СТИ НИТУ «МИСиС»
1979 40 2019
Время новых свершений!

СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. УГАРОВА

МИСиС

XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

студентов и аспирантов

24–25 апреля 2019 г.
г. Старый Оскол

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

24-25 апреля 2019 г.

г. Старый Оскол

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3
С 568

Редакционная коллегия:

Макаров Алексей Владимирович – декан факультета ММТ, зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АиСУ СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.т.н.

Востокова Светлана Николаевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.п.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Крахт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., д.т.н.

Рецензенты:

Макаров Алексей Владимирович – декан факультета ММТ, зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АиСУ СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.т.н.

Востокова Светлана Николаевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.п.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Крахт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., д.т.н.

Материалы Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2019 г. / редколлегия: Ю.И. Еременко, Е.В. Ильичева, Л.Н. Крахт, А.А. Кожухов, А.В. Макаров, С.Н. Востокова – Старый Оскол, 2019. – 850 с.

Сборник материалов Шестнадцатой Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов

С568 Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3

СЕКЦИЯ: МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ, РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ

Алиев Р.Н. студент 4 курса
Научный руководитель: доцент, к.т.н. **Сазонов А.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В представленной статье рассмотрены методы, позволяющие повысить эффективность работы вращающихся печей (снижение расхода топлива, предотвращение образования настылей, улучшение качества конечного продукта).

Опыт эксплуатации вращающихся печей показывает [1], что эффективность их работы в значительной степени зависит от рационального сжигания большого количества топлива, которое в свою очередь, зависит от совершенства его смешения с окислителем и от температуры подготовки смеси к горению [2].

Для ведения экономного режима сжигания топлива следует устанавливать такой режим, который бы обеспечивал необходимую температуру обжига без химического и механического недожога топлива [3]. Практика сжигания различных видов топлива показывает [1], что обеспечить горение топлива без химического недожога при коэффициенте избытка воздуха α=1 не удается даже при его высококачественном смешении и высокой температуре горения (1600-1700 ^{0}C) [4]. Опытным путем установлено [5]оптимальными являются значения α = 1,03 ± 0,02 для условий работы вращающихся обжиговых печей [5].

Тепловая работа вращающей печи и вспомогательного оборудования в большой степени зависит от организации процессов горения. Создание необходимых физико-химических параметров оказывает прямое влияние на качество продукта, а эффективность работы печи в заданном режиме в конечном итоге влияет на расход топлива и себестоимость продукции. Для обеспечения оптимальной работы вращавшейся печи необходимо обеспечить полное горение топлива с минимальным избытком воздуха, наряду с высокой степенью теплообмена между газом и обжигаемой сырьевой смесью. Правильный выбор горелочного устройства и его эксплуатация позволяют обеспечить совершенное смешение топлива с воздухом и получить факел необходимых параметров в соответствии с технологическим процессом и условиями работы печи [1].

Следующий метод заключается в устранении намазки, суть метода заключается в снижении потерь тепла через футеровку. Рассматриваются две альтернативные возможности достижении такого эффекта: увеличение толщины футеровки и использование кирпича необычной конструкции [6]. Поскольку утолщение футеровки приводит ко многим нежелательным последствиям: рост нагрузки на опорах, повышение инерционности печи, снижение продольной скорости перемещения материала, то более продуктивным приходится признать второй способ [6].

Для кладки футеровки в обжиговой зоне цементных печей было предложено [6] использовать огнеупор с выемкой на подошве. Наличие воздушного кармана на пяте позволило снизить тепловые потери через футеровку в несколько раз [6]. Попытка применить кирпич с выемкой на подошве в высокотемпературных печах огнеупорной промышленности успехом не увенчалась [6]. После останова печи и частичного демонтажа кладки выяснилось [6], что воздушные карманы оказались заполненными застывшим расплавом. Так, на верхней границе кармана температура достигает 1300-1400 °C. Это и

объясняет причину заполнения полости железистым расплавом с температурой плавления ниже 1300 °С [6].

Дальнейшая работа была направлена на поиск равновесия между потерями тепла через футеровку и равномерностью распределения температур по сечению изделия [6]. В работе [6] исследованы кирпичи с различной формой, размером, числом и расположением пустот. В конечном итоге остановились на варианте кирпича с двумя укороченными полостями, находящимися вблизи холодного конца огнеупора. В этом случае температура наружной поверхности футеровки составляет 243 °С, а пустоты оказываются в зоне температур ниже 1100 °С, и расплав будет застывать ранее, так и не достигнув их [6].

Снижение тепловых потерь через футеровку по сравнению с кирпичом без внутренних пустот легко оценить, сопоставив температуры наружных поверхностей: 327 и 243 °С соответственно. Оказывается, применение кирпича с двумя овальными выемками в сравнении с кирпичом, не имеющим внутренних полостей позволяет снизить тепловые потери на 25-30 % [6].

Одной из основных проблем, влияющих на работоспособность печей, является образование настылей, и как следствие разрушение футеровки. В настоящее время не существует рациональных способов ликвидации отложений и чистки печи, и при этом в основном применяется ручной труд. Способ и реализующее его устройство позволяют повысить качество очистки, уменьшить энергопотребление процесса, для чего предложен интервал изменения плотности энергии удельного импульса в рабочее время, при котором энергопотребление процесса имеет минимальное значение [7].

В период осуществления рассматриваемой технологии, в момент работы в разрядном интервале, при подаче в него импульса высокого напряжения создается электрическая искра, проскакивающая в массе настыли, и увеличиваются ударные волны, разрушающие ее, отделяя ее от стенок. Величина энергии импульса определяет величину откола, размер которого не должен превышать возможность его выноса из рабочей зоны.

Опыты показали [7], что высокий эффект очистки трубчатых вращающихся печей от настыли с применением высоковольтных импульсных разрядов достигается при удельной энергии в рабочем промежутке от 6 до 4 Дж/мм. Применение отверстий, благодаря которым осуществляется промывание деструкции настыли промывочной жидкостью, что минимизирует падение напряжения в предпробивной момент разряда, и допускается падение напряжения удельного импульса с 60 Дж до 40 Дж при постоянной производительности процесса. Снижение напряжения удельного импульса допускает также высокую надежность печного аппарата в связи с снижением порога пробоя и ударных нагрузок на диэлектрические материалы [7].

Список литературы

1. Клепиков Н.А.Оптимизация процессов горения топлива во вращающихся печах [Электронный ресурс] // Научный журнал, 2015.-Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=23384203,свободный(10.04.2019)
2. Высокоскоростные энергосберегающие горелочные устройства известняковообжигательных вращающихся печей / Копцев В. В. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. - 2013. - №3. - С. 95 - 97.
3. Оптимизация контроля и параметров режима сжигания топлива во вращающихся обжиговых печах / Меркер Э.Э., Харламов Д.А., Ансимов А.А. // Образование, наука, производство и управление. -2011. - №1. - С. 109 - 115.
4. Гамей, А.И. Освоение технологии обжига известняка во вращающихся печах / А.И. Г амей // Черная металлургия: Бюл. НТИ. - 2002. - №6. - С. 3 - 5
5. Антонов, Г.Л. Особенности эксплуатации вращающихся печей обжига известняка / Г.Л. Антонов // Сталь. - 2008. - №9. - С. 41 – 44
6. Клепиков Н.А.Оптимизация процессов горения топлива во вращающихся печах [Электронный ресурс] // Научный журнал, 2015.-Режим доступа:

https://elibrary.ru/item.asp?id=23384203,свободный(10.04.2019)
7. Мазитов А.Э. Повышение эффективности трубчатой вращающейся печи при контроле формы рабочего пространства // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. LX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 12(59).
8. Голубев В.О., Литвинова Т.Е. Исследование тепловой работы вращающейся печи для производства муллитокорундового шамота [Электронный ресурс]// Научный журнал, 2012.- Режим доступа: http://mathdesigner.ru/publications20, свободный**(**10.04.2019**)**

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Амелин В. С., студент 4-го курса, **Горюнова М. В**., преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Освещение исключительно важно для здоровья человека. С помощью зрения человек получает подавляющую часть информации (около 90 %), поступающей из окружающего мира. Свет – это ключевой элемент нашей способности видеть, оценивать форму, цвет и перспективу окружающих нас предметов. Однако не должны забывать, что такие элементы человеческого самочувствия, как душевное состояние или степень усталости, зависят от освещения и цвета окружающих нас предметов. Недостаточное освещение вызывает зрительный дискомфорт и приводит к отвлечению внимания, уменьшению сосредоточенности и общему утомлению [2].

Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» базируется на масштабном внедрении новых источников света, которые потребляют меньшую энергию. А так ли они безопасны? Каковы основные достоинства широко рекламируемых источников света? И как подобрать самые безвредные и энергоэффективные? Вот эти вопросы стали актуальны в настоящее время.

В результате исследования были получены следующие выводы:

1. При определения граничных длин волн, излучаемых различными источниками света, проведено их сравнение по диапазону и структуре и получено, что наиболее близким к солнечному является спектр ламп накаливания и светодиодной.

Начнем с экологического аспекта, связанного с содержанием или отсутствием в светодиодных лампах тяжелых металлов. Совсем недавно были очень популярны люминесцентные энергосберегающие лампы, содержащие в колбе пары ртути, а это факт, вызывающий небезосновательные опасения. Утилизация таких ламп, в случае наступления неисправности, должна производиться особым образом, их нельзя просто взять и выбросить в мусорное ведро, и, как следствие, во многих странах распространение этих ламп находится на грани запрета.

Светодиодные же лампы, в свою очередь, лишены этого недостатка. Мало того, в их конструкции тяжелых металлов не больше, чем в электронных наручных часах или сотовом телефоне. Поэтому светодиодные лампы, в отличие от люминесцентных ламп, безопасны как для человека, так и для окружающей среды, они не содержат в себе потенциально опасных веществ.

Не лишним будет сказать, что новейшие исследования воздействия светодиодного света на человека показали, что мягкий свет светодиодных ламп не только служит нормализации эмоционального состояния людей, но и помогает поддержанию психического здоровья, снижая напряжение в рабочих коллективах офисных сотрудников.

Немецкие ученые недавно открыли омолаживающее действие светодиодного света на клетки кожи, а медицинские исследования последних лет вообще показали, что светодиодный свет ускоряет регенерацию поврежденных тканей и даже нейронов, эти исследования ведутся непрерывно, и вероятно медицина вскоре получит в свой арсенал еще один эффективный инструмент исцеления.

Как видим, светодиодные лампы не просто безопасны для здоровья человека, но даже полезны!

2. При измерении освещенности, создаваемой различными лампами, установлено, что минимальную освещенность в данной точке пространства и угол рассеяния света имеет энергосберегающая лампа.

Недостаточный уровень освещенности рабочих мест в различных сферах человеческой деятельности снижает производительность труда, а в некоторых случаях и качество выпускаемой продукции.

Теперь про сам свет. Для светодиодных ламп характерно полное отсутствие ультрафиолетового излучения в их спектре во всем диапазоне цветовых температур, применяемых для освещения - от 3000 К до 6500 К.

Это значит, что даже при использовании мощных светодиодных источников света, можно не опасаться вредного ультрафиолетового воздействия на глаза или на кожу. Здесь стоит помнить, что не только солнце излучает в своем спектре ультрафиолет, но и лампы накаливания его имеют.

Кроме того, обычные лампы накаливания и люминесцентные лампы мерцают с частотой 100 Гц, что вызывает утомляемость, вредит зрению, а также нервной системе человека в целом.

Качественные светодиодные лампы мерцания такого не имеют, в них встроен специальный электронный драйвер, делающий свет светодиодной лампы ровным и комфортным как для наших глаз, так и для нервной системы. Однако смотреть прямо на работающий мощный светодиод нельзя, можно повредить сетчатку глаза.

3. Учитывая стоимость ламп и их потребляемой электроэнергии за год и сравнив стоимость эксплуатации различных источников света в течение 1, 2, 5, 10 и 15 лет было получено, что с экономической точки зрения самые значительные финансовые затраты будут при эксплуатации ламп накаливания.

Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у ламп накаливания аналогичной мощности. Срок службы люминесцентных ламп около 5 лет при условии ограничения числа включений до 2000, то есть не больше 5 включений в день в течение гарантийного срока 2 года [3].

При работе светодиодных ламп примечательна важная особенность, связанная с выделением тепла, которую всегда учитывают производители. Поскольку в корпусе лампы на небольшой площади размещены несколько мелких светодиодов, то от их подложек требуется отводить тепло с помощью дополнительного радиатора, роль которого иногда выполняет сам корпус лампы.

Таким образом, не допускается нагрев изделия выше, в худшем случае, примерно 90 градусов Цельсия, в зависимости, конечно, от мощности самой светодиодной лампы, - у маломощных ламп максимальная температура корпуса значительно ниже. Это рядом не стоит с лампами накаливания, которые способны причинять сильные ожоги кожи при случайном к ним прикосновении, даже через несколько минут после выключения. Качественно изготовленные светодиодные лампы ожогов не причинят.

Наконец, колбы светодиодных ламп изготавливаются из прочных, небьющихся на осколки, материалов, таких как пластик или поликарбонат. По этой причине нет опасности получения пореза (даже если умудриться сломать рассеиватель), чего нельзя сказать ни о лампах накаливания, ни о люминесцентных лампах, при разбитии которых получаются многочисленные острые осколки, опасные причинением порезов.

4. Зная среднюю освещенность, необходимую для различных типов помещений и полученные данные об экономических и антропологических характеристиках ламп, разработана схема освещения для стандартной трехкомнатной квартиры с использованием светодиодных ламп. При этом стоимость использования всех ламп для потребителя дает значительную экономию и электроэнергии, и денежных затрат.

Таким образом, в настоящее время используется большое количество разнообразных источников света, различных по принципу действия, мощности излучения, степени рассеяния светового пучка. Выбор всегда остается за потребителем, который в основном ориентируется по стоимости источников света и их энергопотреблении. В то же время, есть ряд очень важных параметров осветительных приборов, которые влияют на окружающую среду и, в первую очередь, здоровье человека. Мало кто задумывается о скудном спектральном составе света и содержанием ртути в энергосберегающих лампах, которые заполонили рынок и квартиры. Как показало исследование, использование светодиодных

ламп взамен энергосберегающих дает значительный финансовый выигрыш в течение уже 2-5 лет. Они безопасны по составу и дают свет, близкий к солнечному.

Список литературы

1. Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 400 с.
2. Молодые исследователи – регионам: материалы Международной научной конференции (Вологда, 18-19 апреля 2017 г.): в 4 т. / М-вообраз. и науки РФ, Вологод. гос. ун-т ; [отв. ред. А.А. Синицын]. – Вологда: ВоГУ, 2017. – Т. 1. – 608 с. : ил.
3. Оболенцев Ю.Б., Гиндин Э.Л. Электрическое освещение общепромышленных помещений. – М.: Энергоатомиздат, – 2000. – 305с.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОНН

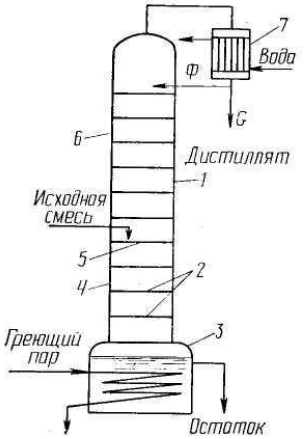
Анисимова Т.С., студентка 3 курса
Руководитель: к.т.н., доцент **Федина В.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Ректификация – это процесс конденсации паров и многократного частичного испарения жидкости. Процесс осуществляется путем контактирования потоков жидкости и пара, которые имеют различную температуру, и производится обычно в колонных аппаратах. На основе этого процесса работает ректификационная колонна.

Ректификационная колонна – цилиндрический вертикальный аппарат, внутрь которого встроены тепло- и массообменные устройства, и другое вспомогательное оборудование. Она необходима для физического разделения многокомпонентных газовых смесей на фракции, каждая из которых имеет близкую температуру кипения. Принцип работы ректификационной колонны заключается в нагреве исходной смеси в парожидкостной фазе до необходимой температуры, после чего она поступает в колонну для питания. Пары перемещаются в верхнюю часть колонны, охлаждаются, конденсируются и в качестве орошения подаются обратно на верхнюю тарелку колонны. Жидкость обогащается тяжелокипящими компонентами, стекая вниз по тарелкам, а пары – легкокипящими компонентами, поднимаясь выше по колонне. Для создания восходящего потока паров в нижней части ректификационной колонны часть жидкости направляют в теплообменник, образовавшиеся пары подают обратно под нижнюю тарелку колонны.

В промышленности для проведения процесса ректификации используют два типа колонн: тарельчатые, в которых контактные устройства выполнены в виде тарелок, расположенных на определенном расстоянии друг от друга; насадочные, в которых контактные устройства заполняют практически весь объем колонны [1].

Тарельчатыми называют колонные аппараты, в рабочей зоне которых установлены тарелки (рис.1).



1 – корпус; 2 – тарелки; 3 – куб; 4, 6 – исчерпывающая и укрепляющая части колонны; 5 – питательная тарелка; 7 – дефлегматор

Рисунок 1 – Схема тарельчатой ректификационной колонны

Тарелки – это устройства, в которых происходит процесс массообмена, т.е. переход компонента из одной фазы в другую в результате прямого контакта между рабочими средами.

Различают струйный и барботажный гидродинамический режимы работы тарелок. В барботажном режиме на тарелках поддерживается слой жидкости, через который барботирует восходящий поток газа, образуя в жидкости пузырьки. В таком режиме работают клапанные, провальные, ситчатые и колпачковые тарелки.

При повышении нагрузок по пару создается струйный режим. Вследствие чего происходит фазовая инверсия, при которой в газовой фазе распределена в виде капель и струй жидкая фаза, такой режим называется струйным. Стремление к созданию тарельчатых аппаратов, функционирующих при повышенных нагрузках по газу, привело к конструкции струйных тарелок.

Тарельчатые колонны используются в производстве с широким интервалом нагрузок по пару и жидкости, способны хорошо разделить смесь, но негативное значение имеют высокое гидравлическое сопротивление этих аппаратов, не высокий эффект разделения при эксплуатации некоторых видов тарелок. Повышения эффективности работы таких ректификационных колонн возможно при помощи:

а) создания новых высокопроизводительных ректификационных тарелок, обладающих высокой разделительной способностью;

б) замены ректификационных тарелок с большей производительностью;

в) улучшения термоизоляции для повышения разделительной способности колонны;

г) увеличения флегмового числа для улучшения качества разделения и меньшего гидравлического сопротивления.

Флегмовое число представляет собой отношение количества жидкости, стекающей с любой тарелки в концентрационной секции колонны (от места ввода сырья до отбора верхнего продукта – дистиллята), к количеству отбираемого дистиллята [2].

Уравнение материального баланса (1) для произвольно выбранного контура концентрационной секции колонны:

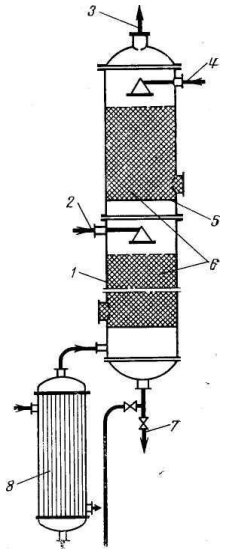
$$G_i = g_{i-1} + D,$$

где G_i – расход пара, покидающего *i*-ю тарелку, g_{i-1} – расход жидкости, поступающей на *i*-ю тарелку с вышележащей тарелки, *D* – расход дистиллята.

Тогда флегмовое число (2) запишется как отношение:

$$f_i = g_{i-1} / D .$$

Ректификационные колонны насадочного типа (рис.2) активно применяются в нефтехимической, химической, и других отраслях промышленности при разделении многокомпонентных смесей. Они представляют собой вертикальный цилиндрический агрегат, который заполнен твердой насадкой, необходимой для увеличения поверхности контакта жидкой и газовой фаз. Разделение смесей в колонне при проведении процессов происходит в результате теплообмена и массообмена между потоками газа и жидкости в слое насадки.



1 – корпус; 2 – ввод начальной смеси; 3 – пар; 4 – орошение; 5 – решетка; 6 – насадка; 7– отвод высококипящего продукта; 8 – выносной кипятильник

Рисунок 2 – Схема насадочной ректификационной колонны

В зависимости от режима работы насадочного аппарата основной поверхностью контакта газовой и жидкой фаз могут являться поверхности капель жидкости и пузырьков газа, либо внешняя поверхность жидкой пленки, стекающей по элементам насадки. Как правило, насадочные аппараты работают при противоточном движении фаз, при этом жидкая фаза подается в верхнюю часть колонны, а газовая − в нижнюю.

Насадка должна удовлетворять следующим основным требованиям:

а) обладать максимальными удельной поверхностью и долей свободного объема;

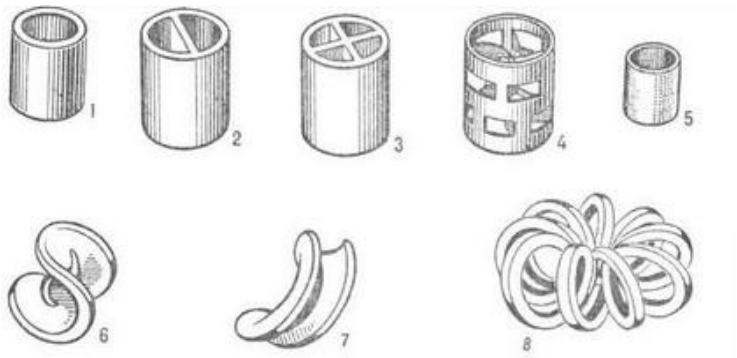
б) высокой прочностью и химической стойкостью;

в) низкими стоимостью и гидравлическим сопротивлением;

г) способностью хорошо смачиваться жидкостью и равномерно распределять ее по сечению аппарата [1].

Наибольшее распространение, в газовой промышленности, имели насадки с кольцами Рашига. Их основным достоинством является дешевизна и простота изготовления, а недостатки у этой насадки значительные: обладает большим гидравлическим сопротивлением, потоки в ней могут перемещаться в обратном направлении.

Преимуществом регулярной насадки, по сравнению с кольцами Рашига (рис.3), является меньшее гидравлическое сопротивление, но для неё необходимо поддерживать постоянную равномерность орошения. Для устранения данного недостатка начали разрабатывать и применять другие типы насадок: перфорированные кольца Палля, седла разной конфигурации, а также кольца с внутренними перегородками.



1 – кольцо Рашига; 2,3 – кольца Лессинга; 4 – кольцо Палля; 5 – кольцо Барада;
6 – седло Берля; 7 – седло Инталлокс; 8 – розетка Теллера
Рисунок 3 – Виды насадок

Достоинством насадочных колонн является низкое гидравлическое сопротивление, в сравнении с тарельчатым агрегатом, высокая эффективность и широкий интервал устойчивой работы. Недостатки – при недостаточной плотности орошения ухудшается смачиваемость, затруднен теплоотвод.

Исходя из литературного обзора, можно констатировать, что насадочные ректификационные колонны более эффективны, чем тарельчатые. Главным недостатком тарельчатых колонн, относительно насадочных, является невысокий эффект разделения при эксплуатации некоторых видов тарелок и большое гидравлическое сопротивление. Эффект разделения можно увеличить за счет повышения флегмового числа или замены тарелок на более производительные с меньшим гидравлическим сопротивлением.

Список литературы

1. Ахметов С.А., Т.П. Сериков. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа. – СПб.: Недра, 2006 – 868 с.

2. Лаптев А.Г., Минаев Н.Г. Разделение жидких и газовых гомогенных смесей в тарельчатых и насадочных аппаратах. – Учеб. Пособие. Казань: Казан. гос. энер. ун-т, 2005 – 200с.

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ БЕНТОНИТА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НА КОЭФФИЦИЕНТ НАБУХАНИЯ

Арутюнян Анна Багратовна, студентка 3 курса кафедры ММ
Научный руководитель: **Тимофеева Анна Стефановна** *канд. техн. наук*
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Бентонит представляет собой природный минерал глинистого характера. Его основное свойство — способность разбухать при взаимодействии с водой. Ещё одна важная черта бентонита как универсального материала — он превращается в гель с большой плотностью, если пространство для его гидратации ограниченно.

Широкое применение бентонит находит в металлургической промышленности. Минерал обладает хорошей способностью абсорбента и химической стойкостью, выполняет роль связующего элемента для изготовления окатышей из железной руды, а также для подготовки сырья к дальнейшей обработке. Использование комовой бентонитовой глины характерно для черной металлургии — она применяется на промежуточных стадиях обработки сырья. Железорудные окатыши, получаемые в результате очистки, применяются для работы доменных печей при производстве чугуна[1].

В условиях лаборатории кафедры металлургии и металловедения СТИ НИТУ «МИСиС», мы провели опыты по измельчению бентонитов АО "МГОК" (Михайловского горнообогатительного комбината) и АО "ЛГОК" (Лебединского горнообогатительного комбината) (взяли по 100 г каждого бентонита). Полученный фракционный состав представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Гранулометрический состав бентонитов АО "МГОК" и АО "ЛГОК"

Фракции, мкм	Состав			
	МГОК		ЛГОК	
	масса, г	масса, %	масса, г	масса, %
-100+63	33,2922	33,3559	75,6278	75,616
-63+45	14,0603	14,087	9,5952	9,594
-16	52,4564	52,5568	14,7612	14,759
Итого:	99,8089	99,997	99,9842	99,969

После измельчения мы изучили влияние степени измельчения бентонитов на их реологические свойства, в частности, на коэффициент набухания и скорость набухания. Результаты экспериментов для различных горно-обогатительных комбинатов представлены на рисунке 1 и 2.

Из данных экспериментов можно сделать вывод, что бентониты обоих предприятий фракцией 45 мкм и менее лучше и быстрее впитывают в себя большое количество влаги, благодаря чему возможно сокращение времени взаимодействия с влажным концентратом.

В ходе исследования было выявлено, что в опробованных пределах некоторое увеличение доли мелких частиц в шихте благоприятно сказывается на процессе грануляции и качестве сырых окатышей. А прочность сырых окатышей тем выше, чем больше контактов между отдельными частицами, число которых увеличивается с уменьшением размера частиц. Анализ гранулометрического состава бентонита показал, что на сегодняшний день в измельченном бентоните содержится около 40% частиц, размером менее 45 мкм. Возможно, более тонкое измельчение бентонита будет способствовать сокращению времени его реагирования с влажным концентратом. При этом следует учитывать, что энергетические затраты на измельчение бентонита возрастут. Целесообразность данного мероприятия должна определяться конкретными производственными условиями и ценами на бентонит [2].

Для того, чтобы уменьшить размер фракций бентонита, необходимо подобрать соответствующее оборудование

Рассмотрим оборудование, которое используется для измельчения на таких предприятиях, как АО « МГОК» (Михайловский горнообогатительный комбинат-фабрика №2) и АО «ЛГОК» (Лебединский горнообогатительный комбинат-фабрика №1), а именно МШЦ-4500х6000 (Шаровая мельница производства НКМЗ - "Новокраматорский Машиностроительный Завод") и ММС-7000х2300 (мельница самоизмельчения, производства НКМЗ) соответственно.

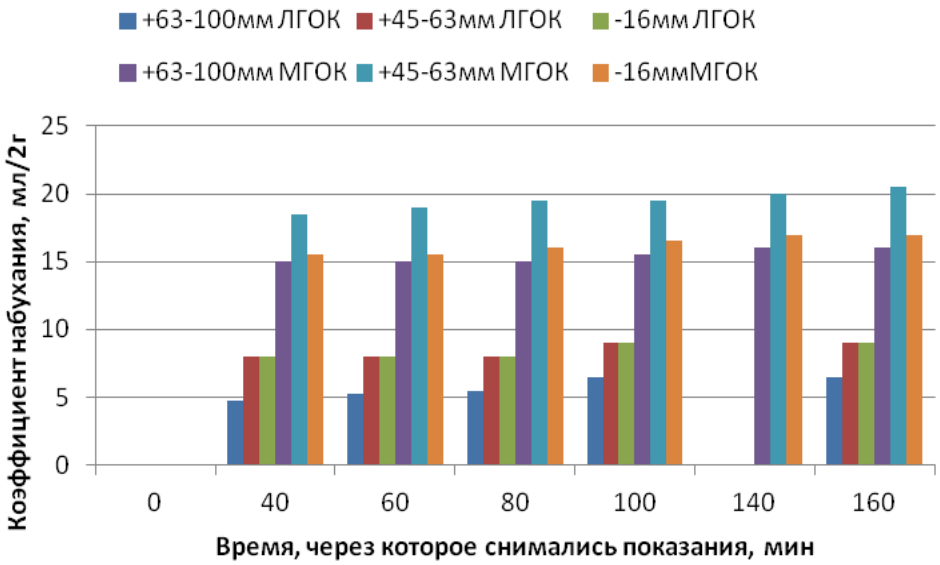


Рисунок 1 - Влияние времени на коэффициент набухания бентонита для различных фракций

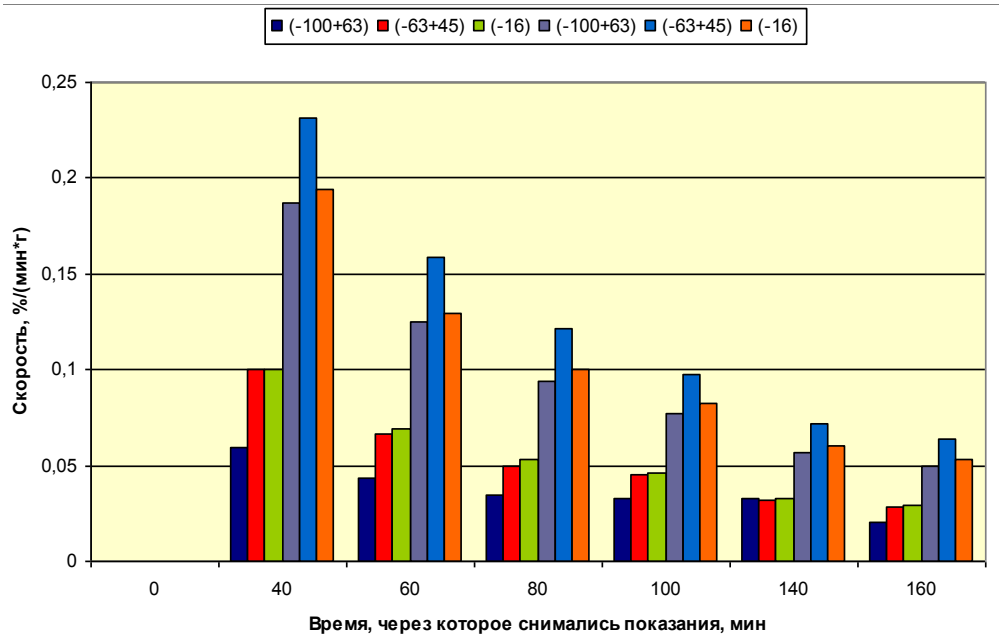


Рисунок 2 - Влияние времени на скорость набухания бентонита для различных фракций

Принцип работы шаровой мельницы заключается в следующем. В непрерывно работающую шаровую мельницу измельчаемый материал подается через центральное отверстие в одной из крышек внутрь барабана и продвигается вдоль него, подвергаясь воздействию мелющих тел. При этом измельчение материала происходит при ударе падающих помольных шаров и истиранием его частиц между телами. Далее разгрузка измельченного материала производится через центральное отверстие в разгрузочной крышке.

Принцип работы мельницы самоизмельчения: барабан с большим диаметром и маленькой длиной является самой главной частью мельницы. Материалы от загрузочного окна входят в барабан через центральную втулку. Во время вращения корпуса барабана возникает центробежная сила, вследствие чего руды поднимаются до определённой высоты, потом падают, ударяются и дробят друг друга. Готовые продукты разгружаются через решетку с другой стороны барабана [3].

Таблица 2 - Технические характеристики МШЦ-4500х6000 и ММС-7000х2300 [4].

Характеристики	Марка мельницы	
	МШЦ-4500х6000	**ММС-7000х2300**
Диаметр барабана внутренний	4430 мм	7000 мм
Длина барабана	6010 бмм	2300 мм
Номинальный объем барабана	82 м³	80 м³
Номинальная частота вращения барабана	16,6 об/мин	13,3 об/мин
Степень заполнения барабана мелющими телами	0,42	-
Мощность электродвигателя главного привода	2500 кВт	2000 кВт
Потребляемая (расчетная) мощность	2200 кВт	1800 кВт
Габаритные размеры мельницы в сборе с приводом	16000х9100х6800 мм	16672х9140х7856 мм
Масса мельницы без смазочного и электрического оборудования	275 т	450 т
Удельный расход электроэнергии	26,8 кВт/ м³	25 кВт/ м³
Удельная масса	3,91 т/ м³	5,6 т/ м³
Напряжение сети	6 кВ	6 кВ
Нагрузка	235 т/час	262 т/час
Удельная производительность	0.75 т/ м³ * час	1,49 т/ м³ * час

Данные мельницы работают в настоящее время и измельчают связующее (бентонит) до фракции менее 45 мкм (ММС) и до фракции от 63 до 45 мкм (МШЦ).

По результатам анализа, можно предположить, что для предприятий наиболее рационально (в техническом и экономическом аспекте) использовать мельницы мокрого самоизмельчения. Так как, ММС по сравнению с МШЦ являются наиболее производительными. При процессе самоизмельчения отпадает необходимость в среднем, мелком дроблении, улучшаются условия измельчения (руда не переизмельчается) а также резко снижаются капитальные затраты и эксплуатационные расходы на операции дробления и измельчения. Что касается сходственных черт, обе мельницы выдают небольшое количество шлама, благодаря чему улучшаются технологические результаты.

Список литературы

1. Бентонит - это... Что такое бентонит? [Электронный ресурс]. URL: https://novoevmire.biz/other/bentonit.html (Дата обращения: 25.03.2019).
2. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф., Антоненко Л. К. 5Интенсификация производства и улучшение качества окатышей. Москва "Металлургия", 1994 г, 25-26 с. (Дата обращения: 02.04.2019).
3. ОАО "Тяжмаш" РУСПРОМ [Электронный ресурс]. URL: http://volga.prom-rus.com/cat-tehnologicheskoe-oborydovanie/drobilno-razmolnoe-oborydovanie/27271/ (Дата обращения: 04.04.2019).

4. Карьерная техника в России: МАКСИ Экскаватор Ру [Электронный ресурс]. URL: https://maxi-exkavator.ru/ (Дата обращения: 06.04.2019).
5. А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья. Лабораторный практикум Старый Оскол, 2012 г.
6. Тимофеева А.С., Федина В.В. Справочник теплофизика-металлурга: уч. пособие. - Старый Оскол: Из-во кпц «Роса».

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИЛЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Буланов А. Д., Орлов К. П., Тихон И. В., студенты 4-го курса,
Гладких Л. А., Горюнова М. В., преподаватели
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

На сегодняшний день, задача энергетики состоит в том, чтобы, используя меньшее количество энергии, получать более высокий результат. В связи с этим, в Российской Федерации действует Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

Основную роль в повышении энергоэффективности, в рациональном использовании энергоресурсов, в уменьшении влияния человека на экологию природы занимают - энергосберегающие технологии, которые легли в основу нашей работы.

Всем известно, что для поддержания жизнедеятельности человеку необходимо постоянно утолять такие потребности, как голод и жажда. Также мы нуждаемся в кислороде, что является, пожалуй, важнейшей потребностью.

Для насыщения воздуха кислородом, мы вынуждены проветривать свои помещения. При обычном проветривании тёплый воздух, заменяется холодным. Таким образом, необходимо снова тратить энергию для нагрева помещения.

Вентиляция с системой рекуперации позволяет экономить тепловую энергию. Процесс рекуперации происходит на фоне взаимодействия воздушных потоков с разной температурой. То есть нагретые потоки отдают свое тепло холодным, таким образом, формируя оптимальный температурный баланс. В вентиляционных системах рекуперация – это передача тепла свежему воздуху, которая осуществляется в специальном теплообменнике. Благодаря данному методу, можно экономить ресурсы, затрачиваемые на нагрев входящего в помещение воздуха.

Принцип рекуперации реализуется в системе вентиляции в виде теплообменника. Существуют разные схемы конструкционного исполнения. Наиболее распространенными считаются роторные и пластинчатые модели. Они работают на принципе передачи тепла при помощи металлического теплообменника, отличаются лишь его формой. Однако все существующие модели, крайне невыгодны в условиях холодного климата, так как их КПД опускается до значений близких к 0. Кроме того, у существующих моделей существует проблема обморожения, в результате образования конденсата.

Разработанная модель рекуператора работает на основе двух блоков, в каждом из которых установлены два теплонасоса. Теплый воздух забирается из помещения при помощи теплонасоса, в котором происходит отбор и аккумулирование тепла. После чего, данное тепло передается на второй теплонасос, и нагревает приточный холодный воздух. Также в одном из блоков происходит очистка внешнего воздуха, при помощи УФ излучения.

Предлагаемая модель рекуператора прошла апробацию, при которой выявлены следующие преимущества перед существующими аналогами:

- КПД: при эксплуатации в странах с холодным климатом КПД лучших моделей не превышает 40%, в то время как КПД предлагаемого рекуператора не падает ниже 80%.
- Энергозатраты существующие модели потребляют от 3 до 7 КВт, в то время как предлагаемая модель потребляет 0,1 КВт.
- Санитария: существующие системы подвержены заражению грибком при пересечении воздуха, в предлагаемой же версии воздух приточной и вытяжной вентиляции не пересекается, а избыточное давление приточного воздуха исключает попадание посторонних веществ извне даже при открытии входной двери.
- Кратность обмена воздуха в существующих системах понижается вместе с температурой на улице, при ее падении ниже 0 уходит в старт-стопный режим, а затем и вовсе

в аварийный режим. Кратность ОВ в предлагаемом рекуператоре не ограничена понижением температуры, вплоть до -40^{0}С.

- V объем существующего рекуператора с равной мощностью у предлагаемого 3,6м^3. В то время как у предлагаемого рекуператора всего 0,3м^3. Кроме того, предлагаемую модель можно устанавливать вне помещений.

- Цена: при равной производительности и сегодняшних ценах на ресурсы, срок окупаемости предлагаемой модели рекуператора - 2 года, против 40 лет у существующих аналогов.

В качестве пробного образца рекуператор установлен в клинике «Айболит», г. Старый Оскол, что подтверждено Актом о внедрении.

Таким образом, можно сделать следующий вывод:

в связи с современными требованиями к энергоэффективности помещения, возникает потребность в устройствах, снижающих расходы на содержание помещения, одним из таких устройств является рекуператор.

В нашей стране, пока не везде используется рекуператор, в отличие от Европейских стран, где установка рекуператоров в вентиляционную систему обязательна. Но это вопрос времени. Использование существующих зарубежных аналогов, разработанных для более тёплого климата, нецелесообразно в условиях нашей страны.

В разработанной модели рекуператора решены недостатки существующих аналогов, кроме того данная модель имеет значительно меньшую стоимость и быструю окупаемость, относительно рекуператоров с той же эффективностью.

Список литературы

1. Федеральный Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации
2. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.М.Андреев, Б.Н. Парсункин. - М.: Издательский центр "Академия", 2016. - 272 с.
3. Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н. Теоретичекие основы разработки и моделирования систем автоматизации: /учебное пособие А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 105 с.
4. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 386с.
5. Щагин А.В. Основы автоматизации технологических процессов: Учебное пособие для СПО / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю. Кононов, А. Кабанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 57 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВКИ ПРОДУВКИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ И АГРЕГАТА КОВШ-ПЕЧЬ

Войленко М.А., студент 4 курса,
Научный руководитель - к.т.н., доцент, **Сазонов А.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Актуальные проблемы металлургии остаются неизменными на протяжении всей истории производства стали, одной из таких является вопрос о рациональном использовании энергетических и материальных ресурсов при условии постоянного повышения требований к качеству металлопродукции и защите окружающей среды.

В настоящее время металлопроизводители делают выбор в пользу технологической концепции выплавки жидкого полупродукта в высокопроизводительной дуговой электропечи с последующей доводкой полупродукта в сталеразливочном ковше (с/к) на участке внепечной обработки [1].

Необходимая температура выпуска полупродукта может находиться в достаточно широких пределах: 1630 – 1660^{o}С при дальнейшей внепечной обработке на агрегате ковш-печь [2]; 1720 - 1750^{o}С при продувке металла на установке продувки инертным газом [3]. Уровень необходимой температуры выпуска также в существенной мере определяется количеством добавочных материалов, вводимых в с/к в процессе выпуска металла из печи, слаженностью работы кранового хозяйства, доступностью агрегатов внепечной обработки.

Самым простым способом внепечной обработки стали, направленной на улучшение ее качества, является продувка жидкого металла в ковше инертным газом. Несмотря на простоту метода, он является весьма эффективным, так как выполняет ряд важных процессов, обеспечивающих минимум, требуемый перед разливкой стали. При этом происходит гомогенизация расплава по температуре и химическому составу, в некоторой степени процессы дегазации и удаление неметаллических включений. Как было показано выше, одним из недостатков такого способа является увеличенная температура выпуска полупродукта, так как в процессе продувки температура металла в ковше существенно уменьшается. Стоит отметить, что при использовании такого способа можно получить сталь упрощенного сортамента, у которой надбавленная стоимость минимальна.

Для достижения необходимого уровня температуры при выпуске после окончания окислительного периода при электроплавке стали в современных ДСП проводится короткий период «доводки» (длительностью от 2 до 7 минут) жидкого полупродукта [2] без замены окислительного шлака. Большая длительность характерна при использовании продувки металла на установке продувки металла в ковше. Можно сказать, что за это время полупродукт греется до высокой температуры выпуска практически без шлака на пониженных ступенях напряжения печного трансформатора и увеличенной токовой нагрузке. При этом эффективность использования тепла электрических дуг минимальна, так электрические дуги практически не экранируются оставшимся печным шлаком.

Исходя из выше сказанного, длительность плавки и удельный расход электроэнергии увеличивается, что негативно сказывается на технико-экономических показателях.

В современных условиях развития сталеплавильного производства для обеспечения получения высококачественной стали широко используется агрегат ковш-печь, который позволяет гибко управлять процессом формирования физико-химического состояния расплава. Данный агрегат позволяет осуществить ряд технологических операций, таких как: десульфурация стали, усреднение металла по температуре и химическому составу, изменение морфологии и количества неметаллических включений за счет микролегирования, исключение брака металла по химическому составу в случае выпуска стали с превышением вредных примесей за счет разбавления чистым металлом другой плавки [4].

Одним из основных преимуществ применения агрегата ковш-печь является пониженная температура выпуска. Благодаря чему уменьшается длительность плавки под током и увеличивается производительность ДСП.

Таким образом, агрегат ковш-печь имеет технологические и экономические преимущества по сравнению с установкой продувки инертным газом, является более универсальным агрегатом, который позволяет решать все основные задачи, необходимые для получения высококачественной стали с высокой надбавленной стоимостью.

Список литературы

1. Смирнов А.Н. Внепечное рафинирование чугуна и стали: Учебное пособие [Текст] / А.Н. Смирнов, А.М. Зборщик - Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. - 186 с.
2. Сафонов, В.М. Особенности нагрева стали в дуговой сталеплавильной печи и агрегате ковш-печь [Текст] / В.М. Сафонов, А.Н. Смирнов // Сталь. – 2008. – № 6. – С. 37-40.
3. Гудим, Ю. А. Производство стали в дуговых печах. Конструкции, технология, материалы [Text]: монография / Ю. А. Гудим, И. Ю. Зинуров, А. Д. Киселев. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 547 с.
4. Дюдкин Д.А. Производство стали на агрегате ковш-печь [Текст] / Д.А. Дюдкин, С.Ю. Бать, С.Е. Гринберг - Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд.», 2003. - 300 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ НАКИПНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Галченко А. В., студентка 4 курса (бакалавриата)
Научный руководитель - доцент, к.т.н. **Малахова О.И.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Аннотация. В статье исследуется влияние альтернативных реагентов на отложения накипи, ржавчины и шлама с металлических поверхностей котельного оборудования. В качестве альтернативного реагента выступает молочная сыворотка. Показан результат взаимодействия очистного состава с поверхностью металла. Сделан вывод по эффективности использованию молочной сыворотки для очистки котельных отложений.

Одним из направлений улучшения работы промышленных котлов является своевременное удаление отложений путем применения альтернативных реагентов, не наносящих вред окружающей среде.

Котельные отложения имеют низкую теплопроводность, в результате чего ухудшается теплопередача через загрязненные стенки.

Образование котельных отложений происходит за счет следующих основных процессов:

- разложения солей карбонатной жесткости при нагревании воды до 70° С и выше:

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2,$$

$$Mg(HCO_3)_2 = MgCO_3\downarrow + H_2O + CO_2;$$

- кристаллизации сернокислого кальция (гипса) при уменьшении его растворимости за счет повышения температуры;

- коагуляции кремниевой кислоты из коллоидного состояния [1].

Вода различных источников отличается солевым составом, количеством, составом и степенью дисперсности механических примесей, в результате чего образуются различные виды накипи, представленные в таблице 1 [1].

Таблица 1 - Средний состав различных видов накипи

Вид накипи	Основные компоненты накипи, %				
	$CaCO_3$	CaSO4	$Mg(OH)_2$	Al_2O_3+ +Fe_2O_3	SiO_2
Карбонатная	65	5	25	4	1
Сульфатная (гипсовая)	7	86	2	2	3
Сульфатно-силикатная	12	28	3	28	29
Смешанная	32	24	18	16	10

Наиболее эффективным и быстрым способом очистки котла является кислотная промывка. Однако она не может быть применена для котла со значительными коррозионными повреждениями и кислотную промывку нельзя рассматривать как систематическое эксплуатационное мероприятие, поскольку она наносит вред окружающему миру [2].

В данной работе предлагается использовать молочную сыворотку для удаления промышленных отложений, которая не оказывает вредного воздействия на поверхность котла, окружающую среду и организм человека.

Из органических кислот в сыворотке обнаружены молочная кислота, лимонная, нуклеиновая и летучие жирные кислоты – уксусная, муравьиная, пропионовая, масляная. Молочная кислота образуется из лактозы в результате жизнедеятельности бактерий.

В состав неорганических солей входит 67% фосфора, 78% кальция, 80% магния. Количественное содержание анионов (5,831 г / л) и катионов (3,323 г / л) в молочной сыворотке аналогично содержанию микроэлементов в цельном молоке. Из катионов в

сыворотке преобладают калий, натрий, кальций, магний и железо из анионов - остатки лимонной фосфорной, молочной и соляной кислот [3].

По физико-химическим показателям сыворотка должна соответствовать нормам, изложенным в таблице 2 [4].

Таблица 2 - Физико-химическим показателям молочной сыворотки

Наименование показателя	Норма для сыворотки			
	подсырной		творожной	казеиновой
	несоленой	соленой		
Кислотность, °Т, не более	20	20	70	75
Температура, °С, не выше	6			

Следует использовать состав с наибольшей кислотностью для более быстрого результата.

Близким к предлагаемому способу является метод [5] очистки теплотехнического оборудования от накипи, где предварительно заквашивают 2-3 л пастеризованного, охлажденного до 20-33^{o}С молока с использованием штаммов молочнокислых бактерий. Состав сквашивают и перемешивают, а затем добавляют свежую охлажденную сыворотку, доводя объем закваски до 100 л в течении 2-3 суток с перемешиванием через каждые 3-4 ч по 5 мин. Полученную закваску и свежую охлажденную молочную сыворотку при соотношении 10:90 мас.% заливают во внутренний объем очищаемого оборудования [5].

Для исследования эффективности способа очистки молочной сывороткой был взят образец стальной трубы с отложениями накипи и коррозии металла.

Образец был погружен в сосуд с молочной сывороткой объемом 2 литра на 12 часов.

Результат исследования показан на рисунке 1.

Рисунок 1 - Влияние молочной сыворотки на образец

В результате эксперимента было замечено следующее:

- молочная сыворотка справляется с коррозией металла, при этом не наносит вред поверхности оборудования;
- отложения накипи уменьшились в объеме, остатки стали рыхлыми, легко удаляемыми при механическом взаимодействии;
- состав может быть применим для промышленной очистки котлов.

Список литературы

1. Чернышев, Д. В. Прогнозирование накипеобразования в пластинчатых водонагревателях для повышения надежности их работы: дис… канд. тех. наук / Д. В. Чернышев. -М., 2002.- С. 127-131.
2. Эксплуатация парового котла БЭМ-25/4,0-380ГМ: техническая инструкция / А.Л. Виноградов-ОАО «ОЭМК», 2012.- 40 с.

3. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка,- М.: Агропромиздат, 1990. С. 46-47.
4. ГОСТ Р 53438-2009. Сыворотка молочная. Технические условия.
5. Пат. 2213922 Россия, МПК C02F 5/08. Способ очистки теплотехнического оборудования от накипи /В. Н. Богомолов В.Н. (Россия), В. П. Звенигородский (Украина) - №20016140243/12; Заявлено 16.09.20014; Опубл. 05.11. 2016.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АСИММЕТРИЧНОГО ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ

Горбунов К.С., студент 1 курса магистратуры
Бахаев К.В., к.т.н., доцент
Липецкий государственный технический университет

В практике листопрокатного производства достаточно часто имеют место процессы прокатки с асимметрией контактных условий на противоположных контактных поверхностях очага деформации. В ряде случаев это происходит из-за неправильной настройки прокатного стана, неточностей в изготовлении оборудования и т. п., а в ряде случаев создается целенаправленно. При этом достаточно часто одновременно реализуется несколько видов асимметрии.

В данной работе рассматривается факторы появление асимметричной прокатки представлены их достоинства и недостатки. Асимметричным процессом прокатки называется такой процесс, при котором отсутствует полная симметрия: различны диаметры рабочих валков, отличается состояние их поверхности, когда один из валков является не приводным, а также различие в скорости между валками и их взаиморасположение. В наше время эти процессы получают дальнейшее развитие в России и за рубежом. Процесс листовой прокатки является сложным процессом и зависит от многих параметров, прокатка всегда асимметрична, а в случай симметричного процесса прокатки есть идеализация реальных условий. Асимметрия может целенаправленно введена для улучшения процесса, позволит управлять формой раската, уменьшить усилий прокатки, и при это получить более высокие механические свойства и снизить затраты энергий на производстве.

Важнейшим достоинством данного вида усовершенствования прокатного производства является возможность его внедрения на современных агрегатах без их полной реконструкции.

Целенаправленная асимметрия может создаваться за счет следующих основных факторов:

1) разница диаметров рабочих валков;
2) разница скоростей рабочих валков;
3) разница условий трения на контакте с верхним и нижним рабочими валками;
4) жестко заданный угол входа и выхода полосы из очага деформации;
5) температурный фактор;
6) различные комбинации факторов (1-5).

С целью дальнейшего развития теоретических представлений рассмотрим процесс прокатки в валках разного диаметра, изготовленных из разного материала, один из которых приводной, а другой не приводной. Задача полосы осуществляется под углом к оси прокатки. Форма продольного сечения очага деформации для рассматриваемого случая показана на рисунке 1. Основными геометрическими параметрами такого очага деформации являются угол захвата на верхнем валке $\alpha_{\text{о}}$, угол захвата на нижнем валке $\alpha_{\text{о}}$, длина контактной поверхности на верхнем валке $l_{\text{в}}$, длина контактной поверхности на нижнем валке $l_{\text{в}}$, текущая высота очага деформации h. Для определения этих параметров получены следующие соотношения:

$$\alpha_{0в} = \sqrt{\frac{h_0 \cos 0 - h_1}{R_в}} \quad (1)$$

$$\alpha_{0н} = k_R \left(\alpha_{0в} - \frac{h_0}{R_в \sin 0} \right) \quad (2)$$

При прокатке с одним приводным валком величину критического угла на не приводном валке можно принять равной $0{,}5\alpha_{0н}$. Определить контактные напряжения в очаге деформации можно с использованием инженерного метода (метода тонких сечений), учитывая геометрические и кинематические особенности рассматриваемого случая прокатки. При этом, в частности, различие в величине критических углов на приводном и не

приводном валках приводит к необходимости рассмотрения трех характерных зон по длине очага деформации: отставания, с против направленным действием сил трения и опережения.

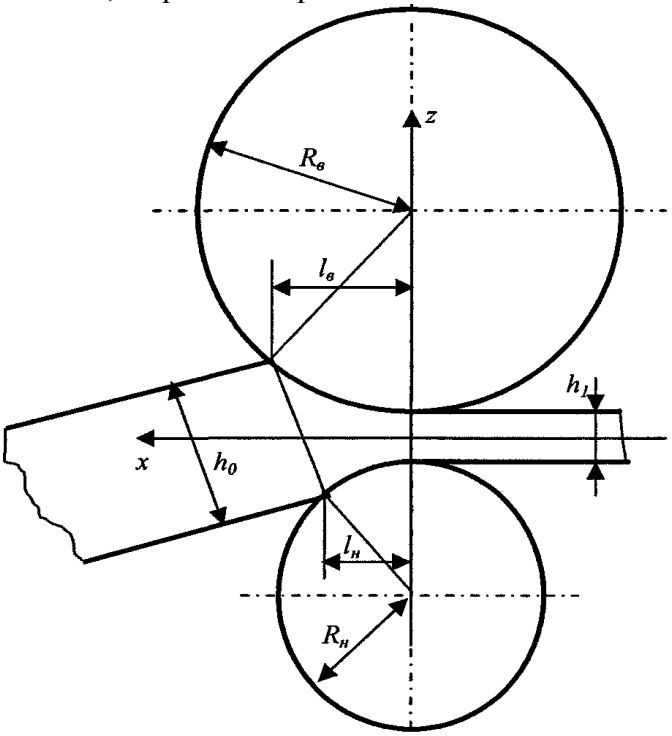


Рисунок 1 - Форма продольного сечения очага деформаций для асимметричного случая прокатки

Самым управляемым и эффективным параметром асимметричной прокатки являться ресинхронизация скоростей ведущего V_1 и ведомого V_2 валков, характеризуемым коэффициентом асимметрии:

$$A_V = V_1/V_2. \quad (3)$$

Такую же зависимость можно получить, если подбирать асимметрию путем нахождения валков разного диаметра. Скоростная асимметрия улучшает служебные характеристики готового проката изменяет степень нагрузки трансмиссий ведущего (имеющего большую скорость) и ведомого валков. Нагрузка на трансмиссию и привод ведущего валка возрастает, а ведомый валок и его привод разгружаются вплоть до перехода в генераторный режим. График зависимости усилия прокатки от коэффициента асимметрии приведена на рисунке 2. По данному графику зависимости можно сделать вывод о снижении усилия прокатки около 10%.

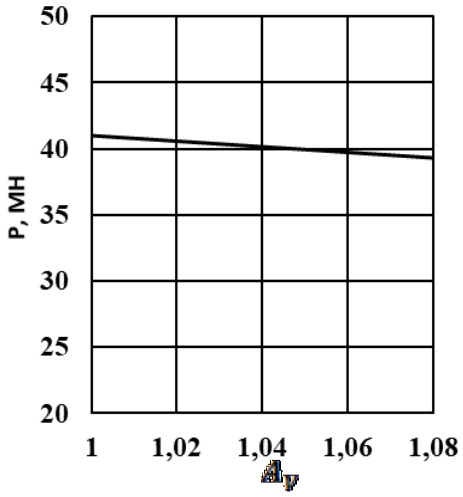


Рисунок 2 - Зависимость усилия прокатки от коэффициента асимметрий A_V

Список литературы

1. Бахаев К.В. Повышение эффективности производства и качества if-стали на основе исследования закономерностей формирования структуры, механических свойств и совершенствования режимов горячей прокатки /Скоморохова Е.В.,// В книге: Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета посвящается 60-летию Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях. 2016. С. 260-261.
2. Бельский С.М способ прокатки листовой стали / Мухин Ю.А., Бахаев К.В.// патент на изобретение RUS 2344888 30.05.2007
3. Бобков Е.Б. Взаимосвязь параметров горячей прокатки и кинетики распада переохлажденного аустенита /Мухин Ю.А//. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1996. № 5. С. 27.
4. Бельский С.М., Мазур И.П., Мухин Ю.А. Литейно-прокатные комплексы – сумма технологий производства тонких стальных полос: монография. Ч.2. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2017. – 181 с.
5. Бельский С.М. Совершенствование технологий формообразования полос и листов на основе развития теории симметричной и асимметричной горячей прокатки.

УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХВОСТОВОГО МАТЕРИАЛА В УСЛОВИЯХ АО «КОМБИНАТ КМА РУДА»

Гордеев И.Д., студент 4 курса
Научный руководитель: к.т.н., доцент **Федина В.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

При добыче руды на Коробковском месторождении железистых кварцитов принимается технология очистной выемки этажно-камерной системой разработки с размещением в выработанном пространстве хвостов обогащения.

Использование хвостов обогащения в качестве закладочного материала с размещением всего их объема в выработанном пространстве шахты обеспечивает [1]:

- снижение затрат на содержание хвостохранилищ и размещение в них хвостов обогащения;
- улучшение состояния воздушного бассейна за счет исключения «пыления» пляжей хвостохранилищ;
- улучшение состояния подземных вод за счет исключения их загрязнения инфильтрационными водами хвостохранилищ;
- исключение отторжения земель под хвостохранилища;
- уменьшение объемов, образованных при выемке руды пустот;
- обеспечение безопасной и эффективной технологии очистной выемки;
- обеспечение наиболее полного и комплексного извлечения полезного ископаемого.

Для приготовления закладочной смеси применяются текущие хвосты обогатительной фабрики со следующим параметрами:

- плотность пульпы 1,2 т/м^3
- температура 19° С
- ситовой состав 99% класса минус 400 мкм, 52% класса минус 44 мкм
- плотность твердого 2,86 – 2,9 т/м^3

Транспортировка хвостов осуществляется безнапорным (самотечным) пульпопроводом диаметром 800 мм. По всей длине канала значения уклонов колеблются от минимальных до критически высоких. В первом случае происходит движении пульпы со скоростью ниже критической, твердые частицы осаждаются на дне трубы, образуя заиления, препятствующие течению. Данная проблема требует неотлагательного решения, так как может повлечь за собой последствия вплоть до остановки производства. Во втором случае скорость смеси выше критической в несколько раз, поэтому происходит истирание этих участков пульпопровода.

Основные пути решения проблемы:

1. Установка насоса для создания необходимой скорости течения по всему участку пульпопровода. Данный способ влечет за собой затраты на покупку 2 насосов, их монтаж и эксплуатацию.

2. Использовать фильтр, улавливающий крупные частицы. Влечет к увеличению расходов предприятия на производственный цикл, в следствие увеличения расхода электроэнергии.

3. Замена старого пульпопровода на новый, что позволит уменьшить коэффициент шероховатости и сократить влияние сил трения на осаждение частиц. Дополнительно изменить показатели уклона.

Целью гидравлических расчетов безнапорных пульпопроводов является определение основных параметров безнапорного гидротранспорта, в том числе размеров живого сечения потока пульпы, скорости ее движения. Безнапорный гидротранспорт следует проектировать таким образом, чтобы скорость движения пульпы обеспечивала движение твердых частиц во взвешенном состоянии ($V_р \geq 1{,}2V_{кр}$).

Критическая скорость движения гидросмеси по трубопроводу, при которой не будет происходить осаждение твердых частиц определяется по формуле, м/с [2]:

$$V_{кр}=3{,}5\left[\begin{array}{c}\cdots\\ \sqrt{g\cdot d_{ср.}}\quad \lg\frac{R}{4d_{ср}}+W_{ср}\,P_{вв}^{0.25}\left(\frac{R}{d_{ср}}\right)^{0.4}\\ \cdots\end{array}\right],$$

где $P_{вв}$ – весовая консистенция пульпы, %; R – гидравлический радиус, м определяется g – ускорение свободного падения, м/с^2; $d_{ср}$ – средний диаметр транспортируемых частиц, м (в соответствии с гранулометрическим составом); $W_{ср}$ – гидравлическая крупность транспортируемых частиц горной породы, м/с.

Фактическая скорость пульпы в трубопроводе, (Vр, м/с)

$$V_р=\sqrt{i\delta^2 RC^2},$$

где i – уклон, м/м (см. продольный профиль существующего трубопровода D=800мм); δ – коэффициент, учитывающий влияние консистенции гидросмеси; С – коэффициент Шези; R – гидравлический радиус, м.

Расчет скорости с учетом величины уклона, гидравлического радиуса и шероховатости трубы был выполнены с помощью программы Excel. Результаты представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 - Зависимость скорости от величины гидравлического уклона

Таким образом, при течении пульпы по участкам трубопровода с значениями уклонов от 0,001 до 0,005 условие $V_р \geq 1{,}2V_{кр}$ не соблюдается и здесь происходит осаждение частиц на дно. Большие значения уклона ведут к быстрому износу участков пульпопровода.

Список литературы

1. Инструкция по эксплуатации узла сгущения пульпы [Текст]. ОА «КМАруда» 2016. - 5 с.
2. Ялтанец И.М. Проектирование открытых гидромеханизированных и дражных разработок месторождений. Учебник для вузов. — Москва: Изд-во Московского государственного горного университета, 2003. — 358 с

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНОГО ОДНОСТОЕЧНОГО СТАНКА МАРКИ 1512, ЭСПЦ АО «ОЭМК»

Горяинов Сергей Генадьевич, студент 4-го курса
Научный руководитель **Сульдин Дмитрий Владимирович,** преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Реконструкция - это комплекс работ по усовершенствованию и обновлению оборудования электроустановки, которые позволяют улучшить ее технические характеристики и показатели.

Одним из главных преимуществ реконструкции перед установкой нового оборудования является экономичность проведения работ. Экономия в виде снижение затрат средств предприятия на закупку нового оборудования. Также немаловажным преимуществом является экономия времени, затрачиваемого на его наладку, установку и на обучение персонала, работающего непосредственно на данном станке. Экономия времени позволяет не понести большие денежные убытки из-за длительной остановки станка, которая приведет к простою электрооборудования в цехе, для поступления в работу которых требуется обработка щитов и валов на токарно-карусельном станке, что в общем приводит к замедлению работы всего цеха.

Актуальность темы проекта связана с обеспечением качественной и надежной работы электрооборудования, а также в необходимости выбора электрооборудования с учетом современных требований энергосбережения и разработки схем электрической и принципиальной.

Своевременно проведенная реконструкция электрооборудования токарно-карусельного станка модели 1512 обеспечит безаварийную работу оборудования, значительное снижение потребления электроэнергии и снижение затрат на техобслуживание и эксплуатацию станка.

Цель реконструкции заключается в:

1. Устранении недостатков токарно-карусельного станка, появившихся в результате морального износа ряда элементов устройства;

2. Улучшении производительности работы оборудования вследствие увеличения производственных мощностей на предприятии;

Объектом исследования является ЭСПЦ АО «ОЭМК».. Предметом исследования является электрооборудование токарно-карусельного станка 1512.

Акционерное общество «Оскольский электрометаллургический комбинат» (АО «ОЭМК») входит в состав ОАО «Холдинговая компания „Металлоинвест“».

В состав ЭСПЦ входит следующее основное производственное оборудование:

- Сталеплавильное оборудование для выплавки заданных марок сталей в четырех дуговых электропечах, два агрегата комплексной обработки стали (АКОС), две установки продувки-вакуумирования стали, и две дополнительные установки продувки аргоном, пять установок непрерывной разливки стали, а также четыре печи замедленного охлаждения.

- Четыре четырехручьевых УНРС для разливки жидкой стали, включая устройства выпрямления непрерывных заготовок и их разделения на мерные длины и машины непрерывного литья заготовки.

- Оборудование для контролируемой термической обработки (контролируемого охлаждения), а также для осмотра, местной зачистки дефектных заготовок и, в случае необходимости, отрезки дефектной части заготовок.

Наряду с производственным оборудованием в состав ЭСПЦ входят специфическое для цеха дополнительное оборудование, транспортное оборудование, сетевое хозяйство, электрооборудование, КИП, средства автоматизации, конструкции зданий, а также сооружения и транспортные пути и коммуникации в пределах ЭСПЦ.

В цехе используются новейшие технологические приемы и операции: продувка аргоном, вакуумирование, обработка порошкообразными реагентами, защита струи металла от вторичного окисления, автоматическое поддержание уровня металла в кристаллизаторе, термическая обработка и специальная зачистка литой заготовки.

Токарно-карусельные станки применяют для обработки тяжелых деталей большого диаметра и сравнительно небольшой длины. На этих станках можно выполнять почти все токарные операции.

Станок токарно-карусельный одностоечный 1512 является наиболее распространенной среди токарно-карусельных станков. Станок позволяет производить токарную обработку деталей диаметром до 1250 мм.

Конструкция станка 1512 унифицирована с конструкцией станка модели 1516 и отличается только размерами планшайбы и мощностью электродвигателя.

На станке производят цилиндрическое и коническое обтачивание и растачивание, протачивание плоскостей - как внутренних, так и наружных, сверление, зенкерование и развертывание центральных отверстий, а также получистовое и чистовое обтачивание плоских торцовых поверхностей.

Основные параметры станка - в соответствии с ГОСТ 44-93. Станки токарно-карусельные. Основные параметры и размеры. Нормы точности и жесткости. [2].

Токарно-карусельный станок работает почти без остановок, так как выполняет большинство действий по обработке частей ремонтируемых электрических машин в цехе.

Из-за высокой нагрузки электрооборудование станка быстрее изнашивается и уменьшается точность рабочих параметров оборудования, что может привести к проблемам с его эксплуатацией. На сегодняшний момент целесообразно произвести реконструкцию имеющегося электрооборудования.

Реконструкция станка позволит продлить срок эксплуатации оборудования без снижения надежности. Установка частотного преобразователя обеспечит плавный разгон и торможение двигателя, что снизит износ механической части токарно-карусельного станка и продлит срок службы, также частотное регулирование позволит значительно снизить расход электроэнергии.

Требования, предъявляемые к электроприводу главного движения и подачи токарно-карусельных станков:

- электропривод должен обеспечивать необходимый режим работы;
- высокая равномерность частоты вращения;
- низкий уровень шумов и вибраций;
- минимальные размеры электродвигателя при высоком вращающем моменте;
- высокая максимальная скорость;
- значительная перегрузочная способность привода в режимах кратковременной и повторно-кратковременной нагрузки;
- широкий диапазон регулирования;
- высокая стабильность характеристик;
- высокое быстродействие при разгоне и торможении, подключении и отключении нагрузки и при реверсе под нагрузкой на самых малых частотах вращения;

Главным приводом в токарно-карусельном станке 1512 является асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором 4АМ200М4У3, средний срок службы которого составляет 15 лет. Двигатель подвергался множеству ремонтов, поэтому устарел как физически, так и морально. В целях безопасности, улучшении производительности станка и упрощению работы с ним двигатель должен быть заменен на более современную версию.

Чтобы улучшить работу двигателя, а так же его пусковые свойства токов, на станке будет использован частотный преобразователь, который позволит автоматически регулировать скорость вращения обрабатываемой детали в соответсвии с фактической нагрузкой, обеспечит высокий пусковой момент, плавный пуск без пусковых токов и ударов,

и остановку электродвигателя, а также изменение направления его вращения, позволит станку работать на скоростях выше номинальной, обеспечит полную электрозащиту двигателя от перегрузок по току, перегрева, обрыва фаз и утечек на землю, уменьшение потребления электроэнергии за счет оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки, увеличение срока службы электропривода и оборудования, повышение надежности и долговечности работы оборудования, упрощение технического обслуживания [1].

К замене предложен асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором 4АМ200М4УЗ на сопоставимый с ним, но более современный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель 5А200М4 работающий совместно с преобразователем частоты.

Двигатели 4АМ200М4УЗ и 5А200М4 имеют мощность равную 37кВт, при напряжении в 380В, Коэффициенты мощности 0,86 и 0,89, КПД 91% и 92%, соответственно. При дополнительной установке преобразователя частоты к новому двигателю, он станет намного производительней, энергоэффективней и проще в эксплуатации [4].

Выбор преобразователя частоты производится при условии, что мощность электрического двигателя переменного напряжения должна быть сопоставима с мощностью частотного преобразователя [3].

Рассчитаны и выбраны электрические аппараты защиты для электродвигателя токарно-карусельного станка в виде автоматического выключателя марки АЕ 2053 100 токопроводящий кабель марки ВВГ 3х35.

Результаты реконструкции:

1. Замена асинхронного электродвигателя с фазным ротором на асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором обеспечит повышение коэффициента полезного действия и коэффициента мощности токарно-карусельного станка.

2. В совокупности с частотным преобразователем значительно снизится электропотребление при работе станка.

3. Становится возможным плавный пуск без пусковых токов и ударов, тем самым повышается срок эксплуатации электропривода и уменьшаются затраты на техническое обслуживание.

Сумма, предложенная к реконструкции, 77007,09 руб. окупится в течение 3 месяцев за счет гарантируемой безаварийной работе, повышению надежности электрооборудования и снижению потребления электроэнергии станка.

Таким образом проведение реконструкции токарно-карусельного станка модели 1512 позволит: увеличить срок службы электрооборудования, от чего снизятся затраты на техобслуживание и эксплуатацию станка, также значительно снизятся затраты на потребляемую им электроэнергию, увеличится производительность станка, что в свою очередь положительно повлияет на производительность работ всего электроремонтного цеха и предприятия в целом.

Список литературы

1. Шеховцов В.П., Электрическое и электромеханическое оборудование: Учебник. - М.: Форум: ИНФРА-М.2004. – 407с.
2. Токарно-карусельный станок 1512 [Электронный ресурс]: https:// http://stankiexpert.ru/stanki/.
3. Устройства плавного пуска серии TSA [Электронный ресурс]: http://www.emotron-ru.com.
4. Электродвигатели АИР [Электронный ресурс]: https:// http://electronpo.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТИТАНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В РОССИИ

Гришкина Е. В. студентка 3-го курса
Филиал НИТУ МИСиС в г. Губкине Белгородской области

Аннотация. Приведен обзор современного состояния титансодержащего сырья в России, возможности получения из данного вида сырья концентратов: ильменитовых, рутиловых, титановых, ильменитовых, цирконовых, монацитовых, дистен-силиманитовых и т.д. Развитие энергетики, авиации и космонавтики с позиции применения высоких технологий и импортозамещение в области сырьевой независимости отечественных производителей от зарубежных заставит нас пересмотреть своё отношение к теме добычи и переработке титансодержащего сырья в России.

Ключевые слова: ильменит, титан, циркон, рутил, тантал, кварц, монацит, магнетит, хромит, лейкоксен, гранат, тумалин, магнитное и электрическое обогащение.

Все более актуальным становится вопрос отсутствия титансодержащего сырья в России, т.к. собственных, разрабатываемых в промышленных объемах, месторождений в настоящее время нет. Месторождения, освоение которых началось в последнее время, не смогут в ближайшее время обеспечить производственные потребности крупнейших потребителей титансодержащего сырья. Из числа известных 70 титансодержащих минералов наибольшее промышленное значение для производства титана имеют только четыре: рутил, ильменит, перовскит и сфен. Из общего количества диоксида титана 33% приходится на ильменитовый концентрат, 14% - на природный рутиловый, 16% - на синтетический рутил и 37% - на титан в титановых шлаках.

Титановые руды, как правило, комплексные и содержат тантал, ниобий, цирконий и редкоземельные элементы. При содержании в рудах до 35% Ti их обогащают методами гравитации, магнитной и электростатической сепарации.

Запуск первых отечественных обогатительных комплексов по получению ильменитовых, рутиловых и цирконовых концентратов выявил ряд технологических и организационных проблем, которые тормозят развитие предприятий. К числу предприятий, которые достигли определенных результатов можно отнести ОАО «Туганский ГОК» «Ильменит» (г. Томск) и ООО «Тарский ГОК» (г. Тара, Омская обл.). Производственные мощности предприятий невелики, общими усилиями эти предприятия смогут покрыть лишь часть потребности отечественных заводов по производству сварочных электродов, для которых ильменит и рутил являются важными сырьевыми компонентами.

Гравитационное обогащение осуществляют в две стадии: первая – доводка коллективного концентрата магнитной и электростатической сепарацией с получением рутилового, ильменитового, цирконового, монацитового, дистен-силиманитового концентратов. Получаемые рутиловые концентраты обычно содержат, до 95% TiO_2. Состав ильменитовых концентратов, %: 42-60 TiO_2; 26-34 FeO; 12-34 Fe_2O_3; 1,5-3,5 SiO_2; 1-37 MgO.

При первичном обогащении применяют гидроциклоны, многоярусные винтовые сепараторы, концентрационные столы. Доводка черновых концентратов основана на использовании в различном сочетании магнитной и электростатической сепарации. Наибольшей магнитной восприимчивостью обладают ильменит и монацит; рутил и циркон относятся к немагнитным.

Селекция немагнитных минералов основана на их различной электропроводимости, по мере убывания которой эти минералы располагаются в следующем порядке: магнетит, ильменит, рутил, хромит, лейкоксен, гранат, тумалин, циркон и кварц.

При преобладании в коллективном концентрате рутила, циркона и алюмосиликатов процесс доводки начинается с электростатической сепарации; при преобладании ильменита – с магнитной.

Для повышения селективности извлечения минералов применяют процесс оттирки – обработка коллективного концентрата растворами гидроксидов щелочных минералов и

раствором фтористоводородной кислоты при интенсивном перемешивании. При этом с поверхности минералов, в частности рутила и циркона, удаляются железистые и глинистые пленки, затрудняющие процесс селекции.

Все сырьевые источники содержат титан в форме диоксида, прямое восстановление которого сопряжено со значительными трудностями. Причина – высокая реакционная способность титана при повышенных температурах, особенно по отношению к кислороду, азоту и углероду. Реакции взаимодействия титана с этими элементами, а также с оксидами углерода и парами воды протекают с большой убылью энергии Гиббса. Поэтому, даже ничтожно малые количества этих веществ ведут к образованию оксидов, карбидов и нитридов титана. Кроме того, в титане способны растворяться кислород и азот.

Следовательно, на всех стадиях технологии получения титана необходимо исключить его контакт с активными по отношению к нему веществами. На практике это достигается герметизацией металлургической аппаратуры или созданием в ней нейтральной газовой (аргонной, гелиевой) среды или вакуума. Кроме того, обязательным условием является высокая чистота, как исходных соединений титана, так и применяемых реагентов.

В настоящее время подавляющую часть металлического титана получают восстановлением его тетрахлорида магнием или натрием. В небольших количествах титан получают прямым восстановлением из диоксида кальцием или гидридом кальция.

Некоторые титаномагнетитовые руды не поддаются методам механического разделения. В этом случае для выделения титана используют восстановительную плавку на чугун и богатый титановый шлак. Восстановительную плавку применяют также для первичной обработки ильменитовых концентратов для разделения титана и железа.

Таким образом, исходным сырьем для производства металлического титана являются рутиловые концентраты, содержащие не менее 92-94% TiO_2; ильменитовые (получаемые из россыпей) концентраты с содержанием 52-65% TiO_2 и 42-4% TiO_2 – из руд коренных месторождений.

Практика освоения ильменит-рутил-цирконовых россыпей и их обогащения показала кризис отечественного обогащения в области практического использования электрической сепарации, хотя возможность применения этого процесса для разделения ильменит-рутиловых и цирконовых концентратов была изучена достаточно давно [1]. Опыт конструирования аппаратов для механического разделения минерального сырья методом электрической сепарации не систематизирован, а единичные образцы изготовленного экспериментального оборудования не прошли достаточных опытно-промышленных испытаний и имеют серьезные конструктивные недоработки. Учитывая это, при проектировании некоторых обогатительных фабрик используются только зарубежные образцы электростатических сепараторов.

Стоит отметить, что в отличие от австралийских месторождений, где работают в основном с прибрежными россыпями, в России - это погребенные. Данное отличие вносит коррективы в процесс добычи и переработки исходного сырья. Это можно проанализировать на примере Тарского месторождения с высоким уровнем грунтовых вод, где добыча ведется с глубины 60-80 м (при мощности пласта 0,5-1,5 м) возможна только методом скважинной гидродобычи [2]. В настоящее время это единственное в России месторождение, которое отрабатывается данным методом в промышленных масштабах.

Большое внимание в последнее время при разработке месторождений такого рода уделяется комплексной их переработке. Такой подход должен практиковаться, но не всегда оправдывается в реальных условиях. Например, использование кварца, которого в россыпи находится до 95%. Если говорить о Тарском месторождении, то одна только транспортировка кварцевого песка до г. Омска - ближайшего транспортного железнодорожного узла делает производство этого продукта низкорентабельным. Тем более что и химический состав кварца Тарского месторождения оставляет желать лучшего по количеству примесей. Например, получение марки «А», которая предназначается в основном для литья, в данном случае невозможно по химическому составу (табл.).

Таблица – Химический состав кварца Тарского месторождения

оксиды	Массовая доля, %	
	кварц месторождения	ГОСТ
SiO_2	97,62	98
Fe_2O_3	0,7	0,15÷0,05

Таким образом, фракционированный по крупности кварц, получаемый в качестве отдельного продукта, может быть использован только в качестве фильтрующего материала для водоочистки, что переводит его в более дешевый ценовой сегмент.

Кроме того, комплексное использование минерального сырья предусматривает выделение редкоземельных и радиоактивных компонент, которые являются сопутствующими в подобных месторождениях, что связано с определенными проблемами. Например, выделение такого минерала как циркон или монацит сразу переводит предприятие в категорию радиационно-опасных. Этот вопрос требует согласования с государственными надзорными органами еще на этапе подготовки технологического регламента, и, требует дополнительных затрат на этапе капитального строительства [3].

В заключении хотелось бы отметить, что, несмотря на все сложности, освоение ильменит-рутил-цирконовых россыпей не останавливается. Интерес к этому виду минерального сырья растет с каждым годом, возможным выходом может стать интегрирование добывающих предприятий в холдинги производителей более высокого передела, либо инвестиции иностранных компаний.

Развитие высоких технологий в области энергетики, космонавтики и авиации заставит нас пересмотреть своё отношение к теме добычи титан-циркон содержащих концентратов с новых позиций: с позиций сырьевой независимости отечественных производителей от зарубежных. Следовательно, развитие отечественной титан-цирконовой минерально-сырьевой базы крайне необходимо.

Список литературы

1. Олофинский Н.Ф. Электрические методы обогащения. - М.: Недра, 1977. - 279 с.
2. Аренс В.Ж., Бабичев Н.И., Башкатов А.Д. и др. Скважинная добыча полезных ископаемых. - М.: Горная книга, 2007. – 295 с.
3. Тарасов А.В. Производство цветных металлов и сплавов. // Справочник в 3-х томах. Т.2 Кн. 2 Производство легких, редких цветных и драгоценных металлов. - М.: ИК «Академкнига», 2007. – 316 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ПРОЦЕССА ЗАКАЛКИ СТАЛИ

Заикина З.С., магистрант 2 курса
Руководитель: к.т.н., доцент **Федина В.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Научные основы термической обработки были заложены в исследованиях выдающегося русского ученого Дмитрия Константиновича Чернова в середине XIX века. В результате коллективного труда многих ученых, развивающих идеи Д.К. Чернова, мы имеем весьма точную диаграмму состояния железоуглеродистых сплавов – «Диаграмма состояния системы «железо – углерод».

Цель термической обработки заключается в том, чтобы нагревом до определенной температуры и последующим охлаждением получить требуемое изменение строения металла.

На результат термической обработки оказывают влияние следующие факторы: скорость нагрева, температура нагрева, продолжительность выдержки, скорость охлаждения. Одной из основных операций термической обработки является закалка. Процесс заключается в нагреве стали до температуры выше критической и последующем быстром охлаждении, со скоростью подавляющей распад аустенита на феррито-цементитную смесь и обеспечивающей структуру мартенсита.

Основная цель закалки стали – получение высокой твердости, износостойкости и необходимых физико-механических свойств.

Резкое увеличение твердости и прочности в процессе закалки происходит из-за фазовых превращений структуры в процессе нагрева и охлаждения, и образования неравновесных твердых структур – мартенсита, троостита и сорбита

При медленном охлаждении аустенит превращается в перлит. При большей скорости охлаждения переохлажденный аустенит полностью перейдет в сорбит. При еще больших скоростях охлаждения образуется новая структура – троостит. При очень больших скоростях охлаждения образуется мартенсит.

Сорбит– механическая смесь феррита и цементита, отличающаяся от перлита более тонким строением. Такая сталь обладает высокой прочностью и пластичностью. Троостит – механическая смесь феррита и цементита, отличающаяся от сорбита еще более высокой степенью дисперсности. Обладает достаточной прочностью, умеренной вязкостью и пластичностью. Бейнит - структура стали, образующаяся в результате так называемого промежуточного превращения. В зависимости от температуры превращения различают верхний бейнит, имеющий не очень высокий комплекс механических свойств, и нижний бейнит с достаточно высокой твердостью, вязкостью и пластичностью. Мартенсит – перенасыщенный твердый раствор углерода, полученный из аустенита в результате бездиффузионного превращения. Микроструктура игольчатого вида. Следует отметить, что мартенситные стали из-за особенностей своей структуры отличаются самой высокой твердостью среди подобных материалов.

Наиболее распространенными закалочными средами являются вода различной температуры, полимерные растворы, растворы спиртов, масло, расплавленные соли. Закалочные среды резко отличаются друг от друга по своим физическим свойствам, т. е. они с разной интенсивностью отнимают тепло от нагретых под закалку деталей.

Механизм действия закалочных сред следующий: в момент погружения изделия в закалочную среду вокруг него образуется пленка перегретого пара, охлаждение происходит через слой этой паровой рубашки, то есть относительно медленно. Когда температура поверхности достигает некоторого значения (определяемого составом закаливающей жидкости), при котором паровая рубашка разрывается, то жидкость начинает кипеть на поверхности детали, и охлаждение происходит быстро.

Первый этап относительно медленного кипения называется стадией плёночного кипения, второй этап быстрого охлаждения - стадией пузырькового кипения. Когда

температура поверхности металла ниже температуры кипения жидкости, жидкость кипеть уже не может, и охлаждение замедлится. Этот этап носит название конвективного теплообмена.

Наилучшей закалочной средой считается та, которая быстро охлаждает сталь, однако единой, универсальной закалочной среды пока еще нет, поэтому на практике пользуются различными средами.

В некоторых случаях целесообразно производить поверхностную закалку. Поверхностная закалка обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с объемной закалкой. Так отсутствие необходимости прогрева всего объема материала детали до высоких температур позволяет экономить энергию и время, при этом сердцевина детали остается вязкой и хорошо воспринимает ударные и другие нагрузки.

В данной работе были проведены исследования по повышению прочности и твердости стали 40Х. С помощью закалки в различных средах: вода (температура 20 °С и 50 °С), масло 25 °С, водный раствора силиката натрия (жидкое стекло) 20 °С, воздух 20 °С.

Предварительно отобранные образцы устанавливали в индуктор и производили нагрев под закалку на установке ВЧ-40АВ. Опытный стальной образец устанавливали резьбовой частью вала вниз в захват манипулятора до упора и фиксировали узел нажатием кнопки «Пуск». Далее манипулятором выполнялись следующие операции: перемещение узла в индуктор; нагрев под закалку [1], по установленному режиму (температура закалки 850 °С, прогрев 2 секунды, выдержка 1 секунда); перемещение через индуктор (после окончания нагрева под закалку) в промежуточную ванну с закалочной средой; закалка нагретой части узла; подъем узла в исходное положение. Контроль температуры охлаждающей среды осуществляли термометром ТКМ-50-УХЛ4. После термической обработки образцы подвергали испытаниям на твердость методом Роквелла на твердомере типа ТР 5008А и исследованиям микроструктуры образцов, закаленных в различных средах. Изучение микроструктуры проводили на оптическом микроскопе с 200-кратным увеличением.

В результате проведенной работы по определению лучшей закалочной среды стали 40Х [2], с использованием нагрева ТВЧ установили: у образца, нагретого до аустенитного состояния и затем медленно охлажденного на воздухе, первой фазой, которая выделится, будет феррит. Это превращение происходит в результате смены атомной решетки с гранецентрированной у аустенита к объемноцентрированной у феррита. Поскольку феррит способен растворять только очень малое количество углерода, то концентрация углерода в остающемся аустените в ходе охлаждения будет увеличиваться до тех пор, пока весь оставшийся аустенит не превратится в перлит. Феррит одна из самых мягких и малопрочных фаз в сталях. Вид феррита, выделившегося по границам аустенитных зерен при охлаждении образца, показан на рисунке 1. Твердость испытуемого образца составляет 17 HRC.

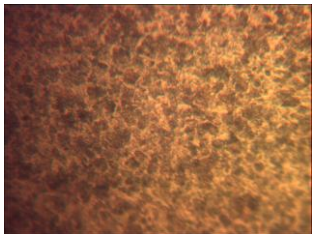


Рисунок 1 – Структура стали после закалки на воздухе: феррит

При более высокой скорости охлаждения, чем та, что достигается при охлаждении на воздухе есть возможность избежать превращения аустенита в феррит и перлит. Превращение аустенита дает структуру [3], которая состоит их феррита и цементита, однако эти фазы не упорядочены в пластины. Вместо этого феррит и перлит имеют перистую или игольчатую структуру, известную как бейнит. На рисунке 2 представлен бейнит, имеющий более игольчатую структуру, называется нижним бейнитом, данную микроструктуру получил образец после закалки в воде при 20 °С. Твердость данного образца составляет 47 HRC.

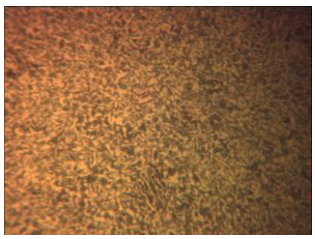


Рисунок 2 – Структура стали после закалки в воде 20 °С: нижний бейнит

На рисунке 3 представлена структура троостит. Данную микроструктуру получил образец после закалки в воде при температуре 50 °С. В оптическом микроскопе троостит наблюдается как тёмные участки на фоне светлых полей мартенсита, при этом дифференцировать отдельные составляющие феррито-цементитной смеси почти невозможно ввиду её мелкодисперсности. Твердость стального образца после закалки 47 HRC.

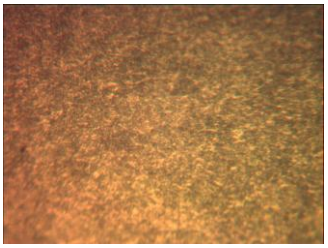


Рисунок 3 – Структура стали после закалки в воде 50 °С: нижний бейнит (троостит)

Микроструктура образцов после закалки в масле и жидком стекле представлена на рисунках 4 и 5. Сорбитная структура образуется в результате превращения аустенита при более медленном охлаждении, чем у троостита. Эта переходная между троститом и перлитом структура, она представляет собой различимую под микроскопом механическую смесь двух фаз – феррита и цементита, но пластинки цементита значительно тоньше, чем в перлите. Твердость образца после закалки в масло составляет 41 HRC, в жидком стекле – 26 HRC.

Рисунок 4 – Структура стали после закалки в масле: сорбит

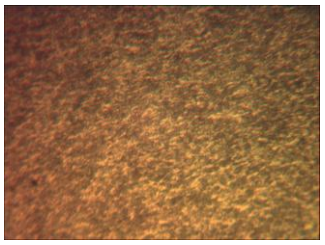


Рисунок 5 – Структура стали после закалки в жидком стекле: сорбит

Чем меньше скорость охлаждения, тем мягче получается сталь, ее число твердости HRC уменьшается. Это связано с тем, что чем дольше охлаждается сталь, тем больше из нее выводится углерода (чем меньше углерода в стали, тем меньше ее твердость).

Таким образом, наиболее рациональной является закалка в масле, дающая структуру сорбита, который довольно пластичный и одновременно прочный.

Список литературы

1. Энциклопедический справочник термиста-технолога. В 3-х томах. Т. 1. С.Б. Масленков, А.И.Ляпунов, В.М. Зинченко, Б.К. Ушаков. Москва: - Наука и технологии. 2003. 392 с.: илл.
2. Марочник сталей и сплавов. 4-е изд., переработ. и доп. / Ю.Г. Драгунов, А.С. Зубченко, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко – М.: 2014. 1216 с.: илл.
3. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для ВУЗов, 6-е издание / А.П. Гуляев, - Москва, 1986 – 544 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ МАЛЫХ РЕК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Исмоилов А.С., студент 4 курса
Руководитель: **к.т.н., доцент Федина В.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В течение всех последних лет сельское население Республики Таджикистан испытывает постоянный дефицит электроэнергии. Сегодня он особенно обострился – в большинстве сельских районов население получает электроэнергию в зимний, наиболее холодный период года, только несколько часов в сутки. Это приводит к тяжелым последствиям во всех сферах жизни и деятельности – в экономике, образовании, здравоохранении, социальной сфере.

При этом строительство крупных ГЭС, как показал опыт СССР, не решает вопрос сельского энергоснабжения, так как такие ГЭС ориентированы, прежде всего, на конкретные крупные промышленные предприятия и комплексы.

То же самое можно сказать и о строящихся сегодня за счет иностранных инвестиций крупных ГЭС. Они, кроме того, рассчитаны на экспорт электроэнергии. Поэтому сельские, особенно удаленные и труднодоступные районы Таджикистана могут быть надежно обеспечены электроэнергией только за счет строительства в этих же районах малых гидроэлектростанций (МГЭС). Потенциальные ресурсы малой энергетики Таджикистана очень велики и во много раз превышают реальные потребности Республики, даже с учетом отдаленной перспективы.

И, несмотря на все это, успехи в реализации программы развития малой энергетики и строительстве МГЭС в Таджикистане очень скромные. Одной из основных причин такого достаточно слабого результата является отсутствие четко разработанной стратегии развития малой гидроэнергетики Республики, и даже ее концептуальных основ.

Водно-энергетический комплекс Центрально-Азиатского региона обладает крупнейшим энергетическим потенциалом [1], достигающим, по разным оценкам, от 430 до 460 млрд. кВтч/год (рис. 1).

Рисунок 1 – Распределение потенциальных гидроресурсов стран Центральной Азии (2012 г.)

В тоже время, огромный гидроэнергетический потенциал Центральной Азии используется менее, чем на 10% (рис. 2).

Между тем, строительство ряда гидроэлектростанций в постсоветские годы было отложено или заморожено. В настоящее время Таджикистан и Кыргызстан, обладающие

львиной долей гидроэнергетических ресурсов, не могут самостоятельно реализовать проекты, требующие «длинных» инвестиций в сотни миллионов долларов. Серьезнейшая проблема - увязка интересов электроэнергетики и водопользования. Развитие гидроэнергетики требует всестороннего учета интересов всех стран бассейнов Амударьи и Сырдарьи, ведь речь идет не только об электроэнергии, но и воде, на которой зиждется все сельское хозяйство стран Центрально-Азиатского региона.

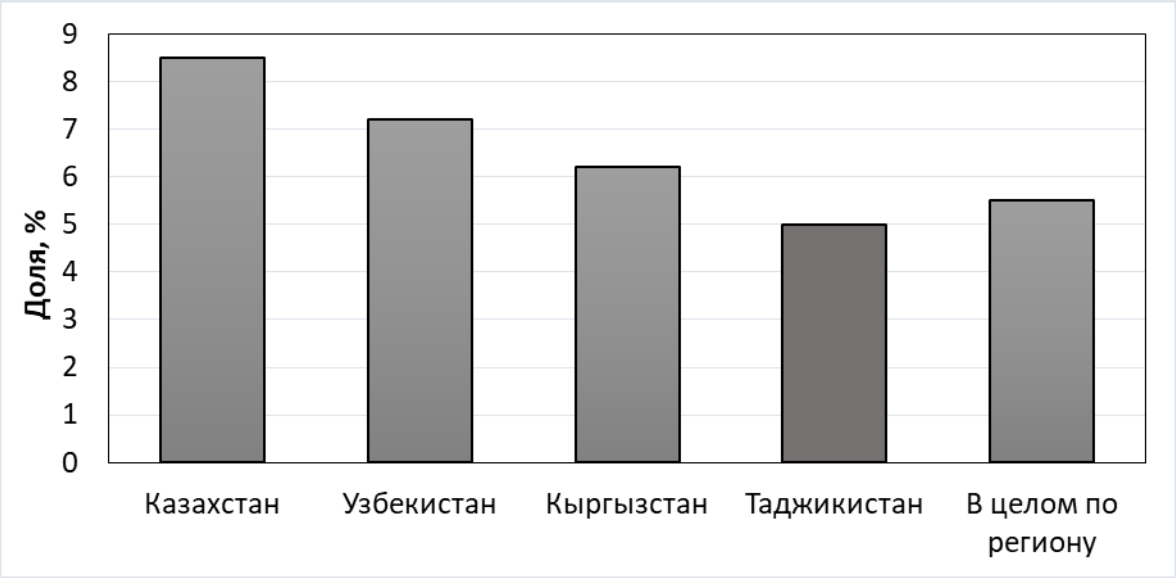


Рисунок 2 – Доля использования потенциальных гидроресурсов в странах Центральной Азии

Низкий уровень энергетической независимости при наличии значительного гидроэнергетического потенциала обуславливает стремление Таджикистана и Кыргызстана к развитию гидроэнергетики. По данным Программы ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА), возобновляемый гидропотенциал в Центральной Азии в настоящее время используется только на 6%. Основной объем гидропотенциала сконцентрирован в Таджикистане, что обеспечивает ему восьмое место в мире после Китая, России, США, Бразилии, Заира, Индии и Канады [1].

В настоящее время в мире намечается два принципиальных направления развития малых ГЭС:

1) строительство малых гидроэлектростанций в районах централизованного энергоснабжения в составе проектируемых, строящихся и построенных водохозяйственных объектов, таких, как энергетические водохранилища, ирригационные сбросы, каналы и туннели;

2) строительство малых ГЭС в районах децентрализованного энергоснабжения с благоприятными для освоения гидроэнергетическими ресурсами, высокими затратами в традиционные источники энергии.

При этом повсеместно уделяется внимание обследованию ранее законсервированных малых ГЭС на предмет определения целесообразности ввода их в действие с оснащением современным оборудованием и автоматическим управлением.

В настоящее время нет единого подхода к количественной оценке понятия "малая ГЭС". Наиболее часто МГЭС делят на три группы [2]:

- микро-ГЭС, мощностью от десятков и сотен Вт до 50-70 кВт;
- мини- ГЭС, мощностью от 50-100 кВт до 500 - 1000 кВт;
- малые ГЭС, мощностью от 500 - 1000 кВт до 5000-15000 кВт.

Более 70 % населения Республики Таджикистан проживает в сельской местности. Рассредоточенный характер расселения этой части населения предопределяет повышенный

расход энергетических ресурсов для проживания и обеспечения производственно-хозяйственной деятельности.

В отличие от большой гидроэнергетики к малым гидроэлектростанциям предъявляются ряд специфических требований. К их числу, прежде всего, следует отнести:

- ориентацию на дешевые решения по достаточно простым схемам;
- наличие высокой степени заводской готовности поставляемого оборудования;
- как правило, отсутствие регулируемости выработки электроэнергии;
- возможность простоты автоматизации работы.

Отмеченные особенности малых ГЭС снижают их стоимость, сокращают сроки их сооружения, позволяют широко использовать местные материалы и трудовые ресурсы при строительстве электростанций, обеспечивает возможности автоматизации управления в период эксплуатации.

С другой стороны, при сооружении малых ГЭС в районах с большими колебаниями речного стока ее экономическая эффективность существенно зависит от высоты плотины, для плотинной, или длины водовода, для деривационной малой ГЭС. Поэтому, параметры малой ГЭС должны оптимизироваться с учетом характера графика электрической нагрузки, стоимости гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанции, принципов использования речного стока, на энергетические нужды или с учетом комплексного использования на нужды различных потребителей, а также стоимости альтернативных решений - дизельные электростанции, сооружение ЛЭП или другие альтернативные способы генерирования электроэнергии. Таким образом, на выводы о целесообразности использования МГЭС сильное влияние оказывают локальные условия, учитывающие все перечисленные выше факторы, что затрудняет получение обобщенных рекомендаций на базе сравнительно небольшого объема расчетов по упрощенным методикам. Необходим широкий круг компьютерных экспериментальных расчетов, направленных на отражение и изучение влияния отдельных факторов, в частности и для условий их комбинации в конкретном случае [3].

Освоение 10% валового гидропотенциала рек мощностью менее 25 мВт, что составит, примерно, 9 % современной установленной мощности электростанций республики, вполне возможное и вероятное за 15-20-летний период, позволит электрифицировать до 75% мелких населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов, испытывающих в настоящее время нарастающий дефицит в электроэнергии или вообще не электрифицированных. Это позволит решить острые социальные проблемы, существенным образом развить производительные силы этих районов и повысить уровень благосостояния населения.

Список литературы

1. Азиатские энергетические сценарии 2030. Под ред. С. В. Жукова. М., Магистр, 2012, 336 с.
2. Гидроэнергетические установки: Учебник для Вузов/Д.С. Шавелев, Ю.С. Васильев, Г.А. Пьетро и др. Под ред. Д.С. Шавелева. – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 520с., ил.
3. Гидроэнергетика: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.И. Обрезков, Н.К. Малинин, Л.А. Кароль и др.: Под ред. В.И. Обрезкова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 608 с., ил.

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕУПОРНОЙ КЕРАМИКИ ДЛЯ ФУТЕРОВКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ АГРЕГАТОВ

Кантарчян М.В., студент 4 курса
Научный руководитель: к.х.н., доц. **А.В. Чичварин;** к.т.н., доц. **В.В. Федина.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Огнеупорные материалы получили свое название из-за способности сохранять эксплуатационные характеристики в широком температурно-временном интевале. Большинство огнеупорных материалов эксплуатируются при температуре 1600 градусов и выше. Подавляющее большинство огнеупоров производится с использованием минерального сырья, которое обладает всеми необходимыми качествами [1].

Разберем рецептуры для получения огнеупорной керамики с использованием таких компонентов, как бой стекла и пыль газоочистки электрометаллургического производства, содержащую в себе соединения железа, алюминия, кальция и других металлов. Суть экспериментов заключается в выявлении оптимального состава для получения огнеупорной керамики, с последующим, частичным замещением пыли газоочистки на соединения алюминия для улучшения теплофизических характеристик.

Первую серию экспериментов проводили при следующем процентном соотношении компонентов:

- пыль 25%, стекло 75%, пенообразователь;
- пыль 50%, стекло 50%, пенообразователь;
- пыль 75%, стекло 25%, пенообразователь.

В качестве связующего использовали различные материалы, в числе которых: цементное вяжущее, гипс, крахмал, акриловый полимер. Наилучшие результаты были получены при использовании акрилового вяжущего на водной основе.

После смешения компонентов, образцы подвергали сушке при температуре 200°С в течении 60 минут [2]. При этом режиме термической обработки образцы сохраняли геометрию, не скалывались и практически не разрушались при механическом воздействии. Наибольшую плотность и малую пористость имел образец с гипсовым вяжущим, что не целесообразно для дальнейшего применения.

На следующем этапе проводили обжиг при температуре 800°С и времени спекания 30 минут. Максимальная температура термообработки составила 1000°С, свыше которой часть образцов покрывались стеклянной глазурью, теряя свою первоначальную форму. После экспериментальных исследований было выявлено, что оптимальной рецептурой обладает образец, у которого в составе 50% боя стекла и 50% пыли газоочистки. Образец с содержанием стекла 75% начинает терять форму при 1000°С (рис. 1).

Рисунок 1 - Образец с содержанием стекла 75%

Следующим этапом исследований идет замещение пыли газоочистки на алюминий.

Процентное соотношение компонентов:

- пыль 45%, стекло 45%, алюминий 10%;
- пыль 40%, стекло40%, алюминий 20%;
- пыль 35%, стекло 35%, алюминий 30%;
- пыль 25%, стекло 25%, алюминий 50%;
- пыль 25%, стекло 25%, алюминий 50%;
- пыль 35%, стекло 35%, алюминий 30%.

После сушки и обжига все образцы сохранили свою форму и имели закрытые поры (рис.2).

Рисунок 2 - Образцы с содержанием алюминия 10%, 20%, 30% и 50%

Наилучшими показателями обладали образцы, содержащие равное количество пыли газоочистки и бой стекла не зависимо от типа вспенивающего агента и дополнительных компонентов.

Список литературы

1. Будников П.П. Химическая технология керамики и огнеупоров / интермент инжиниринг 2009г. – с.16-18.
2. Рыщенко М.И., Химическая технология керамических материалов / Журнал "Новости теплоснабжения" №1, 2011 г.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В КОМПРЕССОР

Карамин А.В., студент 3 курса
Научный руководитель: к.т.н., доцент **Федина В.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

На промышленных предприятиях для осуществления всех технологических процессов расходуется большая часть энергетических ресурсов.

При производстве сжатого воздуха воздух забирается из атмосферы через всасывающий воздухопровод и, проходя через стационарный воздушный фильтр, очищается от механических примесей (пыль, сор и пр.). Компрессор сжимает воздух и подает его в нагнетательный воздухопровод. Далее воздух проходит воздухоохладитель и поступает в сеть сжатого воздуха компрессорной станции.

Климатические условия (барометрическое давление, температура, относительная влажность) всасываемого воздуха сильно влияют на производительность компрессора.

Эксплуатация компрессорных установок показывает, что наибольшее влияние оказывает температура воздуха. Известно, что плотность воздуха изменяется в зависимости от температуры. Установлено что при постоянном давлении 101,325 кПа плотность воздуха при 0°С равна 1,292 кг/м³, а при +30°С – 1,1644 кг/м³. Таким образом, можно сделать вывод, что плотность воздуха в зимний период наибольшая, а в летний наименьшая [1].

С целью снизить расходы электрической энергии, а также повысить производительность компрессора в летний период на комбинате предлагается внедрить систему охлаждения воздуха, на входе в компрессор, то есть снижение температуры наружного воздуха, забираемого компрессором из атмосферы.

Снижение температуры атмосферного воздуха в летнее время с помощью адиабатического процесса широко применяется на предприятиях. Сущность данного способа заключается в следующем: атмосферный воздух, обрабатываемый в оросительной камере, вступая в контакт с капельками разбрызгиваемой воды, имеющей температуру мокрого термометра (т.е. $t_{воды} = t_м$), принимает состояние, близкое к состоянию насыщения (практически 95 %), за счет происходящего в этом случае, испарения влаги.

Известно, что испарение наблюдается, когда обрабатываемый воздух имеет относительную влажность ниже 100 %. Источником тепла в испарении будет является воздух, а потенциалом переноса тепла - разность между температурой воздуха и воды. В результате происходящего теплообмена приточный воздух, отдавая явное тепло, снижает свою температуру. В условиях теоретического процесса при достижении полного насыщения конечная температура воздуха должна быть равна температуре мокрого термометра. Обычно конечная относительная влажность воздуха близка к 95 % [2].

В камере орошения разбрызгиваемая вода при контакте с обрабатываемым воздухом принимает температуру мокрого термометра. Для поддержания указанной температуры воды не требуется специальных охлаждающих устройств. Из общего количества разбрызгиваемой воды испаряется всего 3 - 5 %. Остальная часть ее выпадает в поддон, откуда забирается насосом и направляется к форсункам. Добавление воды производится автоматически с помощью шарового крана. Вследствие незначительного количества добавляемой воды заметного изменения температуры разбрызгиваемой воды не наблюдается.

Распыленная специальным образом вода испаряется, поглощая энергию (теплоту) из воздуха, при этом температура воздуха снижается. Вода распыляется и создает туман мельчайших капель, средний размер которых не превышает 10 микрон. Испаряясь эти капли мгновенно поглощают тепло из воздуха. Энергия перехода воды из жидкого в газообразное состояние, поглощается из окружающей среды, охлаждая воздух.

С помощью такого прямого адиабатического метода охлаждения (туманообразование) можно эффективно охлаждать воздух, но при определенных условиях и для определенных

задач, так как при этом повышается влажность воздуха, а, следовательно, эффективность такого процесса зависит от относительной влажности.

Относительная влажность - количество влаги в воздухе по отношению к максимальному количеству влаги, которое может содержаться в воздухе при тех же температурных условиях. Этот показатель является ключевым фактором при определении потенциала охлаждения. Чем ниже относительная влажность, тем больше воды может быть испарено и, соответственно, больше тепла удалено из воздуха. Испарительное охлаждение может эффективно использоваться в большинстве регионов мира, поскольку, когда температура достигает своего дневного максимума, относительная влажность находится на минимальном уровне [2].

С целью снизить температуру наружного воздуха, забираемого компрессором из атмосферы, был произведен расчет адиабатического процесса увлажнения воздуха со следующими исходными данными: температура воздуха по сухому термометру до орошения t_{c1}= 20°С; относительная влажность воздуха до орошения φ=70%; среднее барометрическое давление Р = 1 Бар; температура мокрого термометра $t_м$= 16°С; начальная температура распыляемой воды $t_{вн}$= 22°С; расход воздуха 30 000 м³/ч; расход воды 1м³/ч.

Определили температуру точки росы с помощью Id диаграммы. Провели линию d=const до пересечения с кривой φ=100% через точку, характеризующую состояние воздуха (tc_1 = 20°С и φ = 70%). Температура точки росы является предельной температурой, до которой можно охладить влажный воздух при постоянном влагосодержании без выпадения конденсата. $t_р$ = 14,5°С [3].

При непосредственном контакте воздуха с водой могут происходить семь различных процессов тепло- и влагообмена, которые разделяются на три группы: процессы, протекающие с понижением теплосодержания, характеризующиеся режимами влагообмена при охлаждении воздуха; процессы без изменения теплосодержания обрабатываемого воздуха; процессы, сопровождающиеся повышением теплосодержания, характеризующиеся режимами теплообмена при увлажнении воздуха.

Произведение критериев M_1R = -1 является основным граничным условием, разделяющим три группы процессов. Температурный критерий, учитывающий начальные параметры воздуха и воды определяется по формуле:

$$M_1 = \frac{t_p - t_{вн}}{t_{c1} - t_p}; \qquad (1)$$

где t_{c1} - температура воздуха по сухому термометру до орошения; $t_{вн}$ - начальная температура распыляемой воды; $t_р$ – температура точки росы.

$$M_1 = \frac{14,5 - 16,4}{20 - 14,5} = -0,345$$

Критерий R, учитывающий влияние влагообмена на теплообмен:

$$R = 1,795 + 0,022(t_p + t_{вн}) + 0,00077(t_p^2 + t_p t_{вн} + t_{вн}^2) \qquad (2)$$

$$R = 1,795 + 0,022(14 + 16,4) + 0,00077(14^2 + 14 \cdot 16,4 + 16,4^2) = 3,02$$

Произведение критериев $M_1 \cdot R$ характеризует отношение движущей силы влагообмена к начальной гигрометрической разности температур обрабатываемого воздуха и поэтому используется для характеристики полного теплообмена.

$$M_1R = -0,345 \cdot 3,02 = -1,04.$$

Найденным критериям соответствует процесс адиабатического увлажнения без изменения теплосодержания, исходя из условия M_1R =-1

Рассчитали коэффициент орошения В:

$$B = W/G, \qquad (3)$$

где $W = V_{воды} \cdot \rho_{воды} = 1 \cdot 997,77$ – общее количество воды, распыляемое форсунками в камере орошения, кг/ч; $G = V_{воды} \cdot \rho_{возд} = 30000 \cdot 1,205 = 36150$ – количество обрабатываемого воздуха, кг/ч.

Тогда коэффициент орошения

$$B = 997,77/36150 = 0,0276.$$

Воспользовавшись номограммой для расчета процессов адиабатического увлажнения воздуха в оросительных камерах по методу Л.М. Зусмановича, определили величину относительного изменения температуры воздуха ΔT_c, которая составила 0,41.

Конечную температуру воздуха t_{c2} определяем по формуле:

$$t_{c2} = t_{c1} - \Delta\overline{T}_c \cdot b(t_{c1} - t_p); \quad (4)$$

где параметр b = 1 (так как R = 3,0 > 2,7).

$$t_{c2} = 20 - 0,41 \cdot 1 \cdot (20 - 14,5) = 17,745\,°C$$

Рассчитали плотность воздуха при конечной температуре с использованием уравнения Менделеева-Клапейрона:

$$\rho = \frac{p \cdot M}{R \cdot T}, \quad (5)$$

где p - абсолютное давление; R - универсальная газовая постоянная; T - абсолютная температура; M - молярная масса.

$$\rho = \frac{101,325 \cdot 10^3 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 290,745} = 1,216\,кг/м^3$$

Проведенные расчеты показывают, что система увлажнения воздуха позволяет снизить температуру наружного воздуха на 2,25°C, что в свою очередь повысит плотность воздуха, подаваемого в компрессор на 0,0119 кг/м³.

Список литературы

1. Хошимов, Ф.А., Аллаев К.Р. Энергосбережение на промыщленных предприятиях. Т.: «Фан», 2011
2. Рекомендации по расчету оросительных камер [Электронный ресурс] // URL: https://meganorm.ru/Index2/1/4293784/4293784947.htm
3. I-d диаграмма влажного воздуха [Электронный ресурс] // URL: https://iddiagram.ru/help.php

К ВОПРОСУ ФРАКЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ВЗВШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ

Кирюшина К.Ю., студент 4 курса
Стерлигов В.А. к.т.н., доцент
Липецкий государственный технический университет

Во многих отраслях промышленности (металлургическая, горнодобывающая, химическая, пищевая и т.д.) в процессе удаления запыленных газовых потоков используются системы, в которых возникает необходимость улавливания из потока и фракционного разделения частиц. Удаление из газов взвешенных твердых частиц осуществляют с разными целями: уменьшение загрязненности потоков, выбрасываемых в атмосферу, улавливание ценных материалов и т.д. В таких системах транспортируемые вещества могут содержать в составе неоднородные по своему размеру, форме и удельному весу частицы. Поэтому помимо необходимости разделения воздуха и материала, актуальной является задача фракционного разделения взвешенных веществ, а также разделения веществ по происхождению (органические, неорганические, минеральные и т.д.), решение которой могло бы позволить в дальнейшем упростить процесс последующей переработки уловленного материала или его утилизации.

В работе сделана попытка оценить факторы, влияющие на транспортирование взвешенных частиц газовыми потоками, улавливание и удаление этих частиц из потоков газа.

В процессе транспортировки газом твердых частиц вследствие того, что частицы имеют различный размер и различную массу, выпадают из потока они так же с различной скоростью. Причем при движении на горизонтальном и вертикальном участках трубопровода частицы транспортируемого материала ведут себя по-разному. Более крупные массивные частицы оседают (выпадают) из потока с различной скоростью, менее крупные, более легкие – витают в потоке и при столкновении друг с другом коагулируются и постепенно укрупняются, и оседают. [1]

В горизонтальных трубопроводах частицы взвесей движутся скачкообразно. Изначально частицы катятся по дну трубопровода, затем за счет подъемной силы взмывают и летят некоторое расстояние, пока снова не опустятся и т.д.

В вертикальных участках частицы транспортируемого материала находятся в восходящем потоке. Если частицы имеют ту же скорость, что и поток, то они будут удерживаться в воздухе, т.е. витать. Скоростью витания частицы называется такая скорость потока, при которой частица будет находиться во взвешенном состоянии, т.е. совершать колебательные движения. Частицы будут витать в потоке тогда, когда сила тяжести, действующая на них, будет равна сопротивлению движения (падения) частиц. Так как воздух вязкая среда, сопротивление падения пропорционально скорости в квадрате, т.е. $R = k \cdot w^2$ (k - коэффициент пропорциональности или коэффициент сопротивления). [2]

Как известно, при транспортировании твердых частиц скорость потока газа должна быть больше скорости витания и трогания с тем, чтобы частицы можно было перемещать. В вертикальных каналах частицы необходимо перемещать вверх и в случае их оседания на дно горизонтальных участков стронуть с места. [3] Так, например, в зависимости от материала в трубопроводах пневмотранспорта принимают рабочую скорость $w_{раб}$, которая определяется в зависимости от весовой концентрации материала в потоке воздуха ($\mu = \frac{G_м}{G_в}$).

Частицы материала, транспортирующиеся воздушным потоком, перемещаются вследствие действия подъемной силы воздуха на каждую частицу.

Твердая частица будет находиться во взвешенном состоянии тогда, когда сила сопротивления движению частице будет равна весу этой частицы, т.е.

$$k \cdot F \cdot w^2 = G \quad (1)$$

где k – коэффициент сопротивления;

F – площадь миделевого сечения, м^2;

w - скорость потока воздуха, поддерживающая частицу во взвешенном состоянии внутри потока, которую называют скоростью витания, м/с;

G - вес частицы, Н.

Коэффициент сопротивления k для различных материалов определяется опытным путем.

Если частица материала имеет форму шара, то площадь миделевого сечения определяется как

$$F = \frac{\pi d^2}{4} \tag{2}$$

где d - диаметр частицы, м.

Вес шарообразной частицы определяется как

$$G = \frac{\pi d^3}{6} \cdot \gamma_м \tag{3}$$

где $\gamma_м$ - удельный вес материала частицы, Н/м^3.

Скорость витания частицы из уравнения (1) определяется как

$$w = \sqrt{\frac{G}{k \cdot F}}, \text{ м/с,}$$

а с учётом (2) и (3) имеем

$$w = 5.52\sqrt{d \cdot \frac{\gamma_м}{\gamma_в}}, \text{ м/с}$$

где $\gamma_в$ - удельный вес воздуха, Н/м^3.

Учитывая вышеизложенное, можно отметить, что основным фактором, влияющим на перемещение твердых частиц газовым потоком является эффект витания частиц, который также можно использовать для отделения взвешенных примесей из потока и разделения их в зависимости от удельного веса.

При отделении твердых частиц из газового потока задача улавливания заключается в резком снижении кинетической энергии, перемещающихся в потоке частиц, при этом, в зависимости от плотности, размера и формы, каждая частица обладает различной (своей) кинетической энергией, которая определяется скоростью витания.

Существует множество способов разделения воздушного потока и транспортируемого вещества, одним из которых является способ разделение запыленного потока за счет образования вихревого течения, вследствие резкого изменения направления движения потока, где под действием центробежных сил взвешенные частицы теряют часть кинетической энергии и выпадают из потока. Примеры возникновения вихревого течения представлены на рис. 1 и рис. 2.

Рисунок 1 -
Возникновение вихря при обтекании острого ребра

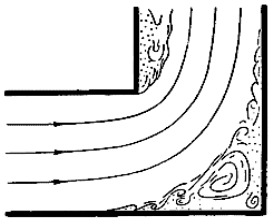


Рисунок 2 -
Образование вихря при движении потока в прямоугольном колене

Эффект вихря (центробежного вращения) используют в вихревых циклонах (рис. 3), где поток газа подводится тангенциально в верхней части и после чего движется по спирали. Взвешенные частицы, поступающие в циклон с потоком газа, участвуют во вращательном движении и под действием сил инерции более тяжелые частицы пыли выносятся из потока и оседают на стенках аппарата, а легкие частицы остаются в центре потока.

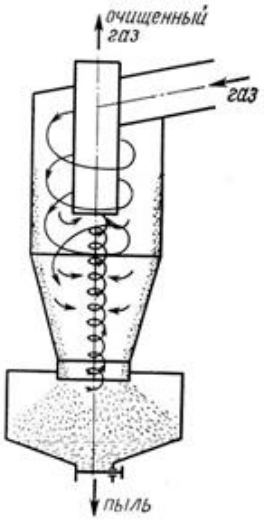


Рисунок 3 - Вихревой циклон

Можно отметить, что если для каждой частицы в определенной зоне потока создать условия для резкого снижения скорости витания в совокупности с действием центробежных сил, возникающих в результате образования вихрей, то из потока, в разных элементах системы, можно уловить частицы различных фракций и минералогического состава.

На этой основе возникает интерес разработки устройства, которое по мере движения потока позволит за счет каскадного или ступенчатого понижения кинетической энергии частиц различных по форме, массе и происхождению, сортировать их по фракциям и обеспечить удобство их утилизации и возможность повторного использования.

Список литературы

1. Каменев П.Н., Отопление и вентиляция. Часть II. Вентиляция. Издательство по строительству, М.: -1964 г.
2. Батурин В.В. Отопление, вентиляция и газоснабжение. Часть II. Вентиляция. Госстройиздат, М., 1959 г.
3. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1979. – 295 с., ил.
4. Повх И.Л. Техническая гидромеханика. 2-е изд., доп. Л., «Машиностроение» (Ленингр. отд-ние), 1976. – 504 с. с ил.
5. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика (Основы механики жидкости). Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Стройиздат, 1975.- 323 с.

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ НА ФАБРИКЕ ОКОМКОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА СТОЙЛЕНСКОГО ГОКА

Князев И.С., студент 1 курса магистратуры
Научный руководитель - **Скляр В.А.,** к.т.н., доц
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Систему машинного зрения предполагается использовать на Стойленском горно-обогатительном комбинате, который входит в состав группы компаний НЛМК. Система компьютерного зрения будет выполнять функцию мониторинга состояния колосниковой решетки, тележек обжиговой машины.

Данная машина является самой большой по производительности в Европе. На данный момент производительность составляет 7,5 млн. тонн окатышей в год. В дальнейшем предполагается увеличить данное число до 9 млн. тонн окатышей в год. Увеличить производительность предполагается главным образом путем интенсификации процесса обжига окатышей [1, 2].

Ввиду этого обстоятельства возможна повышенная нагрузка на колосники тележек. Что, в свою очередь, приведет к повышенному износу колосников [3, 4]. Также к причинам износа колосников относится увеличение содержание серы в окатышах. Это обуславливается тем, что разработка идет на большой глубине карьера, что и обуславливает увеличение содержания серы в окатышах.

Данная проблема может принести очень существенный вред предприятию. А именно в большей части в финансовом плане. Например, при прогаре одного колосника теряется от 50 до 70 кг товарного продукта, на который уже были потрачены ресурсы предприятия на его изготовление.

Но самое главное – это после прогара одного колосника сильно меняется интенсивность газового потока, что в свою очередь приведет:

1) увеличению износу и дальнейшего прогара соседних колосников.

2) произойдет так называемый «температурный шок» окатышей.

Физика данного процесса заключается в следующем: Во время обжига происходит упрочнение окатыша за счет его спекания и дальнейшего уменьшения содержания влаги в нем. Данный процесс должен происходить постепенно на всем протяжении обжиговой машины. Но из-за возникновения области, с низким сопротивлением газовому потоку, происходит резкое уменьшение содержания влаги, а так как окатыши обладают не самой высокой пористостью, пар не успевает высвобождаться из тела окатыша и происходит его разрыв. Данный процесс приводит к браковке данной тележки с окатышами. А это уже около 5 тонн окатышей.

Не менее важным аспектом данной проблемы является более ранний выход из строя соседних колосников. Стоимость последних тоже весьма ощутимо бьет по «кошельку» групп компаний НЛМК.

Третий аспект проблемы заключается в неэффективном ремонте данных тележек. На практике ремонт проводится по очереди. В учет не берется степень износа. Т.е. ремонту может подлежать тележка, которая в нем не нуждается только потому, что подошла ее очередь. В свою очередь тележка, которой необходим ремонт может еще неделю другую не ремонтироваться. Структура затрат на установку системы машинного зрения приведена на рисунке 1. Затраты на разработку программного обеспечения равны 0, так как будет производиться своими силами.

В качестве критерия экономии будем учитывать стоимость суммарную стоимость окатышей, которая могла бы быть потеряна при старых условиях эксплуатации данной ОМ. Стоимость одного колосника, использующегося на данной обжиговой машине, составляет 14 800 рублей/шт.

Для наглядности произведет расчет стоимости комплекта колосников для формирования всех тележек обжиговой машины. На одной тележке 396 колосников. Тележек

в машине 282 штуки. Путем нехитрых математических операций было выяснено, что стоимость полного комплекта стоит 1.652 млрд. рублей.

Согласно статистике из-за прогара одного колосника, в самом негативном варианте повреждаются еще 3-4 колосника. Каждую смену происходит замена 2 тележек.

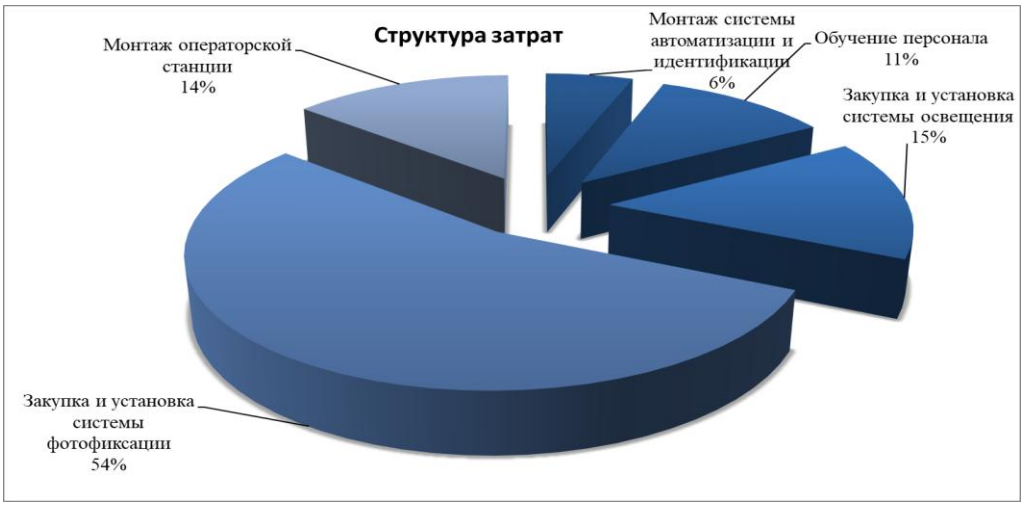


Рисунок 1 – Структура затрат на систему машинного зрения

Также необходимо учитывать дополнительные издержки, возникающие при внедрении данной системы. В качестве среднепостоянных издержек возьмем сумму в 5 000 рублей. Каждые полгода будем индексировать данную сумму на 7 процентов. Этим индексированием мы учтем риски связанные с инфляцией и колебанием курса иностранных валют. Также каждые полгода в нашей стране повышаются тарифы на энергоносители. К ним относятся электричество и природный газ.

На период окупаемости может повлиять ситуация на металлургическом рынке. Это может привести к изменению оптовой цены на товарные окатыши, которые являются основным материалом для металлургического передела.

Вывод

Согласно расчетам получено, что окупаемость проекта, при нынешних условиях составит 16 месяцев или 1,3 года Данный период не является длительным в условиях бизнеса.

Список литературы

1. В.А. Кривоносов, Д.С. Пирматов Контроль температуры окатышей по зонам обжиговой машины // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. №8. С. 189-194
2. Кривоносов В.А., Пирматов Д.С. Математическая модель процесса обжига окатышей по зонам обжиговой машины для оптимизации режима//Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010, Т.6. №5. С. 128-132.
3. Иванов Д.И., Кожухов А.А., Уразова Л.Ф. Механизм высокотемпературной коррозии жаростойкой хромоникелевой СТАЛИ. Известия Высших Учебных Заведений. Черная Металлургия. 2016. 59(3). 180-184.
4. Иванов Д.И., Кожухов А.А., Скляр В.А. Анализ причин снижения эксплуатационного ресурса колосников обжиговых тележек из стали 40Х24Н12СЛ методом математического моделирования // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2018. Т. 61. № 7. С. 536-542.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ МХА И БАКТЕРИЙ

Котенев И. А., студент 2-го курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»,

«Моховой Стол» является концепцией продукта, который демонстрирует потенциальное будущее применение технологии BPV, что означает био-фотоэлектрическая.

Устройства BPV вырабатывают электричество из энергии света, используя фотосинтез живых организмов, таких как цианобактерии, мох, водоросли и сосудистые растения.

Стол включает в себя множество BPV устройств, которые генерируют электричество. В настоящее время энергия, вырабатываемая столом не используется для питания чего-либо полезного. Для демонстрации выработки электричества была создана проецируемая анимация – именно она и питается от энергии, вырабатываемой столом.

На данный момент энергии, вырабатываемой столом, не достаточно для питания мощных приборов, типа лампы. Технология BPV находится на ранней стадии развития, имеются значительные технические препятствия, которые необходимо преодолеть, прежде чем такие продукты, как Стол станут коммерчески жизнеспособными.

Моховой Стол был подготовлен в рамках исследовательского проекта под названием "Дизайн в науке", который направлен на исследование того, как дизайнеры могли бы поддерживать научные исследования. Для демонстрации философии, лежащей в основе дизайна, концепт использует лампу, показывая потенциальное будущее применение технологии в повседневной жизни. Идея, лежащая в Столе состоит в том, что энергия, вырабатываемая в течение дня будет храниться в батарее. Вечером эта энергия может быть использована для питания лампы. В настоящее время Стол может производить около 520 джоулей (J) энергии в день.

На данный момент Моховой Стол – это концепция. Но в обозримом будущем создатели технологии планирую ее коммерциализацию и воплощение в повседневных бытовых предметах.[2]

Конечно, нельзя утверждать, что моховой стол может заменить электрическую, солнечную или ветровую энергию, но решить какие-то экологические проблемы этот предмет сможет.

Сейчас учёные работают над созданием замкнутой системы жизнедеятельности, необходимой для длительного полёта. В Институте медико-биологических проблем проводятся эксперименты, которые ещё совсем недавно показались бы фантастикой.

Человечество давно стремится к освоению Солнечной системы.

Остро стоит проблема переработки космического мусора. Часть отходов из российского модуля возвращается с грузовым кораблём «Прогресс» на Землю. Во время дальнего космического полёта такой возможности не будет. И здесь на помощь космонавтам могут прийти бактерии. Исследуя явление биоэлектричества, учёные пришли к выводу, что, если грамотно использовать процесс переработки и утилизации отходов при помощи бактерий, можно создать маленький биотопливный реактор.

Типичный микробный топливный элемент состоит из двух камер, соединённых протонопроводящей мембраной

Бактерии поглощают углеводы и выделяют углекислый газ (CO_2) и протоны (H+), а также электроны (e-).Сила тока при этом минимальная – она измеряется микроамперами.

Учёные проводят эксперименты, подзаряжая различные приборы биоэлектричеством, получаемым из сточных вод. Так, на базе Института медико-биологических проблем в течение 520 суток бесперебойно работал анализатор содержания в воздухе CO_2 и O_2, подпитываемый МТЭ. Микробный топливный элемент был заправлен активным илом, собранным на Курьяновской станции аэрации.

Длительность эксперимента выбрана не случайно: 520 суток – рассчитанная российскими учёными оптимальная длительность полёта исследовательской группы к Марсу и обратно на Землю.

Средний микробный топливный элемент (МТЭ) даёт примерно 0,7 вольта. При сопротивлении около 100 КОм это можно сравнить с работой ½ пальчиковой батарейки, этого достаточно, чтобы, например, запитать светодиодную лампочку.

В июле 2014 года был проведён эксперимент на борту спутника «Фотон-М4». В течение 30 суток один МТЭ находился в стратосфере на высоте 570 км, где телеметрии можно было следить за продукцией биоэлектричества, а второй такой же – на Земле. Оказалось, что количество биоэлектричества, вырабатываемое в космосе и на Земле, сопоставимо.

В результате от замысла использовать МТЭ в промышленных целях пришлось пока отказаться. Сейчас микробные топливные элементы рассматриваются как средство исследования метаболизма бактерий, их внешних дыхательных цепей.[1]

Список литературы

1. Лев Марина. Биоэлектричество / Марина Лев // Военно-космическая сфера – 2016 - №2(87) – с.44-49
2. FacePla.net. [Электронный ресурс]: http://www.facepla.net/the-news/5005. Электричество-из-мха, 19.03.2015г.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТИ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА

Мазур Н.И., студент 1 курса магистратуры кафедры ММ им С.П. Угаровой
Научный руководитель - к.т.н., профессор, **Тимофеева А.**С.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Каждый металлизованный продукт при наличии окислителя способен окисляться. Если удельная поверхность продукта большая (пример, металлизованные окатыши), то скорость окисления значительная. Для уменьшения скорости вторичного окисления горячие металлизованные окатыши прессуют в брикеты. Но в зависимости от метода охлаждения брикетов, от прочности их, скорость окисления меняется. При резком охлаждении может наступить температурный шок и при этом может брикет разрушаться или в нем могут появляться трещины, при этом нарушается целостность брикета, то есть увеличивается удельная поверхность, которая изменяет скорость окисления в сторону увеличения. А при этом теряется металлургическая ценность ГБЖ - уменьшается степень металлизации[1].

Для прогноза длительности хранения ГБЖ без особого нарушения степени металлизации, необходимо разработать методику исследования скорости вторичного окисления ГБЖ, т. к. в научно-исследовательской литературы она не выявлена.

Разрабатываемая методика основана на принципе методики скорости вторичного окисления металлизованных окатышей методом перепада давления в реакционном сосуде [2]. Но для того, чтобы пользоваться этой методикой, необходимо внести серьезные изменения, такие как:

- определение минимальной массы ГБЖ для эксперимента, чтобы получить в достаточно короткий срок результат;
- минимальное время для эксперимента, чтобы результат скорости вторичного окисления был достоверным;
- влажность ГБЖ.

Эти вопросы рассматриваются в данном исследовании.

Основной принцип исследования вторичного окисления ГБЖ: определенная масса горячебрикетированного железа помещается в реакционный сосуд, роль которого в нашем эксперименте играет вакуумный эксикатор. Эксикатор соединяется с анализатором кислорода и микроманометром и окружающей атмосферой.

Когда в эксикатор помещается свежеизготовленный брикет с производства, то в эксикаторе находится воздух, начальное содержание кислорода в котором определяется анализатором (оно равно содержанию кислорода в окружающей атмосфере). При герметичном закрытии эксикатора, с течением времени происходит поглощение кислорода, находящегося в эксикаторе брикетом и при этом давление в эксикаторе, регистрируемое микроманометром, уменьшается.

Для определения реакционной способности окатышей по методике необходимо взять 200г, но один брикет имеет массу более 500г. Для выяснения минимального времени окисления ГБЖ были взяты: 1 брикет, 2 брикета и 3 брикета с реального производства после грохочения, по которым определялась скорость окисления, регистрировалось время и содержание кислорода в эксикаторе.Когда в эксикаторе находился один брикет и два брикета, для регистрации изменения кислорода в реакционном сосуде требовалось время не менее часа. При наличии 3 брикетов наличие изменения кислорода регистрировалось уже через 15минут. Был проведен отдельно эксперимент с 3 брикетами, результаты представлены в течение 2 часов через 30минут, при этом эксикатор не открывался. В таблице указаны усредненные значения экспериментов, проводившихся 5 раз для большей точности эксперимента.

По данным анализатора содержание кислорода в эксикаторе уменьшается и причем, за первые 15 минут показания кислорода изменились на величину, которую анализатор не регистрирует, через каждые 0,5часа показания изменялись на величину 0,01% (см. табл.1).

Можно брать любой промежуток времени, но обычно необходимо иметь анализ в течение короткого времени.

Таблица 1 - Исследование минимального времени окисления ГБЖ

Измеряемая	Начало	3 брикета				
величина		1замер	2замер	3замер	4замер	5замер
O_2 %	19,83	19,83-19,82	19,82	19,81	19,80	19,79
Время, мин		15	30	60	90	120
Температура O_2	25,1		25,1	25,2	25,2	25,3
ΔР,мм спирт. ст.			24	4	6	16
Ратм. $*10^{-3}$ Па	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
Масса1брикета	638,4					638,4
Масса2 брикета	637,7					637,7
Масса3 брикета	670,7					670,7

По данным анализатора содержание кислорода в эксикаторе уменьшается и причем, за первые 15 минут показания кислорода изменились на величину, которую анализатор не регистрирует, через каждые 0,5часа показания изменялись на величину 0,01%. Можно брать любой промежуток времени, но обычно необходимо иметь анализ в течение короткого времениТаким образом, для определения скорости окисления необходимо определять показания через 30минут.

Проверить изменение способности окисляться ГБЖ при наличии одинакового содержания кислорода в эксикаторе определено на эксперименте, где брались 3 брикета и результаты определялись через час в течение тоже 2 часов, но после каждого промежутка времени эксикатор открывался для установления атмосферы одинаковой по содержанию кислорода с первым измерением (табл.2).

Таблица 2 - Изменение окислительной способности брикетов во времени

Измеряемая	Начало	3 брикета	
величина		1 замер	2 замер
O_2 %	19,83	19,81	19,79
Время, мин	0	60	120
Температура O_2	25,5	25,4	25,5
ΔР,мм спирт.ст.		17	203
$Р_{атм.}$ $*10^{-3}$ Па	98,9	98,9	98,9
Масса I брикета	638,4	638,4	638,4
Масса 2 брикета	637,7	637,7	637,7
Масса 3брикета	670,7	670,7	670,7

В таблице представлены усредненные результаты по 5 опытам. По результатам эксперимента можно утверждать, что температура в эксикаторе вообще не изменялась и не влияла на окисление ГБЖ, масса брикетов в течение первых двух часов не изменялась, видимо, использовались весы с недостаточной точностью измерения ($\mp 0{,}1$г), конечно, кислорода за эти часы столько не поглотиться. Перепад давления в эксикаторе говорит о том, что меняется давление не только за счет поглощения кислорода, но и за счет испарения воды.

Скорость поглощения кислорода брикетами осталась постоянной, как и в первом эксперименте. Это говорит о том, что наличие небольшого изменения содержания кислорода в реакционном сосуде не влияет на скорость окисления ГБЖ.

На основе проведенных экспериментов по скорости окисления горячебрикетированного железа при нормальных условиях и влажности брикетов до 1%, выяснено, что для исследований необходимо брать не менее 3 брикетов и время, в течение

которого определяется окисление должно составлять 30 минут. В опыте для более точных результатов необходимо пользоваться микроманометром ММН-2400.

При выполнении эксперимента по определению реакционной способности ГБЖ следует учитывать, что на эту величину оказывает влияние продолжительность выдержки на воздухе как в сухом, так и во влажном состоянии, температура, степень увлажнения, концентрация кислорода в реакционном сосуде.

Для определения влияния влажности ГБЖ на скорость окисления был проведен эксперимент с влажным ГБЖ. Для этого брали брикеты и опускали их в дистиллированную воду, где они находились в течение 30минут при комнатной температуре до тех пор, пока уже не выделялись пузырьки воздуха из брикетов.

Подготовленную таким образом пробу промокали плотной хлопчатобумажной тканью, хорошо впитывающую влагу, затем взвешивали.

Систему регистрации содержания кислорода и реакционный сосуд продували атмосферным воздухом для одинакового содержания кислорода и в сосуде и в трубках, соединяющих приборы.

Затем реакционный сосуд накрывали крышкой, открывали кран сообщения с атмосферой выравнивали давление в реакционном ***сосуде с*** атмосферным. Далее перекрывали кран и запускали регистратор содержания кислорода в реакционном сосуде. Одновременно подключали микроманометр.

По истечении 30 минут регистрировалось значение перепада давления и содержание кислорода в эксикаторе (табл. 3)[3].

Таблица 3 - Результаты по плотности и влажности брикетов, смоченных дистиллированной водой

ГБЖ	M_c,г	$M_м$,г	V,см^3	ρ,г/см^3	Δ (г) влага	% влаги
1	697,8	718,9	142	4,91	21,1	2,94
2	682,0	706,3	117	5,83	24,3	3,44
3	690,9	711,9	127	5,43	21	2,95

Результаты по окислению брикетов, сухих и смоченных дистиллированной водой представлены на рис. 1

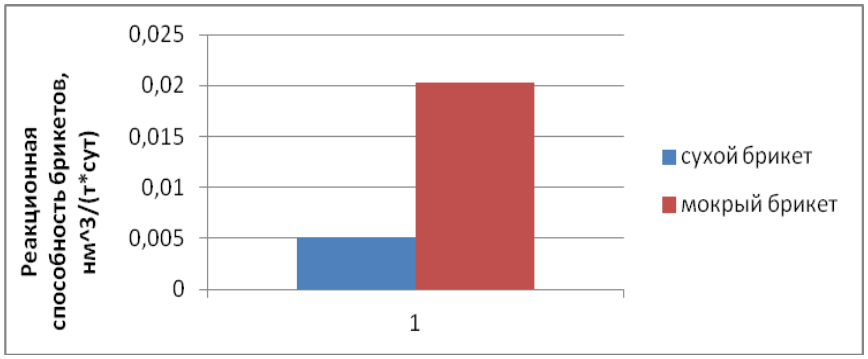


Рисунок 1 - Реакционная снпособность горячебрикетированного железа

Если посмотреть на давление атмосферное, то оно остается одинаковым во время опытов, температура в эксикаторе тоже не менялась, значит, изменение содержания кислорода влекло за собой изменение давление в эксикаторе. Таким образом, скорость окисления мокрого брикета выше, чем сухого в 9 раз. Просчитывая потерю железа металлического для мокрого брикета, можно судить и о скорости окисления сухого. Если скорость окисления мокрого ГБЖ удовлетворяет, то сухой тем более, так как будет иметь скорость меньшую в 9 раз, причем можно для влажных уменьшить время , через которое регистрируется содержание кислорода.

Выводы

1. В работе было выяснено, что для измерения скорости реакционной способности сухого ГБЖ необходимо брать минимум 3 брикета для более точного определения скорости окисления.
2. Время регистрации данных в опыте без открытия реакционного сосуда должно составлять 0,5часа.
3. Весы для определения массы брикетов желательно брать большей точности ($\mp 0{,}01$г).
4. Если взять брикет, опущенный в дистиллированную воду на 0,5часа, а потом проверить на вторичное окисление, то точный результат можно получить через 20 минут. Скорость окисления влажного ГБЖ больше в 9 раз.

Список литературы

1. Б.И. Бондаренко, В.А.Шаповалов, Н.И.Гармаш Теория и технология бескоксовой металлургии :Киев Наукова думка,2003г.-508с.
2. Производственно-технические инструкции. Общие требования к разработке» и в соответствии с ТН Ж-186-2005 Отбор и подготовка проб металлизованных окатышей для определения реакционной способности и возгораемости.- 2006г-10с.
3. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Кожухов А.А., Махмудов Д.Д. Исследование процесса вторичного окисления горячебрикетированного железа весовым методом. В сборнике «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство»: материалы Пятнадцатой Всероссийской научно-практической конференции, 21-23 ноября 2018 г. – Старый Оскол, 2018. – с. 139-142.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЛОВ

Маркелова А.И, студент 4 курса
Научный руководитель - доцент, к.т.н. **Сазонов А.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Одним из направлений повышения эффективности работы теплоэнергетического оборудования в производственных условиях является применение качественной теплоизоляции [1].

Для материалов теплоизоляции котлов требуются высокие огне - и термостойкость, что делает предпочтительным использование неорганических материалов. Обмуровка котельного агрегата как правило выполняется многослойной.

Вместе с тем, сегодня на рынке теплоизоляционных материалов появились современные виды теплоизоляционных покрытий для улучшения теплозащиты и снижения теплопотерь через ограждающие конструкции [2].

Эти материалы нового поколения обладают минимальным значением коэффициента теплопроводности, чем у классической теплоизоляции. Одним из таких материалов является вакуумная теплоизоляция, которая является хорошим материалом для улучшения энергоэффективности и энергосбережения, так как минимизирует энергопотери в окружающее пространство.

Технология вакуумных изоляционных панелей стала доступной с появлением дешевых наполнителей на основе легких пористых материалов. За счет вакуума теплопроводность веществ уменьшается – на этом свойстве и основана технология работы данного материала. Применение вакуумирования в теплоизоляционных материалах основано на отсутствие передачи тепла в разряженном пространстве. Следовательно, использование вакуумной теплоизоляции в современной обмуровке котла позволяет значительно снизить толщину слоя утеплителя, при этом повысив его сопротивление теплопередаче. Изначально технология была разработана для обеспечения термозащиты и теплоизоляции космического корабля.

Применение вакуума позволяет существенно уменьшить толщину термоизоляционного слоя, тем самым теплоизоляционные характеристики увеличатся.

Существует три метода применения этой технологии [3]:

1. Высоковакуумная изоляция – из полости удаляется воздух, из-за чего не возможен перенос газом энергии, однако при этом остаются теплопотери с поверхности твердых тел.
2. Вакуумно-порошковая изоляция – помещают в полость с вакуумом мелкий порошок, который полностью гасит движение оставшихся молекул газа, вместе с этим такой метод позволяет сохранять геометрическую форму изоляции и значительно удешевляет изготовление.
3. Вакуумно-многослойная изоляция – наиболее эффективный метод применения, который заключается в создание нескольких слоев с отражающей поверхностью, применяемых в качестве экранов для теплового излучения, в свою очередь экраны разделены стеклотканью с поддерживаемым вакуумом.

Для таких современных утеплителей необходим достаточно прочный и легкий материал, который использовался бы в качестве стенок панелей. Создание таких материалов разработано на основе нового вида панелей, наполненных мелким порошком или аэрогелем. В качестве стенок панелей утеплителя, конструкция имеет вид пленочной оболочки, где нередко применяется алюминиевая фольга или металлизированная полиэфирная пленка. Чтобы предотвратить деформацию пленочной оболочки на нее наносится пластик, а для отсутствия возможной передачи тепла панели защищены металлическим экраном из фольги.

Панельным наполнителем является мелкий пористый порошок: вспученный перлит или аэрогель кремниевой кислоты, нередко заменяют пенополистирол и пенополиуретан. Теплофизические свойства панелей зависят от величины его пор и структуры данного состава. Следовательно, наиболее благоприятным наполнителем являются кремнегели и перлит с отличной способностью поглощать газ и влагу. Наполнитель поддерживает стенки панели и исключает передачу тепла. Использование этого материала позволяет уменьшить толщину изоляционного слоя от 6 до 10 раз.

Для сравнения можно привести коэффициенты теплопроводности некоторых материалов.

Таблица 1 – Коэффициенты теплопроводности некоторых материалов [4]

Наименование	Теплопроводность, Вт/м·К
Вакуумная теплоизоляция	0,002
Вакуумная теплоизоляционная плита	0,006
Пеноуретан	0,024
Пенополистирол	0,041
Минеральная вата	0,05
Газосиликат	0,16
Кирпич	0,37

Вакуумная теплоизоляция, как и любой другой материал имеет положительную и отрицательную стороны, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки вакуумной теплоизоляции [5]

Преимущества	Недостатки
безопасность при пожаре (класс огнестойкости А); высокая надежность;	сложность монтажа: особенность материала исключает возможность разрезания, сверления или подгонки под нужный размер;
экологичность;	монтаж панелей выполняется только с помощью клеевой смеси;
достаточно длительный срок службы: 50 - 80 лет.	при повреждении оболочки панели лишаются теплоизоляционных свойств;
отсутствие запаха и каких - либо токсичных выделений;	соблюдение осторожности в процессе перевозки;
разнообразие панельных форм;	высокая стоимость материала.
повторное использование панелей;	

На срок службы теплоизоляционных материалов оказывают влияния проницаемость влаги и газов через оболочку и сварные соединения, степень первоначального вакуума, размер изделия, состав, свойство и качество материала как наполнителя так и оболочки [3-5].

Низкие температуры замедляют движение молекул, что приводит к уменьшению проницаемости, а более высокие температуры способствуют ее увеличению.

В прошлом вакуумирование применялась преимущественно в криогенной технике, но теперь современные способы производства мелкопористых материалов дают возможность массового использования данной технологии утепления в теплоэнергетике [2,5].

Таким образом производство вакуумированных теплоизоляционных панелей, их последующее осуществление, использование в модернизации теплообменных установок и агрегатов, приведет на новый уровень и сделает его более высокоэффективным, экономичным, экологичным. По сравнению с традиционными утеплителями плюсы нового теплоизоляционного материала бесспорны [2-5].

Список литературы

1. Жуков, А. Д. Технология теплоизоляционных материалов. Ч. 1. Теплоизоляционные материалы. Производство теплоизоляционных материалов / А. Д. Жуков. – М.: МГСУ, 2011. – 432 с.
2. Вдовин В. Б., Колова И.С., Козлобродов А.Н. Вакуумная теплоизоляция и перспективы ее использования в строительстве [Электронный ресурс] // Научный журнал, 2018. – Режим доступа: http://portal.tsuab.ru/, свободный - (28.03.2019).
3. Аникин Е. А.,Федюнина Т.В. Применение порошковой и экранно-вакуумной телоизоляции для повышения энергоэффективности зданий, сооружений и инженерных систем [Электронный ресурс] // Журнал,2018. – Режим доступа: https://elibrary.ru/,свободный – (28.03.2019).
4. Вырезкова А.В. Вакуумная теплоизоляция [Электронный ресурс] // Молодежный научный потенциал XXI века: ступени познания сборник материалов I, 2017. – Режим доступа: https://elibrary.ru/,свободный – (28.03.2019).
5. Козюкова Н.В., Дубинин А.А. Вакуумная теплоизоляция – сырье будущего в термомодернизации [Электронный ресурс] // Природообустройство и строительство: наука, образование, практика, 2017. – Режим доступа: https://elibrary.ru/,свободный – (29.03.2019).

УМНЫЕ СЕТИ

Мельник Б.А., студент 2 курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Умные сети электроснабжения (англ. Smart grid) — это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии [3].

Рисунок 1

Появление в 1886 году первой электросети стало началом нового этапа развития человечества. Будучи централизованной, она представляла собой однонаправленную систему передачи и распределения электроэнергии. К началу 20 века количество локальных сетей значительно увеличилось.

На основании этого возникла потребность соединения их между собой. Целью такого мероприятия была возможность повышения надежности объединенной системы, а также ее экономичности. К началу второй половины XX века произошел существенный рост электрических сетей, расположенных в развитых государствах.

Вблизи районов с залежами полезных ископаемых, недалеко от железнодорожных путей и портов были построены электростанции, которые имеют стратегическое значение.

Вопрос с выбором площадей для размещения гидроэлектрических плотин оказал существенное влияние на размещение и формирование сети.

Порядок расположения атомных электростанций находился в зависимости от доступа к воде для охлаждения систем.[1]

Самыми экологически грязными являются станции, которые работают на ископаемом топливе. Этот факт послужил причиной размещения таких строений на большом расстоянии от населенных пунктов.

Конец 60-х годов XX столетия ознаменовался наличием электричества во множестве развитых стран. Не поступало электричество лишь в самые отдаленные регионы.

С целью, чтобы каждый потребитель оплачивал только тот объем электроэнергии, который он потребляет, ведется специальный учет по каждому пользователю.

Ввиду того, что возможность сбора и обработки полученной информации ограничена, широкое применение нашли тарифы с фиксированной суммой оплаты и понятие «двойного тарифа», которое означает снижение цены на электроэнергию в ночное время суток.

На протяжении 20 лет (70-е – 90-е годы) было зафиксировано увеличение спроса на электроэнергию, что послужило поводом к созданию новых электростанций.

Многие районы оказались не подготовлены к массовой поставке электроэнергии, следствием чего стали такие явления, как:

- ухудшение качества энергетического ресурса,
- аварийные ситуации,
- различные колебания напряжения в сети.

Многие промышленные предприятия, отопительные учреждения и различные организации попадали во все большую зависимость от поставок электроэнергии, поэтому основным требованием потребителей становилось наличие высокого уровня стабильности и надежности получаемого электричества.

В конце XX столетия согласно статистическим данным были определены и сформированы графики интенсивности спроса на электроэнергию. Основные пики спроса жилых помещений приходились на их обогрев и охлаждение.

Сглаживать полученные пики стало возможным благодаря применению «пиковых генераторов», которые ежедневно работали короткие промежуток времени. Преимуществом их применения служила низкая стоимость генераторов и возможность их быстрого запуска.

Уже в XXI столетии в некоторых странах начались внедрения умных сетей. Пионерами в данном направлении выступили Китай, Индия и Бразилия.

С точки зрения Министерства энергетики США, интеллектуальным сетям (Smart Grid) присущи следующие атрибуты :

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- повышение эффективности работы энергосистемы в целом [2].

По мнению Европейской Комиссии, занимающейся вопросами развития технологической платформы в области энергетики, Smart Grid можно описать следующими аспектами функционирования :

- Гибкость. Сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии.
- Доступность. Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе ВЭИ с нулевым или пониженным выбросом CO2.
- Надёжность. Сеть должна гарантировать защищённость и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века [4].
- Экономичность. Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

В России идея Smart Grid в настоящее время выступает в качестве концепции интеллектуальной активно-адаптивной сети, которую можно описать следующими признаками :

- насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;
- большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;

- система сбора и обработки данных (программно-аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;
- наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;
- средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;
- высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена [5].

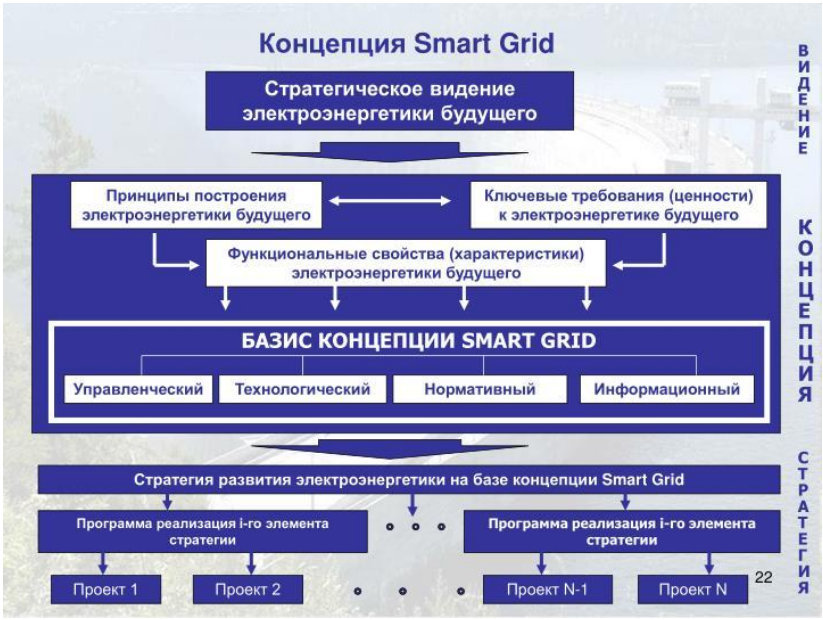


Рисунок 2

Основные технологии умных сетей появились из-за ранней попытки использования электронного управления, измерения и мониторинга. В 1980 году автоматическое считывание показаний счетчиков было использовано для мониторинга потребления энергии крупных клиентов, и превратилась в Интеллектуальный счётчик 1990-х годов, который сохраняет информацию о том, как электроэнергия использовалась в разное время дня. Интеллектуальный счётчик находится в непрерывной связи с производителем энергии, то есть мониторинг происходит в режиме реального времени, и может быть использован в качестве интерфейса для устройств быстрого реагирования на спрос и «умные розетки». Ранние формы управления спросом были устройствами, которые пассивно определяли нагрузку на энергосистему, контролируя изменения частоты источника питания. Такие устройства, как промышленные и бытовые кондиционеры, холодильники и обогреватели могли корректировать свой рабочий цикл, чтобы избежать запуска во время пиковой нагрузки сети. Начиная с 2000 года итальянский проект Telegestore первым использовал большую сеть (27 000 000) домов с использованием смарт-счетчиков соединённых через цифровую сеть используя саму линию электропередачи. В одних случаях были использованы технологии широкополосного доступа по линии электропередачи, в других-беспроводные технологии, такие как ячеистая топология для более надежного подключения к различным устройствам в доме, а также поддержку учёта других коммунальных услуг таких как газ и вода [7].

Революция мониторинга и синхронизации глобальных сетей произошла в начале 1990-х, когда американское агентство Bonneville Power Administration расширило исследования умных сетей датчиками, способными проводить очень быстрый анализ аномалий качества электроэнергии в очень больших географических масштабах.

Кульминацией этой работы стала первая система измерений на широких площадях(WAMS) в 2000 году. Многие страны мгновенно переняли эту технологию, например Китай.

Наложение на существующую систему производства, передачи и потребления электроэнергии ещё одной системы – информационной. Принципиальная новизна системы подразумевает появление новых, ранее отсутствовавших качеств и функций. В этом смысле, современные технологии «smart grid» и «цифровой подстанции» просто меняют исполнителя в ряде технологических операций. Вместо тёти с блокнотом показания счётчика снимает электронная система коммуникации, вместо электромагнитного реле используется микроэлектронное и т.д. Внедрение новых систем и технологий не является революционным – оно имеет обычный эволюционный характер. И, с точки зрения теории развития технических систем, мы сейчас имеем дело с «завершающим этапом развития», который характеризуется большим количеством незначительных улучшений существующей системы. Это связано не с развитием, как таковым, а с тем, что за десятилетия образовалось большое количество различных предприятий и структур, которые должны оправдывать своё существование. Т.е., на начальном этапе развития электросетевого комплекса они работали на его развитие, а сейчас – на своё [8].

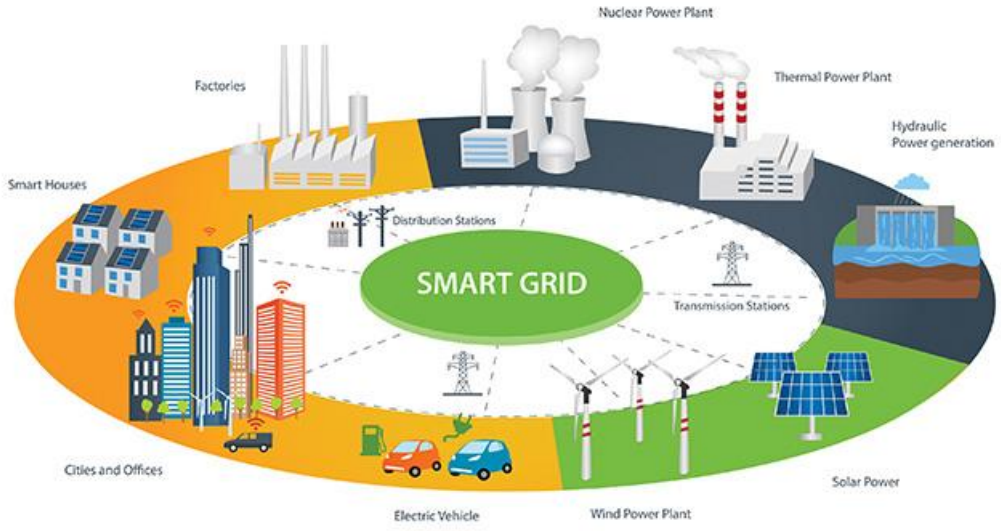


Рисунок 3

Список литературы

1. Сикон [Электронный ресурс] http://www.sicon.ru/about/articles/?base=&news=16
2. U.S. Department of Energy. Smart Grid / Department of Energy
3. European SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe’s Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006
4. J. Torriti, Demand Side Management for the European Supergrid
5. Электроэнергетика России 2030: Целевое видение. Б.Ф. Вайнзихера. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008.
6. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, Дорофеев В.В., Макаров А.А, 2009, № 4 (15).
7. Концепция энергетической стратегии России на период до 2030 года (проект). Прил. к журналу “Энергетическая политика”. – М.: ГУ ИЭС, 2007.
8. Развитие промышленных стандартов внутри- и межсистемного обмена данными интеллектуальных энергетических систем // Автоматизация и IT в энергетике, Ледин С.С., Игнатичев А.В ,2010, № 10.

ОБРАБОТКА СПЛАВА ВТ5-1

Окорокова О.В., аспирант 2 курса
Липецкий государственный технический университет «ЛГТУ»

Титановые сплавы широко применяются в авиастроении за счёт низкой теплопроводности и коэффициента линейного расширения (при 20 ^{o}C ниже, чем у меди в 3 раза). Кроме того, использование титана в качестве материала для двигателя самолёта уменьшает массу на 25 %. Титановые сплавы применяются и в медицине, и нефтегазовой промышленности. Особую роль они играют в ракето – и судостроении. Высокий уровень коррозионной стойкости позволяет использовать их для обивки морских судов и торпед.

Сплав ВТ5-1 относится к системе Ti-Al-Sn, имеет среднюю прочность, незначительную плотность. Алюминий повышает модуль упругости и теплостойкость, уменьшает водородную хрупкость. Олово повышает технологичность, повышая жаропрочность и замедляя окисление. Применяется сплав для изготовления проволоки, прутьев, плит. По структуре относится к α-классу, поэтому ему свойственна хорошая свариваемость, высокая жидкотекучесть. Рабочая температура в довольно широких пределах - от криогенной до 450 ^{o}C.

Свойства зависят от структурного состояния. Сплав ВТ5-1 термически не упрочняется, поэтому при его обработке применяют различные способы обработки давлением – кручение, волочение, прокатка(горячая, теплая), экструзия [1].

Горячая пластическая деформация позволяет сформировать регламентированную структуру. Эффекты деформации проявляются не в полной мере, пластичность расходуется в процессе самой деформации, поэтому микросостояние будет характеризоваться разнозернистостью (наследуется на технологических переделах), наличие которой неприемлемо при эксплуатации титановых сплавов. Большие сечения не позволяют в полной мере реализовать достижения максимальных свойств. Кроме того, неоднородность деформированного состояния ухудшается вследствие самопроизвольного распространения очага деформаций, обусловленного геометрическими факторами.

Хорошим методом обработки является сочетание всесторонней деформации под большим давлением (интенсивная пластическая деформация (ИПД)) с термической обработкой, например, всесторонняя ковка, экструзия, трение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование (РКУП) [2].

ИПД кручением осуществляется одновременным сжатием тонкого образца между бойком и пуансоном и его кручением. На рисунке 1 представлена схема установки.

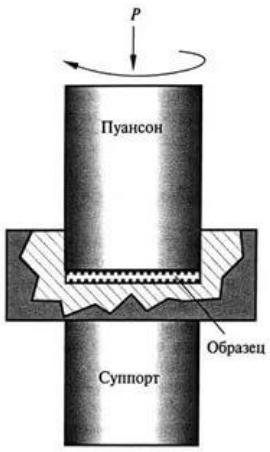


Рисунок 1 - Интенсивная пластическая деформация кручением под высоким давлением

Сплав ВТ5-1 с химическим составом (масс. %): Al = 4,0 – 6,0; Sn = 2,0 – 3,0; Ti = 89,635 – 93,7 подвергали термомеханической обработке, включающей ИПДК при напряжении 6 ГПа со скоростью 0,2 оборота в минуту с количеством оборотов 15.

Последующий отжиг при 500 °С проводили для повышения уровня прочности и пластичности. Температура отжига 500 °С способствует смещению дефектов к границам зёрен, при этом рост последних не наблюдается, снижению внутренних напряжений в матрице. На рисунках 2 и 3 показаны микроструктуры сплава ВТ5-1 после отжига при 880 °С и после ИПДК(750 °С) + отжиг при 500 °С.

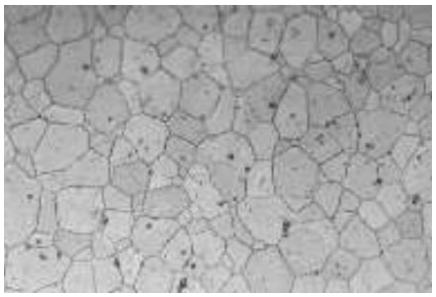


Рисунок 2 - Микроструктура сплава ВТ5-1 после от жига при Т = 880 °С, ×1 000

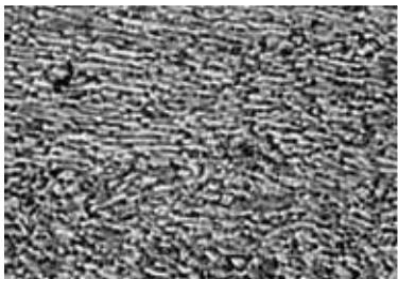


Рисунок 3 - Микроструктура сплава ВТ5-1 после ИПДК (750 °С) + отжиг при Т = 500 °С, ×1 000

Интенсивная пластическая деформация способствует уменьшению величины зерна до 180 нм. Изменения структуры титана в ходе деформации при 750 °С связаны с появлением зубчатости на границах, образованием выступов и языков и последующим формированием новых зерен по исходным границам, что указывает на протекание в титане при горячей деформации прерывистой динамической рекристаллизации. Мезодефекты (несплошности, микротрещины, поры) образуются при полиморфном превращении за счёт деформации гексагональной решетки. Дефекты кристаллического строения способствую росту зародышей в деформированной матрице при рекристаллизации. Отрицательное действие дефектов заключается в скоплении атомов легирующих элементов у границ зёрен, которое приводит к охрупчиванию сплава. Отжиг необходим для растворения фаз, обогащённых легирующими элементами, что в свою очередь повышает механические свойства.

Методом интенсивной пластической деформации кручением обрабатывают небольшие заготовки. Из рисунка 4 видно, что при одинаковом пределе текучести σ_y = 950 МПа степень деформации при разрушении у малого и большого образцов сильно отличается. Это связано со статистическим фактором – чем больше размер, тем больше площадь, на которой образуются дефекты.

Выводы: интенсивная пластическая деформация кручением и последующий отжиг ниже температуры полиморфного превращения позволяет добиться измельчения структуры до наносостояния и, как следствие, повысить сочетание прочности и пластичности.

Список литературы

1. Каблов Е.Н. Из чего сделать будущее Материалы нового поколения, технологии их создания и переработки – основа инноваций // Крылья Родины. 2016. №5. С. 8 – 18.
2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы. – М.: Академкнига, 2007. – 398 с.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ФОРМОВКИ ОГНЕУПОРА СТОПОРНОЙ ТРУБКИ УПА НА ЕЕ ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Паринова А.С., студентка 1 курса магистратуры
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Производство высококачественной стали требует освоения новых технологий и совершенствования конструкции оборудования, применяемого на всех этапах технологического процесса. Немаловажным фактором является подбор материалов, способных длительное время выдерживать воздействие металла и шлака при высоких температурах, а также изделий из них, обеспечивающих надежность в процессе эксплуатации. За последние десятилетия в технологии черной металлургии прочно вошла тенденция ковшевой обработки стали.

Целью данного исследования является определение влияния способа формования на прочностные характеристики стопорной трубки установки продувки аргоном.

Продувка металла аргоном является важным звеном в технологии получения высококачественной стали. Основное назначение продувки инертными газами — оптимизация температурного и химического состава металла, удаление растворенных газов и неметаллических включений [1].

Футеровка продувочной фурмы является важной частью процесса ее работы, так как защищает стопор от быстрого разрушения. С одной стороны, материал фурмы должен иметь достаточную проницаемость для того, чтобы пропускать газ под давлением (с достаточным давлением, превышающим давление жидкого металла над продувочной фурмой) в расплав. С другой стороны, он должен быть достаточно плотным, чтобы предотвращать попадание жидкого металла в пористый материал, что в итоге ведет к блокированию продувочной фурмы [2].

Способ формовки огнеупорных материалов является определяющим при определении его прочностных характеристик. На стадии формовки полуфабрикату (сырцу) придается требуемая форма и размеры (с учетом последующей усадки при термообработке). При этом полуфабрикат должен приобрести требуемые однородность строения, плотность и механическую прочность.

В технологии огнеупоров в зависимости от свойств применяемых огнеупорных масс, их влажности, а также размеров и конфигурации формуемых изделий применяют следующие методы формования:

— полусухое прессование из порошкообразной массы влажностью 4-11 %;
— пластическая формовка из массы влажностью 16-25 %;
— литье из шликера влажностью 25-40 %.

При необходимости указанные методы формовки изделий дополняются последующей механической обработкой полуфабриката (резанием, обтачиванием, шлифовкой) [3]. Также существует разделение на различные способы фомовки: на ручной способ и механический.

Ручной способ формования заключается в засыпании увлажненной массы (влажность в пределах 8-12 %) в форму с дальнейшим виброванием на вибростоле ручной трамбовкой. Механическое формование происходит аналогично, только ручную трамбовку заменяют использованием механического вибрования совместно с трамбованием на специальной установке.

Результаты проведенных исследований представлены на рисунке 1.

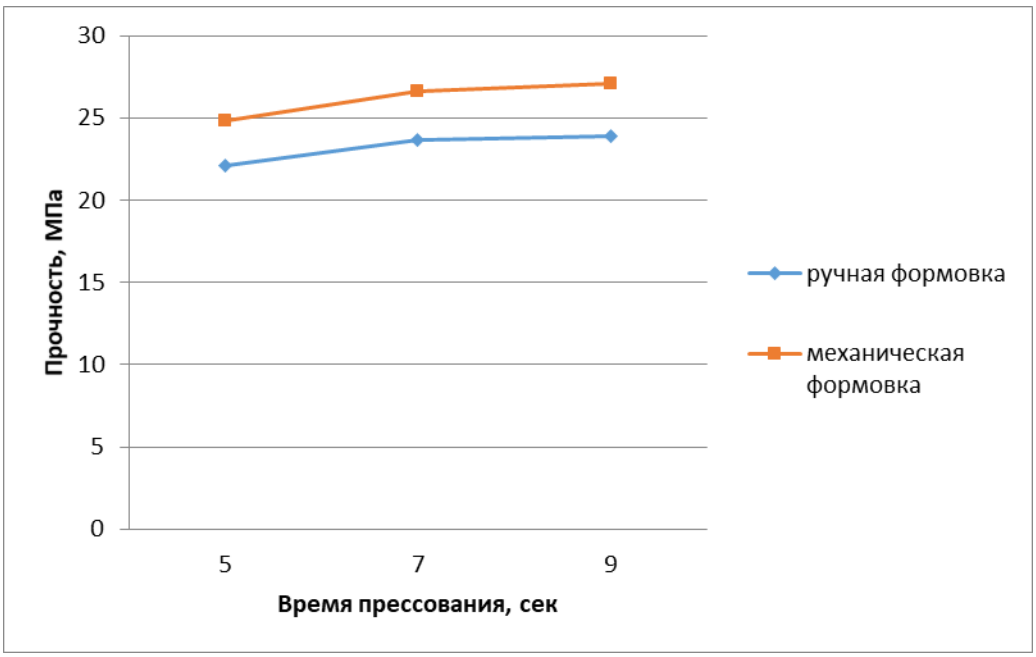


Рисунок 1 – Зависимость прочности от вида формовки и времени прессования

После формования обжиг не проводят - упрочнение достигается с помощью связующих веществ, химических связок.

По результатам исследований можно увидеть, что механический способ в среднем на 11,2 % превосходит результаты ручной формовки изделий, что означает увеличение эффективности огнеупорной футеровки, а также увеличение ее сроков службы, а следовательно снижение капитальных затрат на замену старой футеровки на новую, что при использовании на крупных промышленных предприятиях может дать существенную экономию денежных средств.

Список литературы

1. Бурмистрова Е.В., Абдрахманов Р.И. Огнеупоры для продувки металла аргоном в сталеразливочных ковшах ОАО «ММК» / Е.В. Бурмистрова, Р.И. Абдрахманов // Новые огнеупоры. Огнеупоры в тепловых агрегатах.-2014.-С. 5-9.
2. Продувочные фурмы. Методы обработки металла [электронный ресурс], режим доступа: https://vacuumtech.ru/materials/files/продувочные_фурмы.pdf (дата обращения 03.04.2019)
3. Ивлева И. А., Бушуева Н.А. Технология материалов. Учебное пособие / И.А. Ивлева и др. // Белгород. БГТУ им. В.Г. Шухова,- 2014г., 100 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРОКАТКИ МЕДНОЙ КАТАНКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ И ПОРИСТОСТЬ

Парпиев Достон Бахром угли, студент 2 курса бакалавриата
Горожанкин Алексей Сергеевич, аспирант 2 курса.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Производство катанки из рафинированной меди имеет большой потенциал для развития как за счет роста внутреннего потребления (которое в настоящий момент находится ниже мирового уровня) так и за счет постоянно возрастающего экспорта. В связи с этим вопросы повышения качества катанки из рафинированной меди являются актуальными. Особенное внимание стоит обратить на вопросы управления качеством готовой продукции в условиях региональных производителей, поскольку имеется ряд особенностей [1].

Для проведения исследования на литейно-прокатном агрегате PROPERZI во время его плановой остановки были отобраны образцы от непрерывнолитой заготовки перед входом в прокатный стан и на выходе из всех клетей прокатного стана из которых на отрезном станке изготавливались темплеты толщиной 15 мм.

Данные темплеты подвергались абразивной обработке на наждачной бумаге с зернистостью 80, 120, 320, 400, 800, 1200. Затем образцы полировались на полировальном круге из фетра с добавлением раствора пасты ГОИ. Полученные шлифы травили в растворе $FeCl_3$ и соляной кислоты.

В ходе исследования получали данные о микроструктуре и макроструктуре.

Анализ микроструктуры необходим для получения информации о равномерности деформации литой структуры по сечению заготовки [1]. Анализ микроструктуры (рис. 1) производили на микроскопе Meiji Techno IM7210 с помощью программы Thixomet PRO с использованием автоматизированной методики. Замер производили в нескольких зонах заготовки – в краевой и в средней части.

Анализ макроструктуры металла включал в себя выявление дефектов таких как поры и раковины, а также изучение их поведения при прокатке [2, 3]. Результаты анализа макроструктуры показывают, что металл исходной литой заготовки обильно поражен данными дефектами. Встречаются как мелкие поры, которые в процессе прокатки завариваются, так и крупные поры, и раковины, которые переходят в металл готовой катанки, хотя и претерпевают определенную трансформацию.

Анализ калибровки производили путем обмера темплета и определения его площади. Затем высчитывались вытяжки и относительное обжатие в каждой из клетей прокатного стана, которые имеют влияние на формируемое качество и механические свойства готового продукта с точки зрения равномерности деформации.

Сопоставление данных о величине вытяжки за проход с формируемой величиной зерна и объемной доли пористости дали следующие результаты (см. рисунок 1 и 2).

Как видим из рисунков размер зерна и объемная доля пористости имеет ярко выраженную полиноминальную зависимость от коэффициента вытяжки за проход (коэффициент детерминации $R^2 > 0,7$ в обоих случаях.

Таким образом, при дальнейшем совершенствовании режима прокатки можно будет пользоваться полученными зависимостями для обеспечения равномерности деформации структуры по сечению раската.

Вывод. Проведенное обширное комплексное исследование процесса прокатки медной катанки на литейно-прокатном агрегате PROPERZI смогло выявить основные закономерности изменения параметров микро и макроструктуры в зависимости от технологического режима прокатки. Полученные зависимости будут использоватся при дальнейшем совершенствовании режима прокатки для обеспечения равномерности деформации структуры по сечению раската.

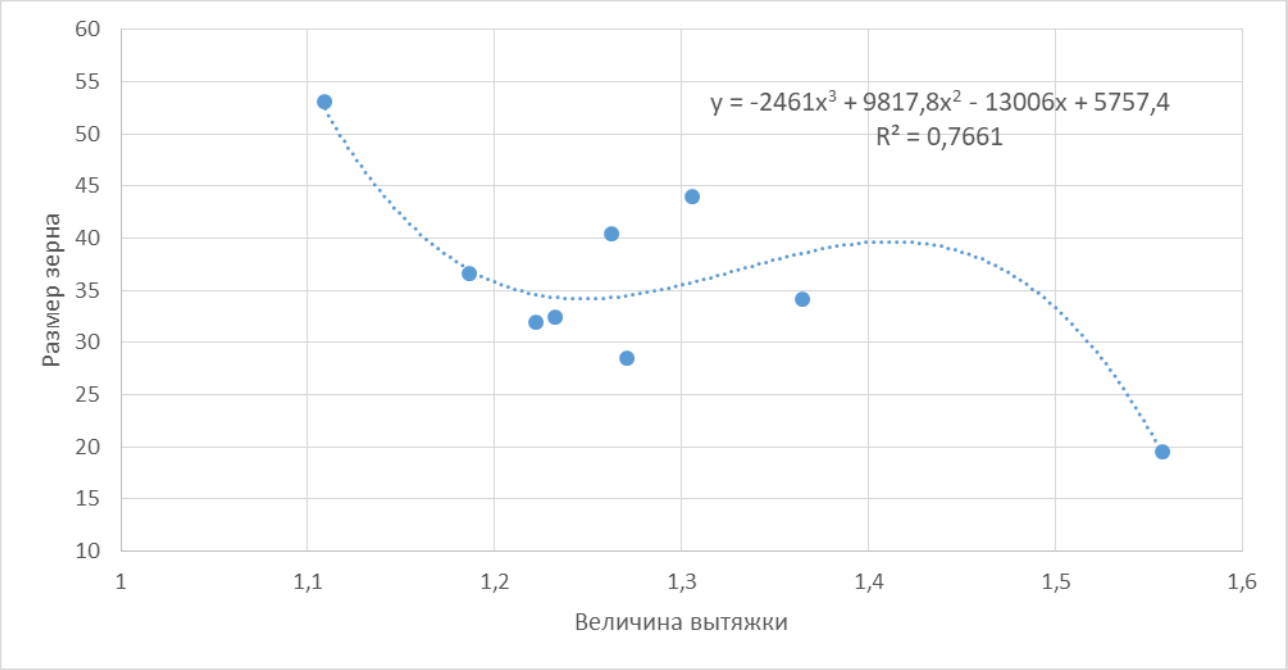


Рисунок 1 - Изменение размеров зерна в зависимости от вытяжки за проход

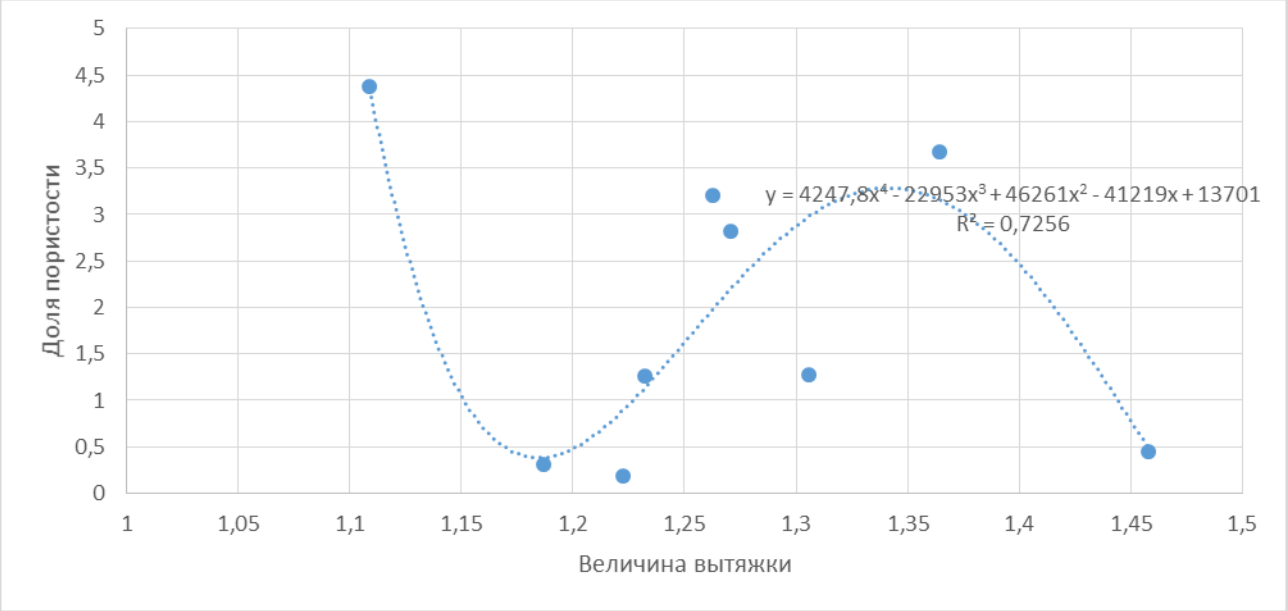


Рисунок 2 - Изменение объемной доли пористости в зависимости от вытяжки за проход

Список литературы

1. Парпиев Д.Б. Оценка изменения микроструктуры по клетям прокатного стана для производства медной катанки // Вестник современных исследований». 2018. № 10-1. С. 335-338.
2. Парпиев Д.Б. Исследование поведения пористости в процессе производства медной катанки на агрегате непрерывного литья и прокатки // Вестник современных исследований». 2018. № 10-5. С. 233-237.
3. Парпиев Д.Б., Скляр В.А. Анализ проработки макроструктуры во время прокатки медной катанки // Colloquium-journal. 2018. № 12-6 (23). С. 28-29.
4. Парпиев Д.Б. Анализ технологического режима прокатки медной катанки // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 10 (27). С. 1110-1113.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАЛКОВЫХ ПРЕССОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ТРУДНООБОГАТИМЫХ РУД

Петров Д.Г.студент5-го курса
Филиал НИТУ МИСиС в г. Губкине Белгородской области

Аннотация. Приведен обзор опыта использования валковых дробилок высокого давленияна ПАО «Михайловский ГОК» и ОАО «Стойленский ГОК» для железистых кварцитов, а также для других видов минерального сырья. Обозначены перспективы использования валковых прессов высокого давления при обогащении труднообогатимых и высокоабразивныхру.

Ключевые слова: рудоподготовка, валковые дробилки высокого давления, железистые кварциты,абразивность.

Один из современных способов рудоподготовки в последнее время предлагает разрушение минерального сырья в слое под давлением в валковых дробилках высокого давления (валковые прессы, роллер – прессы, дробилки межчастичного измельчения, Ecoplex, Polycom и т.д.) или их часто называют измельчающими валками высокого давления (ИВВД) от английского HighPressureGrindingRolls (HPGR).

Идея создания валковых дробилок высокого давления возникла на основе представления о том, что если бы достаточное давление прилагалось ко всему объему материала, а не к монослою, то можно было бы получить выгоду в отношении производительности, энергоэффективности и уменьшения износа оборудования. Описание более ранних аппаратов аналогичного типа, которые использовались в горно-перерабатывающей промышленности, приведено в «Справочнике по обогащению полезных ископаемых» (А.Ф.Таггарт, 1950 г.). Современная технология (роллер – технология) дробления валковыми дробилками высокого давления появилась в 1987 году. Приоритет ее создания принадлежит профессору Клаусу Шонерту (1970 г., патент им получен в 1986 г.). Изначально технология с применением HPGR была разработана и применялась в цементной и строительной промышленности для измельчения цементного клинкера и относительно легко разрушаемых материалов (доломита, известняка).

Технология оказалась на 30% эффективнее, чем шаровая мельница и быстро нашла промышленное применение для переработки и более твердых, плотных и абразивных материалов.

Испытания на рудах высокой прочности и абразивности впервые (1991 г.) были проведены на ПАО «Михайловский ГОК». По физическим свойствам железистые кварциты Михайловского месторождения представляют собой весьма тонковкрапленную, трудноизмельчаемую, вязкую, крепкую и высокоабразивную горную породу.

В настоящее время дробилки HPGR отнесены к наиболее передовым и эффективным дробилкам, а роллер – технология считается весьма энергосберегающей, что является ключом к успеху для обогатительных фабрик и карьеров. Стадия измельчения, как один из этапов обогащения руды, позволяет внедрять в производственный процесс наиболее перспективные технологии с точки зрения экономии энергии и финансовых инвестиций.

Производство ИВВД было освоено в Германии, пионером является фирма KHD HumboldtWedag (ныне WeirMinerals) (серия RP), затем производство было освоено еще на двух немецких фирмах – ThyssenKruppPolysius (серия Polycom) и Köppern. Отечественная промышленность такого оборудования до настоящего времени не производит.

За прошедшее время область применения роллер – технологии значительно расширилась, и в настоящее время ее применяют для переработки кимберлитов (дробление II и III стадия, доизмельчение), железной руды (дробление гали и избытка рудного скрапа после мельниц самоизмельчения, доизмельчение), готовых концентратов (доизмельчение).

Первые аппараты были внедрены в технологические схемы фабрик перерабатывающих алмазосодержащее сырье. В российской практике, на одной из

обогатительных заводов «hongxing», они нашли применение в доизмельчении хвостовых продуктов обогащения кимберлитов.

Технология рудоподготовки кимберлитового сырья требует не только полного раскрытия алмазов, но и обеспечения сохранности их природного качества и крупности.

Алмазы, находящиеся в «хвостах» в скрытом состоянии, при прохождении через роллер – пресс повреждаются почти в 2 раза меньше, а потери массы снижаются в 3,25 раза по сравнению с доводкой в мельницах мокрого полусамо – измельчения.

Такжекомпания Golden Queen Mining Co. Ltd. (Ю. Калифорния, США) выполнила проект на месторождении SoledadMountain. Производительность фабрики по руде – 5,7 млн т/г с извлечениемзолота и серебра 81,9% и 52,6% соответственно в цикле 270-дневного выщелачивания.

Проект был выполнен с оценкой влияния ИВВД на качество дробленого продукта и на показатели выщелачивания.

Как показали испытания, процесс выщелачивания руды после измельчения в ИВВД протекает значительно интенсивнее по сравнению с продуктом ударных дробилок.

Извлечения золота и серебра стали выше на 6,3% и 5,6% соответственно для руды, измельченной на установке HPGR. Общее мнение такое, что это увеличение в показателях извлечения получается благодаря микрорастрескиванию, которое вызвано высокой удельной силой давления, используемой в пресс-валках.

Не менее поучителен опыт разработки ТЭО ЗИФ CourageousLake, Q=44 млн т/г, Канада. По первоначальному варианту ТЭО предусматривалось применение схемы рудногополусамоизмельчения.

Однако после проведения необходимых тестов измельчаемости руды в ИВВД (по оценке фирмы Wardrop – разработчика ТЭО) оказалось, что применение ИВВД вместо полусамо – измельчения обеспечивает снижение эксплуатационных расходов на дробление и измельчение на 25%.

На ОАО «Стойленский ГОК», крупнейшем предприятии по добыче и переработке железистых кварцитов КМА, стратегия технологического совершенствования производства была разработана с учетом реализации проекта развития дробильно-обогатительного комплекса.

С целью достижения поставленной цели в технологическую цепь дробильно-обогатительного комплекса были установлены валки высокого давления фирмы Koeppern (Германия).

В результате внедрения проекта по совершенствованию рудоподготовки позволило увеличить производительность секций на 13%, а производство железорудного концентрата с 15 до 17,2 млн тонн в год и обеспечить собственным недорогим железорудным сырьем высокого качества фабрику окомкования мощностью 6 млн тонн окатышей в год.

В завершении обзора перспектив использования ИВВД можно сделать следующие выводы: технология дробления проявила себя как реальная альтернатива рудномуполусамоизмельчению, подтвердила свою надежность, экономическую эффективность в сравнении с традиционными методами измельчения. Самое большое препятствие – чрезмерный износ на краях валков, образующийся при переработке высокоабразивных руд.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-ГРАВИТАЦИОННОЙ СЕПАРАЦИИ В СХЕМАХ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ

Помельников Д. А. студент 5-го курса
филиал НИТУ МИСиС в г. Губкине Белгородской области

Аннотация. Приведен обзор развития магнитно-гравитационной сепарации для получения высококачественных концентратов из железистых кварцитов, а также для других видов минерального сырья. Обозначены перспективы развития применения магнитно-гравитационной сепарации при производстве магнетитовых концентратов с улучшенными свойствами.

Ключевые слова: обогащение, магнитно-гравитационная сепарация, ферросуспензия, концентрат.

В связи с конкуренцией на железорудных предприятиях требуется не только снижение затрат на производство, но и необходимо высокое качество выпускаемой продукции (не меньше 69% $Fe_{общ}$). А для получения стали в недоменном процессе больше 70% $Fe_{общ}$. На фоне того что качество добываемой руды снижается и существенно повышается себестоимость добычи.

Главным направлением решения проблемы является внедрение новых принципов построения технологических схем обогащения с использованием мирового опыта эксплуатации современного высокоэффективного технологического оборудования.

Совокупность полученных научных и экспериментальных результатов позволила разработать перспективное направление в обогащении полезных ископаемых магнитно-гравитационные (МГС) методы разделения минералов в зернистых ферросуспензиях.

Основные научные результаты работы заключаются в следующем:

- установлена закономерность изменения магнитных свойств ферромагнитных суспензий в зависимости от крупности, концентрации ферромагнетика величины и взаимной ориентации магнитных и гидромеханических сил, что позволило теоретически обосновать и экспериментально подтвердить увеличение магнитной восприимчивости структурированных ферросуспензий в 1,5-2 раза по сравнению с сухими смесями и ее уменьшение с увеличением скорости сдвигового потока суспензий, ориентированного параллельно силовым линиям магнитного поля.

- установлена взаимосвязь магнитных и реологических свойств ферросуспензий, что позволило разработать качественно-количественную модель их состояния и определить граничные условия образования в магнитных полях напряженностью до 16 кА/м концентрированных суспензий с заданными физико-механическими свойствами;

– разработаны принципы и созданы установки для изучения магнитных свойств суспензии в импульсных магнитных полях длительностью до 10^{-3} секунд измерения магнитной составляющей вязкости ферросуспензии и разделения минералов по магнитно-гравитационному принципу.

Многолетними исследованиями показано, что операция магнитно-гравитационной сепарации при разделении магнетитсодержащих продуктов позволяет выделить фракции сростков в отдельный продукт (слив сепаратора), обеспечивая возможность получения готового концентрата из любой стадии технологического процесса в отличие от магнитных сепараторов. Соответствующим подбором управляющих параметров может быть достигнута значительная селективность процесса, обеспечивающая разделение минеральных зерен с близкими физическими свойствами.

На сегодняшний день разработан ряд конструкций магнитно-гравитационных аппаратов различного назначения и производительности, способных селективно обогащать тонкоизмельченные сильномагнитные руды. Аппарат состоит из цилиндро-конического корпуса из немагнитного материала (нержавеющая сталь), соленоидной катушки и снабжен системой автоматической разгрузки концентрата (САРК). Благодаря наличию этой системы в

сепараторе поддерживается неизменный по высоте уровень ферромагнитного слоя, что необходимо для оптимизации массопотоков внутри корпуса аппарата.

Общим недостатком указанных известных конструкций МГС является низкая их производительность из-за невозможности создания в рабочей зоне низкоградиентного магнитного поля (50-100 Э) в большом объеме.

Задача изобретения - повышение производительности МГС за счет увеличения объема низкоградиентного магнитного поля.

Указанная задача решается тем, что в магнитно-гравитационном сепараторе, включающем цилиндроконический корпус из немагнитного материала, приспособления для подачи исходной суспензии, промывной воды и вывода продуктов разделения, магнитную систему, установленную снаружи и внутри корпуса, магнитная система выполнена в виде соосно расположенных электромагнитны катушек для образования низко градиентного магнитного поля.

Отношение радиусов определенных электромагнитных катушек может составлять 1,5-2,5.

Электромагнитные катушки могут быть снабжены автономными системами регулирования напряженности магнитного поля.

Практически магнитно-гравитационная сепарация представляет собой процесс разделения тонкоизмельченных магнетитсодержащих продуктов в восходящем водном потоке со скоростями 0.8-2.5 см/с и однородном магнитном поле с низкой напряженностью (2-8 кА/м). Отличительной особенностью данного процесса является параллельная ориентация вектора магнитной индукции и направления движения центробежно-восходящего водного потока. Под воздействием магнитного поля сильномагнитные частицы магнетита образуют вытянутые вдоль направления водного потока агрегаты (флокулы) с низким сопротивлением движению и высокой массой, что приводит к их концентрации в нижней части нижней части потока и разгружаются в виде магнитного продукта.

Немагнитные частицы и сростки не участвуют в агрегировании и восходящим потоком через поровые каналы структурированной магнетитовой суспензии выносятся в верхнюю часть потока и удаляются в слив. Для исключения эффекта «замораживания» структурированной суспензии и создания условий для равномерной фильтрации по всему сечению потока в данном процессе применяется слабоинтенсивное закручивание восходящего потока, которое может создаваться различными способами.

С 1980-х годов по настоящее время процесс МГС используется на АО «ОЛКОН», в тот же период различные конструкции сепараторов испытывались на ряде ГОКов СССР (в т.ч. на Лебединском, Ингулецком, Костомукшском), а также межведомственной комиссией Минчермета были рекомендованы для серийного производства. Однако в силу существовавших тогда экономических условий (перестроечные процессы и переход на рыночную экономику) широкого применения МГС не получили (кроме АО «ОЛКОН», где на сегодняшний день находятся в эксплуатации более 20 единиц)

Применения магнитно-гравитационного способа обеспечивает получение высококачественных магнетитовых концентратов из бедных шламистых магнетитовых руд, позволяет повысить качество концентратов на 0,5-1,5% $Fe_{общ}$ на ГОКах, перерабатывающих магнетитовые руды.

Прогнозированием технологических показателей разделения магнитно-гравитационной сепарации различных продуктов обогащения железистых кварцитов с низкой контрастностью физических свойств в магнитно–стабилизированной ожиженной суспензии, основанной на закономерностях магнитного взаимодействия минеральных частиц в условиях центробежно-восходящей гидродинамики и учитывающей вещественный состав разделяемых продуктов, показано, что высокая эффективность разделения частиц магнетита и его сростков с породообразующими минералами достигается при сепарации подрешетных продуктов тонкого грохочения. В процессе технологических исследований по стадиальному выделению готового концентрата на примере АО «ОЛКОН» установлено, что

напряженность магнитного поля в рабочем объеме магнитно-гравитационного сепаратора является определяющим параметром разделения, который позволяет изменять качество получаемых готовых концентратов в широком диапазоне. На рисунке представлены зависимости выхода концентрата (а) и содержания $Fe_{общ}$ в нем (б) от напряженности магнитного поля, показывающие рост выхода концентрата при увеличении значения поля и одновременном снижении содержания железа в нем.

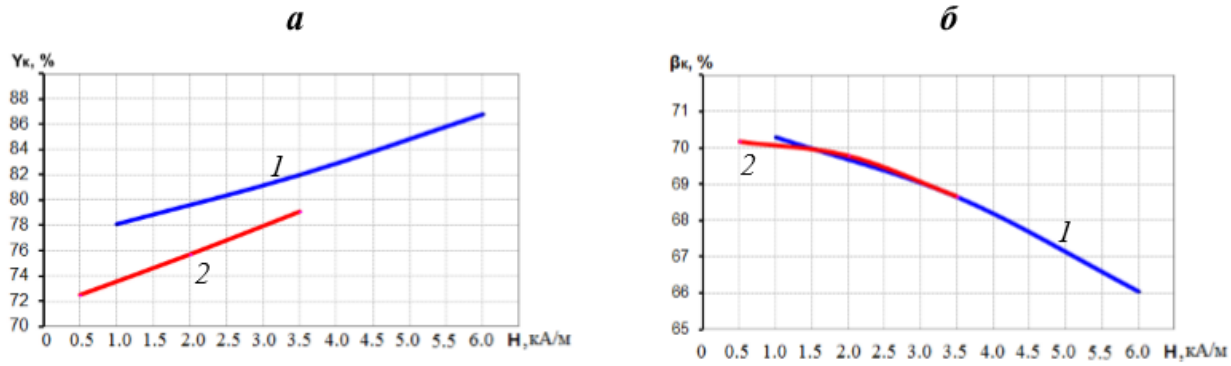


Рисунок - Зависимость выхода концентрата (а) и содержания $Fe_{общ}$ в нем (б) от напряженности магнитного поля для:
1 – первой стадии обогащения; 2 – второй стадии обогащения

Данные технологические исследования показали принципиальную возможность применения МГ-сепарации для получения магнетитовых концентратов с кондиционным содержанием $Fe_{общ}$ и выше (до 70 %) в каждой стадии обогащения. Использование технологических решений применительно к перерабатываемым на АО «ОЛКОН» железистым кварцитам позволяет уже сейчас уменьшить энерго-ресурсозатраты при производстве концентрата.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАО «ОСКОЛЦЕМЕНТ»

Попова А.И., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

В настоящее время в ЗАО «Осколцемент» на повестке дня постоянно стоит вопрос снижения себестоимости продукции. В комплексе первоочередных мероприятий по снижению производственно-хозяйственных затрат, весьма актуальным является решение задачи экономии энергоресурсов, в частности, тепловой энергии.

Величина издержек на производство и распределение теплоэнергии напрямую зависит от состояния теплопередающих поверхностей, которое во многом определяет надежность и экономичность работы теплоэнергетических агрегатов [1].

При работе оборудования (котлов, теплообменников, испарителей, охладителей и т.п.) на их поверхностях нагрева образуются плотные отложения накипи кристаллического характера, основу которых составляют карбонаты кальция ($CaCO_3$) и магния ($MgCO_3$). Скорость роста накипи при температуре воды выше 70°С и с последующим её увеличением на каждые 10°С возрастает в 2-4 раза. Вследствие этого ухудшается теплопередача (теплопроводность накипи в десятки раз ниже, чем у металла), снижается экономичность и производительность оборудования (при слое накипи в 2-3 мм перерасход топлива составляет 2-4%. Чтобы преодолеть тепловое сопротивление накипи, приходится повышать температуру греющего теплоносителя, что приводит к перегреву трубного пучка и аварийному отключению теплообменного аппарата. Из-за перегрева и коррозии металла под слоем накипи сокращается срок службы труб, на поверхностях теплообменных агрегатов могут образовываться свищи, отдулины, разрывы. Кроме того, накипь уменьшает сечение труб, увеличивая их гидравлическое сопротивление, а это, в свою очередь, влечет за собой дополнительные потери электроэнергии на перекачку воды. Для обеспечения технологических температурных параметров необходима остановка теплообменного оборудования на очистку [1].

Результат вредного воздействия накипи при эксплуатации водогрейных котлов горного цеха на жесткой воде в зимнее время - неоднократно рвутся трубы, которые приходится заваривать в аварийном порядке. При проведении капитальных ремонтов котлов приходится производить полную замену труб, на что ежегодно тратятся огромные средства.

В летнее время отложения накипи дают о себе знать в компрессорных отделениях, полностью забивая полости трубных пучков масло- и воздухоохладителей. Это приводит к вынужденной остановке компрессоров, так как температура их подшипников поднимается до критического значения [2].

Но наиболее наглядно отрицательное действие накипи проявляется в котельной ТЭЦ на теплообменных аппаратах, используемых в системе горячего водоснабжения (ГВС) предприятия. За короткое время работы на теплопередающих поверхностях паровых водоподогревателей (бойлеров) образовывается твердая, трудноудаляемая накипь большой толщины, от которой очистить внутреннюю поверхность трубного пучка просто невозможно.

Анализ сложившейся ситуации показывает, что если решить проблему накипеобразования в котельной ТЭЦ, то, раз и навсегда можно избавиться от проблемных накипных отложений в котельной горного цеха и компрессорной станции [2].

Горячее водоснабжение цехов-потребителей ЗАО «Осколцемент» осуществляется по схеме, приведенной на рисунке 1. Питьевая вода из баков - аккумуляторов (3 шт.), пройдя через теплообменник и нагревшись в нем до температуры 60ºС, с помощью центробежных насосов подаётся потребителям. В качестве теплообменника используется пароводяной подогреватель ПМР-13-60 (с трубами Ø 89х4,5 мм, L=3750 мм – 39 шт., 8-ми ходовой). Нагрев воды в трубном пучке производится за счет подачи пара с давлением до 0,5 МПа и

температурой до 158ºС в межтрубное пространство подогревателя. Возврат горячей воды осуществляется только от 6 некрупных потребителей. Чтобы не было локальных зон вскипания в бойлере воды из системы, схемой была предусмотрена линия рециркуляции с выхода подогревателя в баки – аккумуляторы. На выходе воды из подогревателя для улавливания отслаивающихся от труб отложений накипи используется шламоуловитель (грязевик) [3].

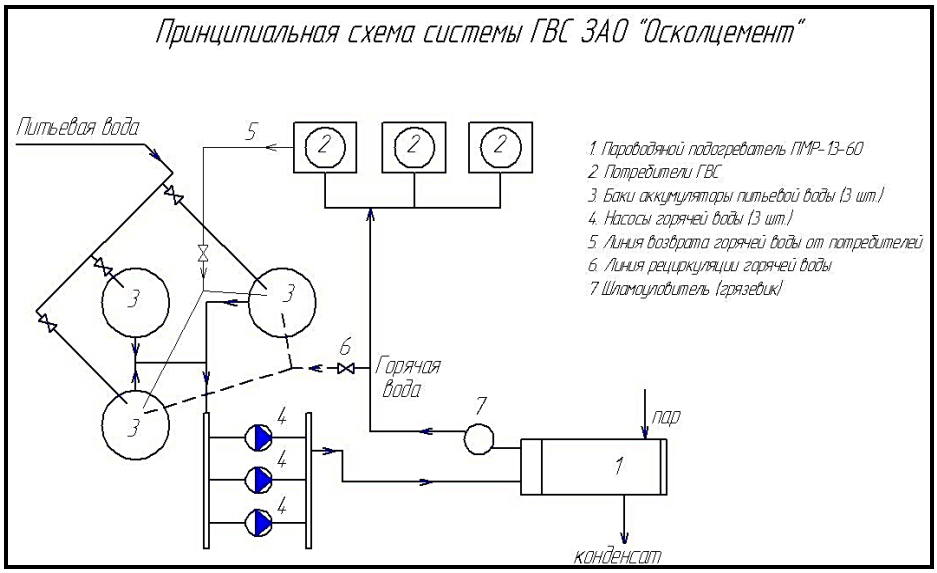


Рисунок 1 – Принципиальная схема системы ГВС ЗАО «Осколцемент» без антинакипного электрохимического аппарата

За два месяца работы по такой схеме на теплопередающих поверхностях парового водоподогревателя (бойлера) образовывается кристаллическая трудноудалимая накипь толщиной 7-10 мм. Это влечёт за собой потери тепловой энергии величиной свыше 460 Гкал в год (более 8% от тепловой энергии, затрачиваемой на подогрев воды в бойлере) и большие материальные затраты на очистку внутренних поверхностей труб [3].

При выборе метода обработки сетевой воды, для наглядности, используемые и рекомендуемые в настоящее время варианты обработки сетевой воды (водоподготовки) с целью снижения ее накипеобразующей способности приведены в Таблице 1 [4].

Таблица – 1 Варианты обработки сетевой воды

№ п/п	Вид обработки (водоподготовка)	Вид используемого оборудования для снижения накипеобразования
1	Ионообменный	Ионообменные фильтры
2	Комплексонатный	Дозаторы комплексонов
3	Реагентный	Дозаторы ингибиторов
4	Физические (магнитный, электромагнитный, ультразвуковой, акустический)	Аппараты физического воздействия
5	Электрохимический	Электрохимические аппараты типа АЭ-А

Способы снижения накипеобразования до нормативного показателя можно разделить на 2 класса:

1. Химические – с использованием реагентов (№1-3 Таблица 1).

2. Нехимические – основанные на физико-химических процессах (№4-5 Таблица 1).

Способ с использованием ионообменных фильтров в технико-экономическом отношении сложен и затратен, а в экологическом плане несовершенен, при этом расходуется

большое количество поваренной соли, катионита, а в водоемы сбрасывается большое количество солевых стоков.

Первые, альтернативные ионообменному, способы для предотвращения накипеобразования, связаны с использованием химических реагентов. Такие способы снижения накипеобразования как известкование, подкисление, обработка дымовыми газами и некоторые другие не проходят опытно-промышленный отбор в основном из-за громоздкости оборудования и сложности поддержания технологических регламентов [5].

Из нехимических способов можно выделить ультразвуковой и магнитный способы.

В основе ультразвукового способа лежит возбуждение ультразвуковых колебаний на поверхности трубок и отложений, которые приводят к появлению усталостных трещин в отложениях и последующему их отделению от металла.

Способ магнитной обработки заключается в воздействии на входящую в теплообменный аппарат воду магнитным полем. Недостатком данного способа является то, что эффективность его существенно зависит от скорости воды в трубопроводе и от ее солевого состава.

По опыту обследования действующих систем ГВС эффективность способа снижения накипеобразующей способности сетевой воды до нормативных показателей (0,15 г/(м^2·ч)) должна составлять не менее 90%.

В полной мере этому требованию удовлетворяет только новый современный довольно простой электрохимический метод обработки воды, позволяющий не только достигать 95% снижения накипеобразования, но и получать остаточную пленку на теплопередающей поверхности защищаемого теплообменного аппарата в виде аморфной массы, легко смываемой потоком воды при чистке. Остаточная аморфная пленка практически не снижает коэффициент теплопередачи теплопередающих стенок теплообменника [6].

Важной особенностью технологии обработки воды электрохимическим способом является то, что она относится к разряду нанотехнологий, так как в позволяющем предотвращать накипь приборе, подключенном к сетевому водопроводу в байпасном варианте, обрабатывается вся сетевая вода.

Главное отличие электрохимического способа от других существующих методов обработки воды заключается в том, что он позволяет составить реальный материальный баланс солей жесткости, наглядно демонстрируя на катодных поверхностях специальных кассет удаленные из воды соли жесткости, которые после очистки кассет можно взвесить на обычных весах [7].

Основные достоинства электрохимического способа водоподготовки:

- не требуется применение химических реагентов и комплексонов;
- отсутствует затухание действия применяемого антинакипного аппарата в любой точке сети независимо от удаленности аппарата;
- применяемый электрохимический аппарат одновременно является генератором активных центров кристаллизации и фильтром солей жесткости;
- позволяет составить реальный материальный баланс солей жесткости;
- при внедрении аппарат легко адаптируется к действующим сетям теплоснабжения и ГВС;
- минимизация аналитического контроля, периодичность контроля подпиточной и сетевой воды составляет 1 раз в 7 дней;
- низкие эксплуатационные расходы;
- чистка аппарата от уловленных накипных солей осуществляется без остановки котельной в целом.

Единственным недостатком электрохимического способа водоподготовки является то, что требуется замена графитированных анодов через каждые 6 месяцев работы используемого аппарата.

С учетом всех перечисленных преимуществ рекомендуется электрохимический метод снижения накипеобразования в системе ГВС ЗАО «Осколцемент» [7].

Список литературы

1. Герасименко И.Е. и др. «Справочник инженера по пуску, наладке и эксплуатации котельных установок», Киев, «Техника», 1986 г.
2. Казимиров Е.К., Казимиров О.Е. «Новый подход к решению проблем накипеобразования, коррозии и биообрастания в оборотных системах водопользования», сборник докладов Второй Межотраслевой научно-практической конференции «Вода в промышленности-2011», М., ООО «Интехэко», 2011 г.
3. Казимиров Е.К. «Рекомендации по стабилизационной водоподготовке сетевой воды в системе ГВС ЗАО «Осколцемент» г.Старый Оскол», Дзержинск, ООО «Азов», 2011 г.
4. Кострикин Ю.М. и др. «Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления», М., «Энергоиздат», 1990 г.
5. Лапотышкина Н.П., Сазонов Р.П. «Водоподготовка и водно-химический режим тепловых сетей», М., «Энергоиздат», 1982 г.
6. РД 10-165-97. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов.
7. Чернышева Н. «Водоподготовка для ГВС», журнал «Акватерм», 2013 г., №3.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЗАГОТОВКИ ПО ВЫТЕСНЕННОМУ ОБЪЕМУ ЖИДКОСТИ

Постникова А.В., студентка 2 кура магистратуры
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Разработка методологии физического моделирования особенностей деформирования заготовок в жидко-твердом состоянии при циклическом характере изменения обжатия на стадии неполной кристаллизации является достаточно актуальной.

В настоящее время разрабатываются проекты их реконструкции непрерывнолитой заготовки с заменой блока тянущих клетей, не редуцируя, что позволяет осуществлять процесс их деформации на стадии неполной кристаллизации.

Для проведения экспериментальных исследований было изготовлено 3 полых образца в масштабе 1: 10 реальных заготовок. Как начальный моделирующий материал выбрали пластилин, который хорошо себя зарекомендовал при исследовании процессов деформации раската с неравномерным температурным полем [1].

По результатам исследования физико-геометрического состояния непрерывнолитой заготовки сечением 300 х 300 мм были построены натурные образцы будущих физических моделей по параметрам H_i х B_i = 30 х 30 мм и начальной осевой зоной в виде круглого сечения диаметром $D_{сеч}$ =12,5, 12,0, 11,0 мм.

В ходе экспериментального исследования была выполнена прокатка 3-ех серий физических моделей с различной величиной $F_{жт}/F_З$.

Прокатывание модельных образцов осуществлялось на лабораторном стане с диаметром рабочих валков 100 мм.

Для заполнения проема образцов диаметром $D_{отв}$ был использован раствор желатина, который имитировал жидко-твердое состояние внутренней структуры непрерывнолитой заготовки. После заполнения отверстий всех образцов раствором желатина, они были охлаждены. Общий вид образца, использовавшегося во время проведения исследования приведен на рисунке 1.

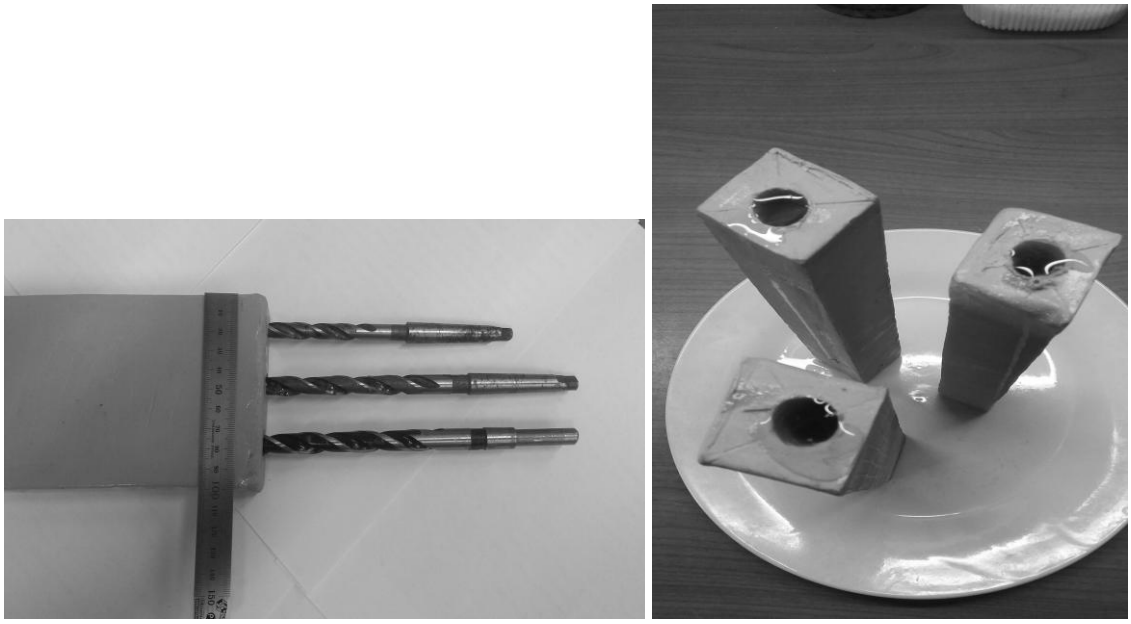


Рисунок 1 – Вид образцов, подлежащих циклической обработке после литья и формирования внутреннего отверстия

Производилась прокатка образцов на обжимном стане с величиной между валком и образцом 2 мм, 4 мм и 6 мм. Процесс прокатки серии образцов представлен на рисунке 2. В

результате образцы были продеформированы. Вид образцов после прокатки представлен на рисунке 3. На рисунке 4 представлено сечение образцов 1,2,3 в зоне максимального обжатия.

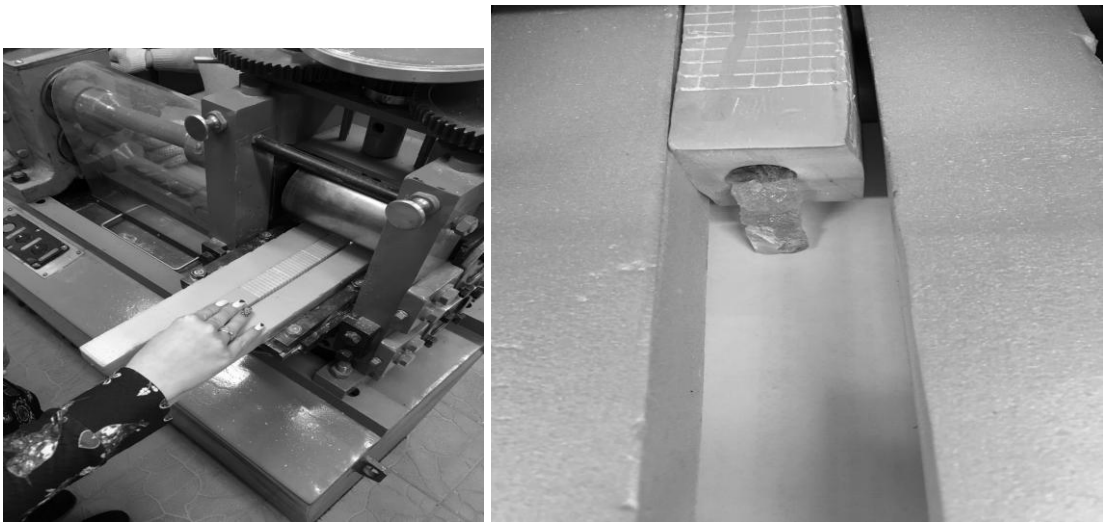


Рисунок 2 – Процесс прокатки образцов

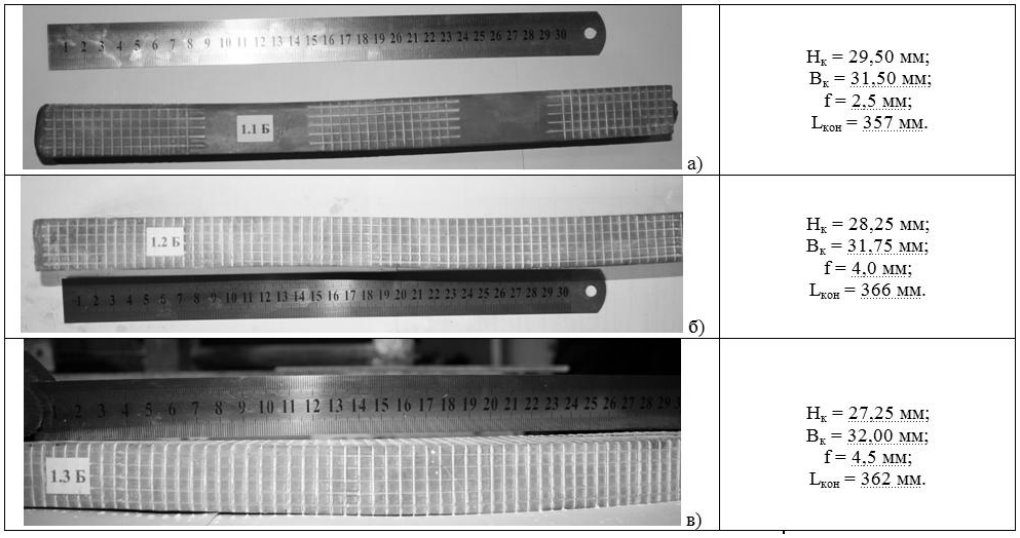


Рисунок 3 - Вид образцов после прокатки

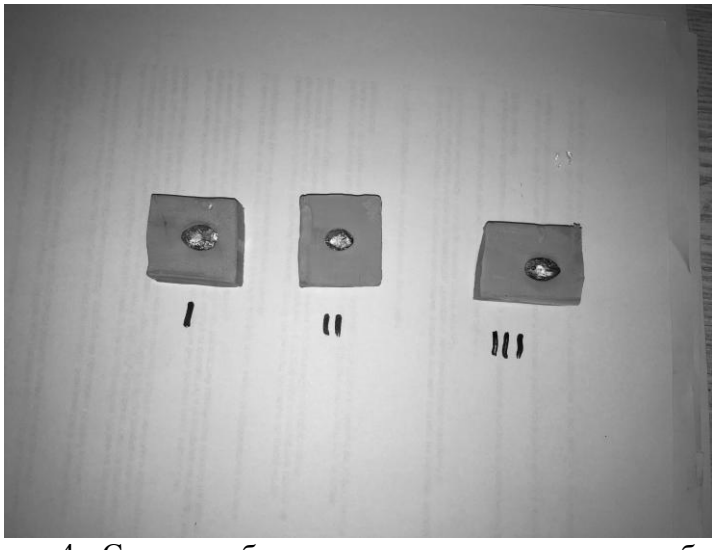


Рисунок 4 - Сечение образцов в зоне максимального обжатия

Анализируя общий вид исследуемых образцов можно сделать некоторые выводы об особенностях их внешнего деформации в жидко-твердом состоянии при циклическом характере изменения обжатия, а именно:

- увеличение деформации образца в зоне максимального обжатия по сравнению с другими его частями;
- увеличение прогиба образца;
- увеличение конечной длины образца, с увеличением установленного суммарного обжатия.

На основании оценки общего вида исследуемых образцов и данных об объеме жидкости (желатина), который было выдавлено во время деформирования, был выполнен анализ поясничных сечений образцов в зоне максимального обжима, что позволило сделать выводы об особенностях их внутреннего деформирования, а именно:

- изменение формы зоны, имитирующей область жидко-твердого состояния образца, с круглой на форму эллипса;
- увеличение радиуса большого эллипса и уменьшение радиуса малого эллипса с увеличением установленного суммарного обжатия;
- уменьшение радиусов большого и малого эллипса с увеличением установленного суммарного обжатия.

Список литературы

1. Туев М. Ю. Исследование процесса циклической деформации непрерывнолитых заготовок / М. Ю. Туев, О. С. Лехов, И. В. Киршин // Производство проката. – 2009. – № 10. – С. 2–4.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ДЕНДРИТНОЙ СТРУКТУРЫ ПО ТОЛЩИНЕ НЕПРЕРЫВНОГО СЛИТКА

Севостьянов А.С. , студент 4 курса
Руководитель **Глотова И.О.**, ассистент
ФГБОУ ВО Липецкий государственный технический университет, ЛГТУ

Первичная литая структура, определяющая уровень физико-механических свойств готовых слитков, содержит важную информацию о процессах кристаллизации и структурообразования. К основным параметрам, количественно описывающим дисперсность и морфологию литой макроструктуры, можно отнести расстояние между осями дендритов первого и второго порядков, соотношение размеров между корковой, столбчатой и равноосной зонами, размер исходного зерна аустенита и т.д.

Известно, что для обеспечения оптимального уровня свойств литая структура должна быть мелкодисперсной и однородной. Получение такой микроструктуры, при прочих равных условиях, зависит от межосных промежутков дендритов первого порядка.

Существует достаточное количество формул для расчета осей дендритов первого порядка (λ_1), полученные как аналитическим способом, так и путем обработки экспериментальных данных, в зависимости от скорости охлаждения, химического состава стали, времени затвердевания, градиента температур и расстояния от поверхности слитка [1].

Для установления характера распределения дисперсности дендритной структуры от поверхности к центру слитка были проанализированы экспериментальные данные различных исследователей для слитков сталей с диапазоном содержания углерода 0,09-0,63 %С и толщиной 100-300 мм [2-10].

Так же в работе были исследованы три плавки слябовых МНЛЗ толщиной 250 мм, произведённых в условиях ПАО НЛМК. Образцы, отобранные из центральной части поперечного сечения слитка, травились методом глубокого травления в 50 %-ном водном растворе концентрированной соляной кислоты при температуре 60 – 70 ºС в течение 25 мин. Расстояние между осями дендритов первого порядка от поверхности слитка в направлении разливки определялось с использованием программного пакета JmicroVision (рис. 1).

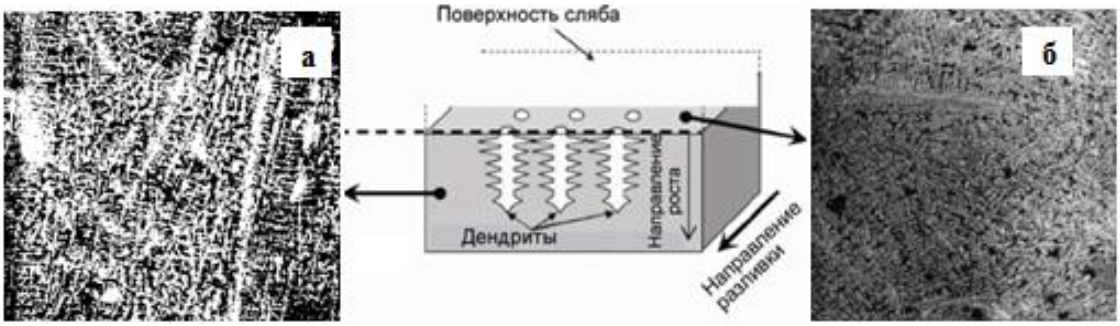


Рисунок 1 - Метод наблюдения первичных осей дендритов по нормали к направлению разливки (а) и параллельно поверхности (б)

Анализ макроструктуры экспериментальных образцов показал, что вблизи поверхности сляба дендритная структура очень мелкая, ветви первого и второго порядков дендритов выражены слабо, и измерение расстояний между ними сильно затруднено.

Результаты измерения расстояния между осями дендритов первого порядка на разных расстояниях от поверхности сляба представлены на рис. 2, показано, что дисперсность дендритной структуры уменьшается по мере удаления от поверхности в соответствии со снижением скорости охлаждения и градиента температуры перед движущимся фронтом кристаллизации.

Обобщенные экспериментальные данные хорошо описываются общей зависимостью (подобной (1)) (R^2=0,8):

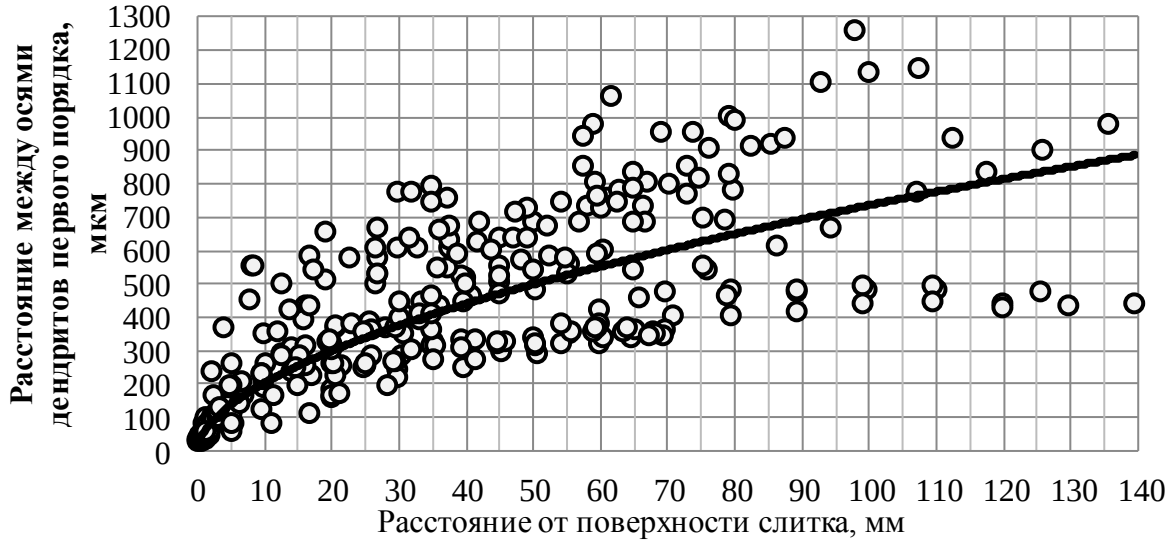


Рисунок 2 - Междуосные промежутки дендритов первого порядка от расстояния от поверхности

$$\lambda_I = 56{,}38 d^{0{,}56}, \quad (1)$$

где d – расстояние от поверхности слитка, мм.

Таким образом, результаты анализа зависимости междуосных промежутков первого порядка с использованием экспериментальных данных позволили установить регрессионную модель описывающую распределение дисперсности по толщине непрерывнолитого слитка. Так же необходимо отметить, что использование интенсивных режимов теплоотвода в процессе кристаллизации заметно влияет на изменение исследуемого параметра. Исходя из этого, количественная оценка дендритной структуры в связи с условиями кристаллизации является одним из основных критериев оценки и прогнозирования свойств литых изделий.

Список литературы

1. Коваленко О.А. Дождиков В.И. Определение параметров дендритной структуры непрерывных слитков // Современные фундаментальные и прикладные исследования. Кисловодск: Изд-во УЦ «МАГИСТР», 2012 г. С. 106-109.
2. Straffelini G., Lutterotti L. Modeling Solidification Microstructures of Steel Round Billets Obtained by Continuous Casting // ISIJ International, Vol. 51 (2011), No. 9, pp. 1448–1453
3. El-Bealy M. On the Formation of Interdendritic Internal Cracks During Dendritic Solidification of Continuously Cast Steel Slabs // Metallugial and materials transaction B, Vol 43B,2011,pp. 1488
4. Arturo Ruiz-Aparicio Evolution of microstructure in Nb-bearing microalloyed steels produced by the compact strip production process // University of Pittsburgh 2004.- p. 177.
5. J. M. Cabrera-Marrev Macro-Micro Modeling of the Dendritic Billets Processed by Continuous Casting Microstructure of Steel // ISIJ International, Vol. 38 (1 998), No. 8, pp. 812-821
6. Impact of the density of the mould powder on thickness of the layer of liquid slag in the continuous caster mould / Kania H., Nowacki K., Lis T. // Metalurgija. 2013. 52. № 2. С. 204−206.
7. А.П., Исаев О.Б., Матросов Ю.И., Носоченко А.О. Центральная сегрегационная неоднородность в непрерывнолитых листовых заготовках и толстолистовом прокате. – М.: Металлургиздат, 2005. – 136 с.
8. Modeling of heat transfer dendrite microstructure and grain size in continuous casting of steels // steel research int. 81 (2010) No.6, pp. 461-471.
9. Cicutti R. Boeri On the relationship between primary and secondary dendrite arm sparsing in continuous casting products // Scripta Materialia 2001, pp. 1455-1460
10. Y. Nuri Solidification Microstructure of Ingots and Continuously Cast Slabs Treated with Rare Earth Metal // // Iron and steel 66th. 1980, No. 6, pp.18-27.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДСП, ЭСПЦ АО «ОЭМК»

Севрюков Виталий Андреевич, студент 4-го курса
Научный руководитель **Сульдин Дмитрий Владимирович,** преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Реконструкция - это комплекс работ по восстановлению (замене) или обновлению устаревшего оборудования с целью улучшения технических показателей его использования в новых условиях и улучшения условий труда работников.

Задачей реконструкции является замена устаревшего электрооборудования на другую новую модель, с улучшенными характеристиками.

В результате предложенной реконструкции электрооборудования ДСП 1, получит такие свойства как: уменьшение сроков ремонтных работ, работ по обслуживанию электрооборудования, а также лучшую защиту от перебоев электроэнергии. [2]

Актуальность проекта заключается в необходимости выбора оборудования, с целью обеспечения лучшей работоспособности, и с необходимостью удовлетворения современных требований энергосбережения, сталеплавильная печь играет ведущую роль в производстве качественной и высоколегированной стали благодаря ряду принципиальных особенностей эта печь приспособлена для получения разнообразного по составу высококачественного металла.

Объектом исследования является – ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Предметом исследования является электрооборудование системы электроснабжения ДСП-1.

Оскольский электрометаллургический комбинат - предприятие чёрной металлургии, первенец бездоменной металлургии в России. В состав ОЭМК входят цеха окомкования, металлизации, электростапеплавильный и сортопрокатный № I, а также вспомогательные цеха, объекты складского и транспортного хозяйства и т.п.

Дуговой сталеплавильной печи принадлежит ведущая роль в производстве качественной и высоколегированной стали благодаря ряду принципиальных особенностей эта печь приспособлена для получения разнообразного по составу высококачественного металла с низким содержанием серы, фосфора, кислорода и других вредных или нежелательных примесей и высоким содержанием легирующих элементов, придающих стали особые свойства – хрома, никеля, марганца, кремния, молибдена, вольфрам, ванадия, титана, циркония и других элементов.

Печной трансформатор служит для преобразования электроэнергии высокого напряжения (от 6000 до 35 000 в) и малой силы в ток низкого напряжения (116-420 в) и большей силы. Тяжелые условия его работы, связанные с перегрузкой, с частыми короткими замыканиями, имеющими место при зажигании дуг и обвалах шихты при плавлении, предъявляют высокие требования к его конструкции и качеству изготовления. Первичные и вторичные обмотки должны иметь надежную изоляцию, высокую механическую прочность и интенсивное охлаждение. Сердечник с обмотками находится в баке, заполненном трансформаторным маслом.

В задачи реконструкции входит:

- Тщательный наружный осмотр;
- Читка корпуса, протирка изоляторов;
- Замена трансформатора;
- Обтяжка всех болтовых соединений, особое внимание нужно уделить токоведущим соединениям, в случае их окисления необходимо раскрутить, зачистить и заново обтянуть;
- Проверка системы охлаждения и работы маслоуказательного устройства;
- Срабатывание газовой защиты и чистка блок контактов в нём;

- Если есть автоматические устройства охлаждения, необходимо проверить их срабатывание и работоспособность;
- Спуск влаги и конденсата с отстойника расширителя;
- Проверка степени влажности силикагеля. Частички розового цвета должны быть заменены на новые.

Реконструкция печных трансформаторов проводится:

1. Для обеспечения надежного электроснабжения потребителей, что достигается ведением технически правильного режима их работы и соответствующим надзором за их состоянием, а также применением устройств автоматического включения резерва (АВР).
2. Для работ в экономически целесообразном режиме, определяемым минимумом потерь мощности при их работе по заданному графику нагрузки при соответствующей загрузке, устранении холостого хода.
3. Для обеспечения пожаробезопасности, в условиях эксплуатации, которая обуславливается соблюдением норм и правил его эксплуатации (наличием, например, слива масла в случае его возгорания; специальных ям с гравийным заполнением).
4. В наличие соответствующих видов защит от различных повреждений и ненормальных режимов работы (от внутренних повреждений, многофазных КЗ. в обмотках и на их выводах, сверхтоков в обмотках, обусловленных внешними КЗ. или возможными перегрузками, от понижения уровня масла и др.).

Все это позволяет значительно улучшить надежность и качество электроснабжения потребителей. [2]

Соответственно данный агрегат является неотъемлемым звеном производственного процесса ОЭМК в целом. Данный вид ремонта является необходимым, в связи с физическим и моральным износом электрического оборудования.

Предложено заменить масляный выключатель на вакуумный выключатель ВРС-110, а также поставить новый печной трансформатор большей мощностью ЭТЦНКД-160000.

Таблица 1- Сравнительные характеристики выключателей

Выключатель масляный ВМТ-110Б-25/1250УХЛ1	Вакуумный ВРС-110
Масляный выключатель имеет значительно меньший межремонтный ресурс. Как правило, после семи автоматических отключений токов короткого замыкания, необходимо выполнять капитальный ремонт коммутационного аппарата. Это обусловлено в первую очередь тем, что дугогасящая среда – трансформаторное масло подлежит замене, так как оно теряет свои изоляционные и дугогасящие свойства.	Вакуумный выключатель не требует обслуживания дугогасительной и контактной части, в целом он имеет более простую конструкцию, по сравнению с другими выключателями, поэтому его обслуживать достаточно легко и для этого не требуется применение специализированного оборудования и инструмента.
В данном случае масляные выключатели оказывают наиболее пагубное влияние на окружающую среду. Трансформаторное масло, содержащееся в баках данных выключателей, нередко попадает в грунт по причине нарушения герметичности баков, а также в случае возникновения аварийной ситуации, сопровождающейся выбросом масла из бака.	Вакуумный выключатель с точки зрения экологии, является самым безопасным, так как он не содержит никаких вредных веществ, его рабочая дугогасящая среда – вакуум, то есть отсутствие каких-либо газов или жидкостей.

Подводя итог, можно сделать вывод, что наиболее эффективными, качественными, надежными и предпочтительными с точки зрения пожаробезопасности и экологии являются

элегазовые и вакуумные высоковольтные выключатели. Какие бы цели не ставились перед проведением реконструкции, необходим четкий учет финансовых и материально-технических ресурсов, перспектив и целесообразности этого мероприятия.

В некоторых случаях при реконструкции отдельных производственных объектов меняется и их функциональные характеристики. При данной реконструкции у нас меняется масляный выключатель на вакуумный, что обеспечивает наилучшую защиту и охлаждение.

Рассчитаны и выбраны трансформатор ЭТЦНКД-160000, вакуумный выключатель ВРС-110. Произведены расчеты токов короткого замыкания, выбор питающего кабеля и выбор коммутационной аппаратуры. [4]

Сумма, предложенная к вложению для реконструкции электрооборудования ДСП 1 – 365217 рублей. окупится практически через 5 месяцев бесперебойной работы.

Реконструкция электрооборудования ДСП 1, обеспечит экономию электроэнергии, продлит срок службы оборудования, снизит вероятность аварийных ситуаций, повысит производственную безопасность.

Список литературы

1. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: Учебное пособие для вузов / И.И. Алиев 4-е изд., стер.,- М.: Высшая школа, 2014. - 255 с.
2. Реконструкция трансформаторной подстанции [Электронный ресурс]: http://electricalschool.info/elstipod/1722-sravnitelnaja-kharakteristika.html.
3. Белых, Л.П. Реконструкция предприятия: учеб. пособие/Л.П. Белых, М.А. Федотова – М.: Юнити–Дана, 2015.-287с
4. Сравнительная характеристика трансформаторной подстанции [Электронный ресурс]: http://leg.co.ua/transformatori/praktika/osnovnye-harakteristiki-cehovyh-transformatornyh-podstanciy.html.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ МОСТОВОГО КРАНА, СПЦ-2 АО «ОЭМК»

Сидорова Дарья Игоревна, студентка 4-го курса
Научный руководитель **Сульдин Дмитрий Владимирович**, преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Модернизация мостового крана предусматривает выполнение работ, направленных на восстановление и улучшение характеристик оборудования, путем модификации основных и вспомогательных узлов. В результате удается повысить производительность, функциональность, продлить срок службы, адаптировать технику к новым условиям эксплуатации.

Своевременно проведенная модернизация электрооборудования мостового крана позволит предотвратить аварийные остановки и незапланированные простои, снизить затраты на техническое обслуживание. Все эти факторы обуславливают актуальность выбранной темы.

Актуальность темы связана с необходимостью выбора электрооборудования удовлетворяющую современные требования энергосбережения.

Объектом исследования проекта является СПЦ-2 АО «ОЭМК». Предмет исследования - электрооборудование мостового крана 10т.

Технологический процесс производства мелкосортного металла в прутках и бунтах и среднесортного проката в прутках состоит из следующих основных производственных операций:

- Поступление исходной катаной заготовки на мелкосортно-среднесортный стан с холодильников крупносортно-заготовочного стана 700.
- Поступление исходной катаной заготовки на мелкосортно-среднесортный стан 350 после порезки на летучих ножницах стана 700 по новой схеме передачи заготовок.
- Поступление непрерывнолитой заготовки с пристраиваемого склада литой заготовки на стан 350.
- Контроль внутренних и поверхностных дефектов заготовки со сплошной последующей или выборочной зачисткой на агрегате кон¯троля и зачистки.
- Нагрев исходной заготовки в печи с шагающим подом до температуры 900 - 1100 град.С.
- Гидросбив окалины с поверхности заготовок. Прокатка заготовки в шести клетевой черновой группе клетей до промежуточного сечения, 89х89. мм или 80х120-мм.

Передача раската от черновой группы клетей по рольгангу в роликовую печь.

Прокатка в мелкосортной линии осуществляется с использо-ванием калибрующего блока за чистовой группой клетей.

Мелкосортный прокат (круглые и шестигранные профили) подвергаются горячей калибровке, значительно повышающей точность геометрических размеров профиля проката и улучшающей качество отделки поверхности горячего проката. Горячая калибровка осуществляется в «жёстких» трёхклетевых трёхвалковых блоках.

Горячие бунты (до 100 тыс.т/год) передаются в три термические печи с шагающими балками, а затем на крюковой конвейер. На крюковом конвейере бунты остывают до 1000С в движении, а затем передаются на вязальные машины и в связках массой до 7.5 т (по три бунта) краном №8 передаются на печной участок отгрузки бунтового проката. Если бунты не успевают охладиться, то прокатка металла на моталки прекращается, стан начинает работать на холодильник, а крюковой конвейер с бунтами делает дополнительный «холостой» оборот (для полного охлаждения бунтов).

Мостовой кран состоит из четырех основных частей: моста с механизмом передвижения, тележки, кабины и электрооборудования.

Мост и грузовая тележка имеют самостоятельные механизмы передвижения. Мост передвигается на ходовых колесах по подкрановым путям, уложенным по подкрановым балкам вдоль цеха, а тележка перемещается на колесах по рельсам, уложенным вдоль моста крана.

На тележке располагается и механизм подъёма, служащий для вертикального перемещения груза.

Мост крана состоит из жестко соединенных главных и концевых балок. Главные балки расположены перпендикулярно, а концевые- параллельно подкрановым путям.

Тележка мостового крана представляет собой сварную раму, которая передвигается на ходовых колесах по рельсам, уложенным на главных балках. Ходовые колеса тележки приводятся в движение механизмом передвижения тележки, который состоит из двигателя, редуктора и вала, передающего движение от редуктора ходовым колесам.

Электрооборудование крана представляет собой совокупность электроприводов, вспомогательного электрооборудования, освещения, сигнализации, отопления, токоподвода и устройства электропроводки. Подача напряжения, промышленной частоты 50 Гц 380 В, осуществляется по кабелям, а затем через контактные провода (троллеи), проложенные по колоннам цеха вдоль пути крана, - на скользящие токоприемники, прикрепленные к мосту крана. От токоприемников напряжение поступает в защитную панель, находящуюся в кабине машиниста крана, и через контроллеры - к двигателям и тормозным электромагнитам. На защитной панели установлены вводный рубильник, контакторы и защитные реле.

В комплект электрооборудования каждого механизма крана входят электродвигатели, тормозные электромагниты, конечные выключатели (выключатели ограничения движения моста крана устанавливаются на концевой балке, а передвижения тележки - на пролетной балке со стороны рабочей площадки крана), контроллеры, контакторы и пускорегулирующие сопротивления.

Электродвигатели приводят в действие все механизмы крана. С помощью тормозных электромагнитов управляются тормоза крановых механизмов. Контроллеры с контакторами и сопротивлениями служат для пуска и остановки двигателей и регулирования скорости движения механизмов [1].

Наиболее распространенный на кранах электропривод асинхронный с фазным ротором, со ступенчатым регулированием угловой скорости, путем изменения величины сопротивления в цепи ротора. Такой привод достаточно прост, надежен, допускает большое число включений в час и применяется при средних и больших мощностях. С помощью резисторов в цепи ротора можно в широких пределах изменять токи и потери энергии в двигателе при переходных процессах, а также получить понижение угловой скорости [2].

Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором использовались, как правило, в приводе, где не требуется регулирование скорости. Основным их недостатком являлся пусковой ток, который в 6-7 раз превышал номинальный. Появление частотных преобразователей, позволяющих регулировать скорость вращения асинхронных двигателей позволило применять их на всех механизмах крана. Частотные преобразователи позволяют плавно разгонять и останавливать двигатели по заданному закону, регулировать скорость перемещения тележки, крана, подъема груза в процессе работы.

Большинство мостовых кранов оснащено релейно - контакторной электросистемой управления, а также приводами с установленным асинхронным двигателем с фазным ротором. Для управления ГПМ используются громоздкие, неудобные команда-аппараты, а скорость регулируется ступенчато. Замена релейно-контактной системы управления на частотные преобразователи, позволит существенно облегчить режим работы двигателя, обеспечивая его плавный разгон и торможение. При этом также уменьшаются нагрузки на металлоконструкции крана. Более того, частотный преобразователь дает возможность: повысить надежность электрооборудования крана, за счет: упрощения электросхемы, ограничения тока в пусковом и рабочем режиме двигателя. Также использование частотного преобразователя позволит установить двигатели с короткозамкнутым ротором вместо

фазного. Частотное управление приводами передвижения крана: расширяет диапазон регулирования скоростями, исключает раскачивание груза. Частотное регулирование существенно экономит электроэнергию, благодаря: возврату энергии торможения в питательную сеть и поддержки постоянного (не динамического) момента нагрузки на двигатель. Экономия электроэнергии достигает 40% и более.

Предложено заменить асинхронный электродвигатель с фазным ротором МТН511-6, главного подъема мостового крана, который эксплуатируется очень долго, на асинхронный короткозамкнутый электродвигатель 4МТКН225L для работы совместно с преобразователем частоты.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики

Характеристики	Электродвигатель МТН511-6	Электродвигатель 4МТКН225L
Коэффициент мощности	0,77	0,8
К.П.Д.,%	0,81	0,87
Мощность, кВт	37	37
Номинальное напряжение, В	380	380

При выборе преобразователя частоты учтена мощность электрического двигателя переменного напряжения. Соответственно был выбран преобразователь частоты марки VFD 550 C 43A [3].

Модернизация мостовых кранов – это один из необходимых процессов, которые рано или поздно необходимо проводить с любым мостовым краном, исходя из конкретной степени физического и морального износа.

В результате модернизации:

1. Повысится коэффициент полезного действия и коэффициент мощности за счет замены асинхронных электродвигателей с фазным ротором на асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.
2. Электропотребление уменьшается на 40% за счет оптимального управления электродвигателем в совокупности с частотным преобразователем
3. Становится возможным плавный пуск без пусковых токов и ударов, тем самым повышая срок эксплуатации электропривода и уменьшения затрат на техническое обслуживание.
4. Плавное регулирование скорости вращения электродвигателя позволит перемещать тяжелые грузы с меньшей скоростью, а пустой крюк или ненагруженную тележку с большей скоростью, что повышает производительность крана. Так же плавное регулирование скорости обеспечит более точное позиционирование груза, исключит его раскачивание, тем самым повышая безопасность эксплуатации.

Сумма, предложенная к вложению для модернизации электрооборудования крана 60656,77 руб., окупится в течение 3 месяцев благодаря гарантируемой безаварийной работе и обеспечению улучшения таких характеристик, как коэффициент мощности и КПД, а установка частотного преобразователя позволит снизить потребление электроэнергии и увеличить надежность перемещения груза.

Таким образом, модернизация электрооборудования мостового крана позволит повысить экономичность электропривода мостового крана, снизить энергопотребление на 40%, повысить рентабельность техники и увеличить срок ее эксплуатации, предотвратить аварийные остановки оборудования и незапланированных простои, снизить затраты на эксплуатацию мостового крана и техническое обслуживание.

Список литературы

1. Дубовский К. Н., Электрооборудование мостовых кранов. М., «Энергия», 2015. - 88с.
2. Модернизация кранов [Электронный ресурс]: http://pkmgroup.ru/services/modernizaciya-i-rekonstrukciya.
3. Применение преобразователей частоты [Электронный ресурс]: http://www.driveka.ru/resheniya.
4. Устройство и характеристики мостовых кранов [Электронный ресурс]: http://stroy-technics.ru

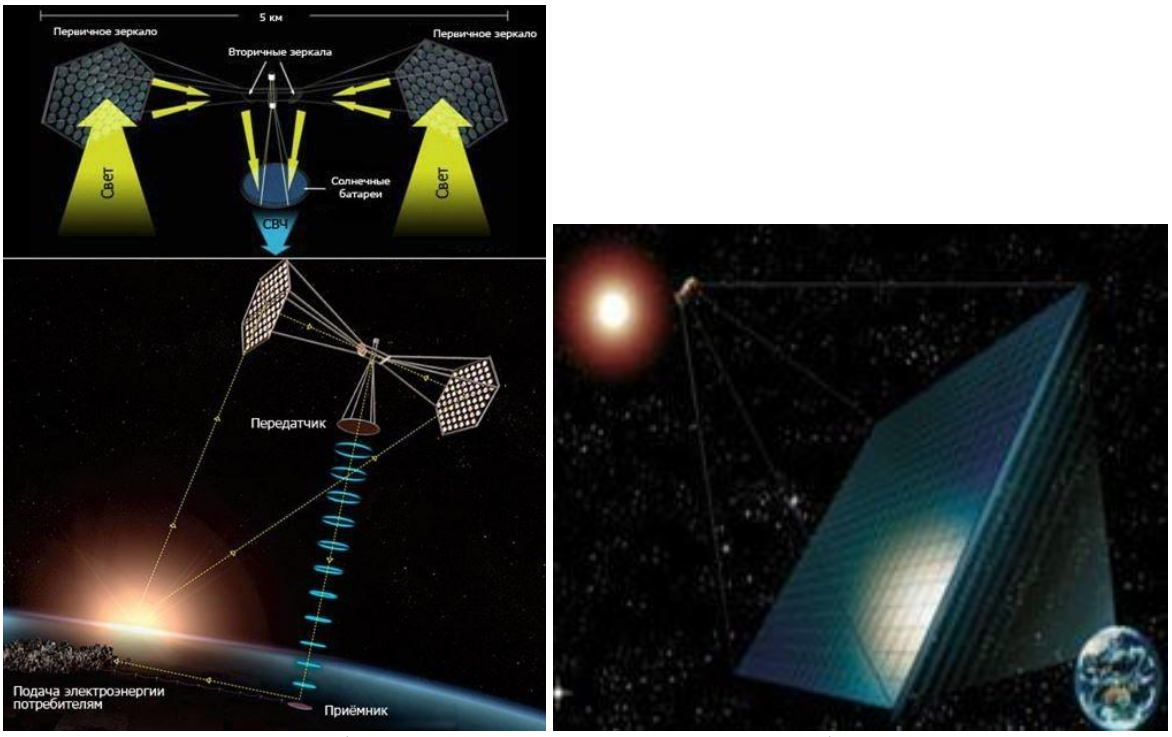
БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Суров Николай Владимирович, студент 2-го курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Энергетика является основой развития цивилизации. Непрерывно возрастающие потребности человечества, связанные с возрастанием численности и жизненного уровня населения. Поэтому нам необходимо больше электроэнергии, вырабатываемая ГЭС, АЭС, ТЭС и т.д. Окружающая среда не справляется с таким гигантским уровнем воздействия на себя, что выражается в участившихся ураганах, засухах, наводнениях.

Решением проблем может стать создание космических солнечных электростанций (КСЭС) для трансляции энергии на Землю. Солнце является природным термоядерным реактором, практически бесконечным по времени существования и безграничным по количеству вырабатываемой им энергии. Если бы человечество не пыталось безуспешно создать в течение последних 60 лет термоядерный реактор на Земле, а вложило средства в солнечную энергетику, то социально-экономическая ситуация была бы сейчас совершенно иной. [3]

В настоящее время США и Япония активно разрабатывают КСЭС гигаваттного уровня для начала рынка «космического электричества», который может изменить международный рынок энергетических ресурсов, в частности, снизить спрос на природные ресурсы России, а также угрожать её энергетической безопасности. На рис.1(а) представлена схема конструкции КСЭС США[1], где находящиеся на расстоянии 5-и километров концентрирующие зеркала размером 2,5х2 км через поворотные зеркала направляют поток солнечного света на «сэндвич» - приёмный диск диаметром 500м, с совмещёнными солнечной батареей, СВЧ генератором и передающей СВЧ антенной. Предполагается, что стоимость вырабатываемого «космического электричества» будет в 6 раз дешевле, чем на японских наземных электростанциях. На рис.1 (б) показана ячейка 100х100 м японского «сэндвича», поддерживаемого в гравитационной стабилизации 4-мя 15-и километровыми тросами, скреплёнными с приборным контейнером. Разработки базируются на СВЧ концепции передачи энергии и жёстких каркасных многокилометровых конструкциях.



а) б)

Рисунок 1 - (Конструкция КСЭС США (а) и КСЭС Японии (б)

Возможно существенное упрощение схемы КСЭС в целом, снижение её стоимости, повышение надёжности и эффективности. Кардинально положение изменилось в проблеме создания КСЭС в последние годы в связи с успехами в разработке волоконных лазеров и возможности создании крупногабаритных космических бескаркасных конструкций из волоконных лазеров, формируемых центробежными силами [1].

Нитеподобность волоконного лазера даёт возможность оптимально использовать центробежные силы для формирования бескаркасной плоской площадки из волоконных лазеров, перпендикулярной солнечным лучам. Отсутствие жёсткого каркаса резко упрощает и удешевляет конструкцию и возможность вывода её на орбиту ракетоносителем. Возможность солнечной накачки волоконного лазера исключает солнечные батареи.

Снижение спроса и стоимости природных ресурсов (нефти, газа, урана) на международном энергетическом рынке возможно в случае, если Япония и США первыми создадут КСЭС и начнут продавать электроэнергию в регионы России и всего мира по значительно меньшей цене, чем стоит выработка электроэнергии на Земле. Для России это, в первую очередь, регионы Дальнего Востока, Камчатка и Сибирь. Рынок гражданских самолётов в России на 80%, а рынки автомобилей, мобильных телефонов и компьютерной техники более чем на 90% заняты зарубежными производителями. В случае КСЭС орбитальный сегмент остаётся за производителем, и ему ничто не мешает по своему усмотрению прекратить подачу электроэнергии, т.е. угрожать энергетической безопасности страны.

Помимо альтернативы традиционным энергетическим источникам, таким, как тепловые, атомные и гидроэлектростанции, появляются новые возможности использования КСЭС, как систем беспроводной передачи энергии: энергоснабжение удалённых и труднодоступных районов при отсутствии необходимой кабельной сети (районы Крайнего Севера России, Арктики и Антарктиды, горные районы, пустыни, места стихийных бедствий и катастроф); решение проблемы пиковых нагрузок; зарубежные поставки; новые стратегия и тактика в решении оборонных задач.

Проблема электрообеспечения Крыма при наличии КСЭС не вставала бы. На рис. 2 показана возможность снабжения международной космической станции лазерным лучом от центробежной КСЭС.

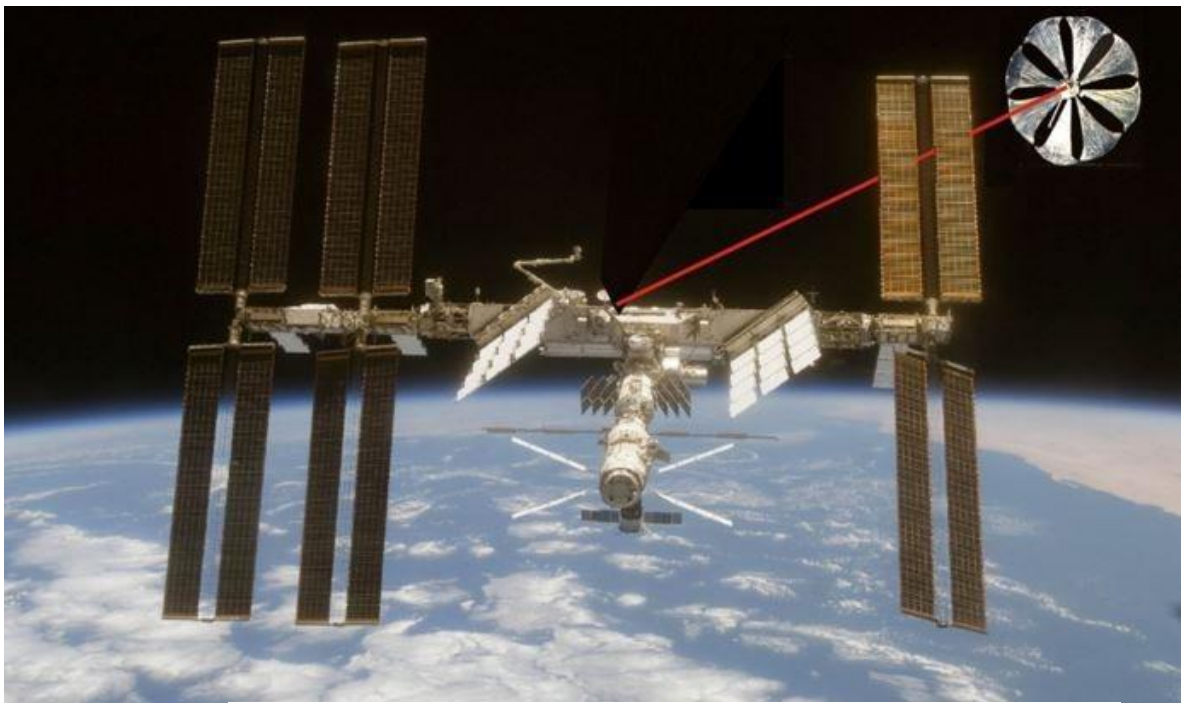


Рисунок 2 - Энергоснабжение МКС лазерным лучом от центробежной КСЭС

В работе отмечается, что 80% территории России с населением 20 миллионов человек не охвачены кабельными сетями электроснабжения. Доставка дизельного топлива в некоторые районы по времени затягивается до двух лет, а стоимость электроэнергии доходит до 100руб/кВт·час по сравнению с 3 руб/кВт·час в других регионах. В таких случаях беспроводное энергоснабжение особенно эффективно и позволяет снизить стоимость электроэнергии в 5-10 и более раз. [2]

КСЭС также могут быть использованы в проблеме астероидной безопасности. Падение астероида в Челябинске показало актуальность проблемы.

Развитие систем беспроводной передачи энергии способно кардинальным образом повлиять на определяющие стороны жизни стран. Это энергообеспечение, энергетическая и экологическая безопасность, информатизация и др. Направление центробежных волоконных лазеров с солнечной накачкой обещает привести к инновационной технологии создания новейших информационно-энергетических систем беспроводной передачи энергии для решения широкого круга перспективных задач космической техники.

Список литературы

1. Райкунов Г.Г., Верлан А.А., Мельников В.М., Пичхадзе К.М., Сысоев В.К., Харлов Б.Н. Преимущества космических солнечных электростанций с лазерным каналом передачи энергии. Ж. «Известия РАН» Энергетика №5, 2012, С.38-47.
2. Редько И.Я. Проблемы малой энергетики в России. IV Международный форум «Энергосбережение и энергоэффективность - динамика развития» С. Петербург, 7-10 октября 2014 г.
3. Glaser P.F. Power from the Sun: its future.// Science, 1968, vol.168, Nov., p.857-861.

ПЕРЕРАБОТКА ТИТАНО-ЦИРКОНИЕВЫХ РУД БАРЬЕРНОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ

Тараканов Алексей Эдуардович, студент 5-го курса
филиала НИТУ МИСиС в г. Губкине Белгородской области

Аннотация. Приведен обзор современного состояния способов переработки россыпей редких металлов в России и возможности получения из данного вида сырья концентратов: ильменитового и рутилового. Приведена сравнительная оценка обогащения россыпей редких металлов с применением барьерного и валкового сепараторов, которая показала более эффективное обогащение минеральных песков, надежность и простоту в обслуживании барьерного сепаратора. Применение барьерного сепаратора позволило уменьшить на 60 % затраты электроэнергии и простои на ремонт, упростить обслуживание сепаратора. Важным достоинством барьерной сепарации является возможность повышения извлечения дорогостоящего рутила концентрат на 6 %.

Ключевые слова: ильменит, рутил, магнитное и электрическое обогащение, барьерная сепарация, электромагнитная валковая сепарация.

Современные способы переработки россыпей редких металлов определяют совершенно иные нормы и требования к качеству поставляемой продукции, поэтому для улучшения технологического процесса рассматриваются новые идеи и способы, внедрение новых технологий.

На практике, магнитное обогащение минеральных песков осуществляют на электромагнитных валковых сепараторах. Метод включает притяжение магнитных частиц к валку, вынос их из магнитного поля при вращении валка и последующую разгрузку магнитных частиц в магнитный продукт сепарации. Вращающиеся валки порождает целый ряд недостатков этих сепараторов.

Лабораторными исследованиями было выявлено, что титаносодержащие пески могут эффективно обогащаться методом непрерывной барьерной магнитной сепарации, при которой разделение магнитных и немагнитных частиц и их удаление из зоны разделения происходит без использования валков или каких-либо других движущихся частей, что сразу говорит о преимуществе данных сепараторов.

Первый такой сепаратор получил довольно широкую известность как лабораторный изодинамический сепаратор Франца (патент получен в 1936 г.). Однако, из-за проблемы накопления магнитных частиц на стенках сепарационных каналов, промышленного применения барьерные сепараторы не нашли.

Со временем был разработан принципиально новый барьерный магнитный сепаратор для сухих зернистых материалов, лишенный указанного недостатка и выполненные лабораторные исследования по разделению на нём смеси ильменита (магнитная фракция) и рутила (немагнитная фракция) показали достойные результаты.

Строение сепаратора довольно простое, как собственно и принцип действия (рис.1). В межполюсном зазоре магнитной системы 1 размещена сепарационная матрица (угол наклона - 30^0), состоящая из ферромагнитных пластин (высота 25 мм, толщина 10 мм) 2 установленных с зазором (10 мм) 3 относительно друг друга. Плоскость симметрии зазора расположена вертикально вдоль магнитного поля. Наклонные продольные грани 4 ферромагнитных пластин закруглены в поперечном сечении. К этим граням примыкают пластины 5 выполненные из немагнитного (высота 15 мм, толщина 10 мм) токопроводящего металла. Ферромагнитные 2 и немагнитные 5 пластины находятся между собой в электрическом контакте. Смежные пары ферромагнитных и немагнитных пластин изолированы друг от друга диэлектрическими прокладками 6 и присоединены к разноименным клеммам 7 источника высокого напряжения. Сепаратор снабжен устройством 8 для подачи обогащаемого материала.

У продольных граней действуют магнитные силы, направленные из зазора между ферромагнитными пластинами. Эти силы создают магнитный барьер препятствующий опусканию магнитных зерен под действием силы тяжести в зазор между пластинами. Кроме барьерной магнитной силы, в этом же месте зазора действуют магнитные силы, направленные от плоскости симметрии зазора к стенкам пластин.

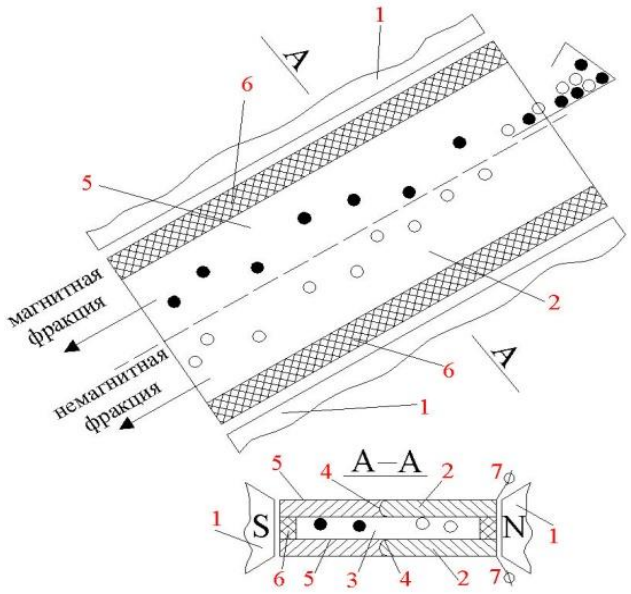


Рисунок 1 - Принцип действия сепаратора

Сухой обогащаемый материал из питателя направляется в зазор между немагнитными пластинами. Немагнитные частицы (белые кружки на рис.) под действием силы тяжести опускаются вниз и сквозь зазор между ферромагнитными пластинами удаляются в немагнитный продукт. Магнитные частицы (черные кружки на рис.) поддерживаются барьерной магнитной силой, направленной из зазора между ферромагнитными пластинами, выше скругленных кромок и, под действием силы тяжести, скатываются в магнитный продукт сепарации.

Магнитные частицы под действием магнитных сил, направленных от плоскости симметрии зазора, отклоняются к стенкам пластин. При принятом расположении плоскости симметрии зазора между пластинами вдоль магнитного поля величина этой силы минимальна, но и она может быть достаточной, чтобы частицы с повышенной магнитной восприимчивостью притягивались к пластинам и накапливались в зазоре, тем самым нарушая процесс сепарации.

Для удаления этих частиц на противостоящие пластины подается высокое напряжение противоположного знака. Притянутые магнитные частицы приобретают тот же электрический заряд, что и пластина, с которой они находятся в контакте, и отталкиваются от нее. Включение электростатического поля позволяет менее чем за 3 секунд полностью удалить этот материал с пластин. Таким образом, при обогащении необходимо периодически включать электростатическое поле.

Двигаясь в электрическом поле заряженные частицы, притягиваются к противостоящей пластине имеющей заряд противоположного знака. Войдя с ней в контакт частицы, вновь меняют знак, отталкиваются и двигаются к противостоящей пластине. Во время перемещения от одной пластины к другой эти частицы поддерживаются барьерной магнитной силой направленной из зазора между ферромагнитными пластинами и, как и все другие магнитные частицы, перемещаются в магнитный продукт сепарации.

Ранее проводившиеся лабораторные исследования данного вида сепарации минеральных песков показали высокую эффективность этого процесса. Однако всё ещё

оставалась проблема с зёрнами повышенной магнитной восприимчивости, которые накапливались в канале. Для изучения возможности устранения этого явления были поставлены опыты, в которых обогащаемый материал подвергался предварительной сепарации в скальпирующем режиме при индукции 0,2 Тл. Выход получаемого при этом магнитного продукта составлял 0,7 - 1,5 %.

Лабораторные исследования с использованием скальпирующего режима были выполнены на проводниковой фракции минеральных песков, представленных смесью магнитного ильменита и немагнитного рутила.

Продукт сепарации	Результаты сепарации, %				
	γ	Рутил	Ильменит	$\varepsilon_р$	$\varepsilon_и$
Питание	100,0	23,6	66,4	100,0	100,0
Магнитный	69,8	1,62	94,2	4,8	99,1
Немагнитный	30,14	74,5	1,9	95,2	0,9

$\varepsilon_р$; $\varepsilon_и$ – извлечение рутила и ильменита в продукты сепарации.

Исходный материал Ильметит Рутиловый продукт

Рисунок 2 - Результаты исследований

Лабораторный сепаратор имел один канал, наклоненный под углом к вертикали. Во всех опытах из проб в скальпирующем режиме были удалены зерна с повышенной магнитной восприимчивостью. Подготовленный таким образом материал подвергался затем двум приемам барьерной магнитной сепарации. Немагнитный продукт первого приема перечищался во втором.

Полученные результаты лабораторных исследований позволили приступить к разработке экспериментального барьерного магнитного сепаратора, испытания которого осуществлялись одновременно с испытаниями промышленного валкового сепаратора 2ЭВС-36/100.

Сравнение показало, что технологические показатели барьерного сепаратора лучше, чем показатели одного промышленного валкового сепаратора 2ЭВС-36/100 при одинаковой удельной производительности. Содержание рутила в магнитном продукте барьерного сепаратора составляет 0,82 %, то есть в два раза меньше, чем в магнитном продукте валкового сепаратора. Барьерный сепаратор имеет также более высокое содержание ильменита в магнитном продукте при более высоком его извлечении.

При увеличении удельной производительности барьерного сепаратора в 1,5 раза, возрастает содержание рутила в магнитном продукте до 3 % и по остальным показателям он превосходит средние показатели работы 2ЭВС-36/100.

Кроме того, достигается снижение удельного расхода электроэнергии, воды и стоимости оборудования.

Выводы

Сравнительная оценка показала, что барьерный сепаратор позволяет эффективно обогащать минеральные пески, надежен и прост в обслуживании. При этом в сравнении с валковым сепаратором отсутствуют затраты на ремонт приводов и подшипников.

Применение барьерного сепаратора позволит:

- уменьшить на 60 % затраты электроэнергии;
- упростить обслуживание сепаратора;

● уменьшить простои на ремонт.

Помимо всего прочего, важным достоинством барьерной сепарации является возможность повышения извлечения дорогостоящего рутила в рутиловый концентрат более чем на 6 %.

Список литературы

1. Олофинский Н.Ф. Электрические методы обогащения. - М.: Недра, 1977. - 279 с.
2. Тарасов А.В. Производство цветных металлов и сплавов. // Справочник в 3-х томах. Т.2 Кн. 2 Производство легких, редких цветных и драгоценных металлов. - М.: ИК «Академкнига», 2007. – 316 с.
3. Туркенич А.М. Способ сепарации тонкозернистых материалов и устройство для его осуществления// Патент 2123387 RUS, опубл. 20.12.1998.

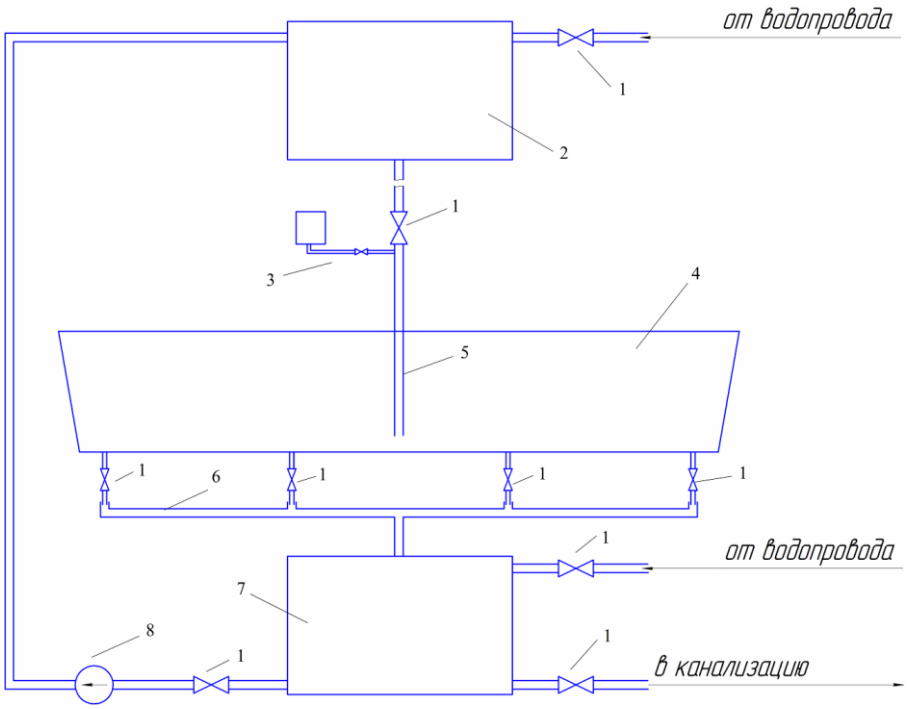
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МЕТАЛЛА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ

Торопкина Наталья Михайловна, студентка 1 курса магистратуры
Научный руководитель - **Скляр В.А.,** к.т.н., доц
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Известно, что максимальный износ по высоте стенки промежуточного ковша наблюдается в шлаковом поясе, поскольку шлак оказывает агрессивное воздействие на материал футеровки. Поэтому цикличное изменение уровня металла в промежуточном ковше (а значит и шлака) позволит способствовать более равномерному износу футеровки в шлаковом поясе, что в свою очередь, положительно скажется на ее долговечности [1, 2].

Для того чтобы выяснить, как будет влиять изменение уровня металла на гидродинамические процессы в промежуточном ковше, было произведено физическое моделирование с использованием лабораторной установки, схема которой приведена на рисунке 1.

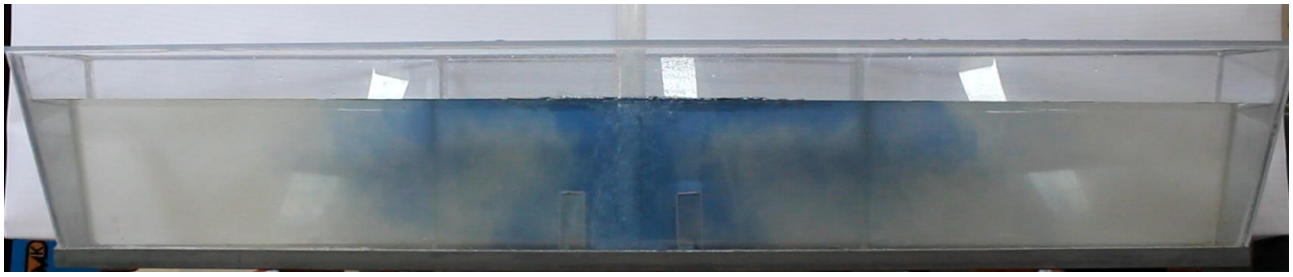
В качестве моделирующей жидкости использовалась вода. Высота жидкости в модели ковша принималась на уровне 20, 19,5 и 19 см, что соответствует уровню металла в оригинальном промежуточном ковше 800, 780 и 760 мм. В качестве красителя использовалась «синька». Процесс фиксировался на видеокамеру в режиме FullHD. Фотографии распределения потоков жидкости приведены на рисунке 2.



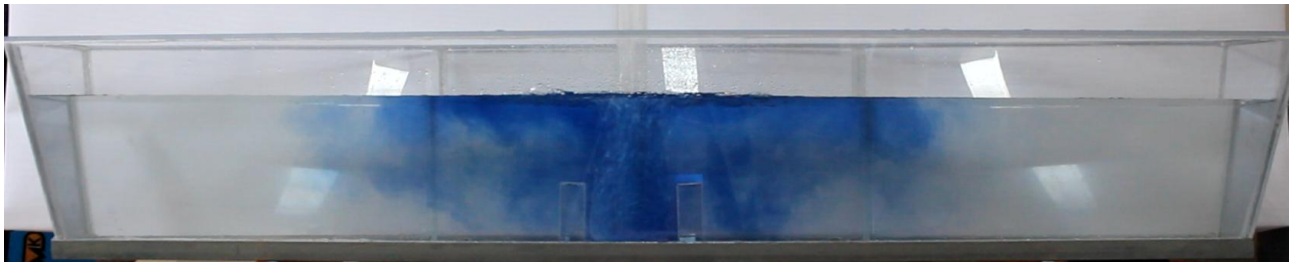
1 – краны, 2 – бак для подачи моделирующей жидкости, 3 – система подачи красителя, 4 – модель рабочего пространства из поликарбоната, 5 – труба для подачи жидкости в промежуточный ковш, 6 – система отвода жидкости, 7 – бак для сбора жидкости, 8 – насос
Рисунок 1 – Схема установки для моделирования гидродинамических процессов в промежуточном ковше

Из рисунка 2 видно, что изменение уровня жидкости оказывает влияние на распределение потоков в объеме промежуточного ковша: с уменьшением уровня жидкости потоки быстрее достигают верха, отражаются от него и устремляются ко дну. Анализ времени, необходимого для того, чтобы поток жидкости достиг выходных отверстий ковша представлен в таблице 1.

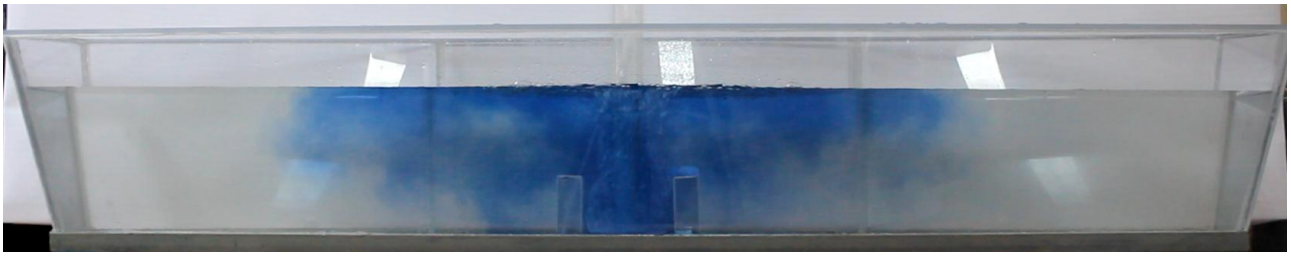
Как видно с уменьшением уровня жидкости, время, необходимое для того, чтобы поток металла достиг сливных отверстий сокращается. Данный факт будет отрицательно влиять на удаление неметаллических включений из жидкой стали. Поэтому использовать циклическое изменение уровня металла в промежуточном ковше следует с осторожностью и в те периоды разливки, когда уровень поступающих неметаллических включений со сталью минимален.



а) при высоте жидкости 20 см;



б) при высоте жидкости 19,5 см;



в) при высоте жидкости 19 см.

Рисунок 2 - Распределение потоков жидкости в модели промежуточного ковша при изменении высоты жидкости

Таблица 1 – Время (с), необходимое для достижения выходных отверстий промежуточного ковша

Уровень жидкости, см	Центральные отверстия, с	Периферийные отверстия, с
20	10	22
19,5	9	20
19	7	19

Список литературы

1. Торопкина Н.М., Скляр В.А. Совершенствование футеровки промежуточного ковша блюмовой МНЛЗ ЭСПЦ АО "ОЭМК" с целью увеличения ее долговечности // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство. 2018. С. 143-147.
2. Смирнов А.Н., Куберский С.В., Проценко М.Ю., Кулиш Ю.Ю. Развитие функциональных и технологических возможностей промежуточных ковшей современных МНЛЗ // Черная металлургия. 2016. № 6 (1398). С. 42-49.

ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КЛАДКИ ОГНЕУПОРНОЙ ФУТЕРОВКИ В ПРОМКВОШЕ ПРИ РАЗЛИВКЕ СТАЛИ

Фирсовская Е.В., магистр 1 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Одной из главных расходных статей при внепечной обработке стали в агрегатах «ковш-печь» является удельный расход огнеупоров, который больше всего зависит от подходящего подбора определенного перечня изделий и условий их эксплуатации, а также условий их ремонта. Футеровка промежуточного ковша функционирует в достаточно агрессивной среде, потому что её рабочий слой футеровки находиться в постоянном контакте с жидкой сталью на протяжении 10-25 часов и более. По завершению процесса разливки стали, футеровка промковша подвергается охлаждению совместно с остатками металла на его стенках, который впоследствии будет удален из промковша.. При этом часть футеровки, которая использовалась неоднократно, испытывает дополнительные нагрузки, из-за разницы температур, которая зависит от определенного технологического цикла, а также схема с механическими воздействиями.

Следовательно, из-за постоянных нагрузок, и происходящих внутри промежуточного ковша физико-химических процессов, которые быстро деформируют поверхность огнеупорной футеровки, данную емкость При выборе огнеупоров, весьма ответственой задачей является правильный выбор их конструкции и вида, так как огнеупоры должны соответствовать требованиям, обеспечивающим устойчивую, бесперебойную работу промковша в течение процесса разливки[1].

При выборе огнеупоров, весьма ответственой задачей является правильный выбор их конструкции и вида, так как огнеупоры должны соответствовать требованиям, обеспечивающим устойчивую, бесперебойную работу промковша в течение процесса разливки[1].

Огнеупоры в промковше выполняют следующие функции:

- защищают от разрушения кожух промковша ;
- способствуют уменьшить потери тепла жидкой сталью;
- рационально распределяют дозировку металла при его переливе в кристаллизатор;
- защищают сталь от вторичного окисления при переливе из сталеразливочного ковша в промковш.

Наиболее важными элементами, обеспечивающими функционирование промковша, является футеровка его стен и днища, которая размещается в металлическом кожухе. Для облегчения удаления остатков металла после окончания разливки внутренние стенки ковша выполнены с уклоном 5-10 градусов. Футеровка, обычно, выполнена в три слоя:

Первый слой – рабочий (непосредственно контактирующий с жидкой сталью)

Второй слой – арматурный

Третий слой – теплоизоляционный (уменьшает потери тепла) [2].

Рабочий слой футеровки промковша чаще всего работает только один цикл разливки. Рабочий слой наносится поверх арматурного слоя. Для нанесения рабочего слоя на арматурный используется метод мокрого торкретирования. Процесс торкретирования схематично представлен на рисунке 1.

Для приготовления необходимой смеси торкрет - порошок смешивается с определенным количеством воды в специальной установке для торкретирования и затем распрыскивается под давлением на арматурный слой, имеющий температуру 60-80 оС. Толщина слоя торкрет-покрытия, наносимого на стенки и днище промежуточного ковша, зависит от длительности серии разливки и составляет от 30 мм до 80 мм.

Параметры торкрет-массы представлены в таблице 1.

После нанесения торкрет-покрытия промковш оставляют для того что бы торкрет-слой отстоялся от двух до четырех часов и после этого его отправляют на просушивание. Сушка ковша производится по следующим этапам:

Первый этап – длительность составляет от полутора до двух часов, на малом огне ковш разогревается до температуры 350-400 С.

Второй этап – после того как ковш разогрелся, его доводят до температуры 1100- 1200 С, длительность составляет от полутора до двух часов, но уже на максимальном пламени.

Основными зонами, которые подвергаются повышенному износу рабочего слоя футеровки промковша являются: зона шлакового пояса и днище в области падения струи из сталеразливочного ковша.

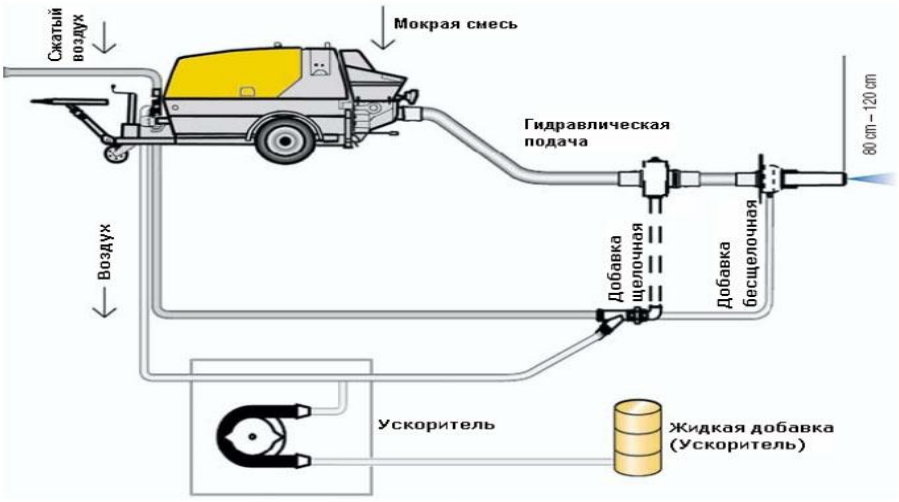


Рисунок 1

Таблица 1- Физико-технические показатели торкрет-массы рабочего слоя[2]

Показатели	Единицы измерения	Значения
Содержание: MgO	%	82-94
SiO_2	%	4-5
Fe_2O_3	%	1,0
Температура эксплуатации	°С	1750
Фракция	Мм	0-1,0
Насыпной вес	Кг/дм^3	1,6
Теплопроводность	Вт/м·К	0,5

Причиной износа рабочего слоя футеровки промковша в шлаковом поясе, как правило, выражается химической агрессивностью покровной теплоизолирующей смеси по отношению к магнезитовому торкрет-слою.

В настоящее время в зарубежной и отечественной практике широко применяется высокоэффективное теплоизолирующее покрытие на основе золы рисовой шелухи, содержащее свыше 90% SiO2. Данное покрытие обеспечивает стабильность разливки стали длинными сериями при минимальном износе футеровки промковша в зоне шлакового пояса. Расход такой теплоизолирующей смеси составляет 0,20-0,24 кг/т разливаемой стали, а колебания температуры стали в промковше в процессе разливки одного сталеразливочного ковша обычно не превышают 3-4 С. При контакте с жидкой сталью оно быстро формирует жидкую пленку толщиной 5-7 мм, которая препятствует поглощение расплавом кислорода и азота. Над тонким расплавленным слоем покрытие остается в стабильно твердом состоянии, при этом сохраняя свои высокие изолирующие свойства и низкую насыпную плотность [3].

Последние несколько лет на некоторых металлургических предприятиях в качестве рабочего слоя используются так называемые «сухие» магнезиальные массы. Благодаря оптимально подобранному химическому и фракционному составу (таблица 2), модификатора и комплексного связующего масса обладает стойкостью к расплавам металла и шлака, а

также высокими теплоизолирующими свойствами в период эксплуатации промежуточного ковша.

Таблица 2 - Основные физико-химические показатели сухой массы

Показатели	Значение
Содержание: MgO	≥ 85
SiO_2	3,5
Fe_2O_3	2
CaO	1,5
C	1,8
Al_2O_3	1,2
Зерновой состав,мм	0-1,2

Представленный состав массы, разработан с учетом технологических особенностей работы, а именно, после окончания работы промежуточного ковша и последующего охлаждения футеровки ниже 400 оС, рабочий слой футеровки мог с легкостью удаляться при раскантовке ковша.

Увеличение прочностных свойств слоя происходит в результате термической обработки. Прогрев огнеупорного материала происходит в автоматическом режиме через стенку шаблона до температуры составляющей около 280 оС. После извлечения шаблона промковш поступает на машину непрерывного литья заготовок. В первую очередь (до разливки) разогреваются только функциональные элементы (погружаемый стакан,стопор-моноблок, стакан-дозатор). Рабочий слой, сделанный из сухой магнезиальной массы, продолжает остоваться холодным. Металл из первого сталеразливочного ковша в серии подается в холодный промежуточный ковш [4].

В результате проведенного анализа, при рассмотрении вариантов кладки огнеупорной футеровки в промковше было выявлено, что наиболее оптимальной технологией является засыпка сухих магнезиальных масс в зазор между арматурным слоем и стенкой.

Выбор в пользу данной технологии, позволил уменьшить до 20% расход материала для производства рабочего слоя футеровки промковша. Кроме этого технологическая стадия предварительного высокотемпературного разогрева рабочей футеровки больше не нужна, это привело к существенному снижению расхода энергоносителей, и отсутствию риска аварий, которые являются результатом не качественной сушки торкрет-слоя. Также негативно сказывается на стойкость огнеупорной футеровки недостаточное количество воды в слое, этот фактор исключает выделение водорода в расплав, это необходимо учитывать в процессе разливки ответственных марок сталей.

Список литературы

1. Кашеев. Н.И. Использование огнеупорного мертеля для кладки печей и каминов [Электронный ресурс]. Отделочные работы.- . – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2013. – Режим доступа: http://otdelkagid.ru/
2. ГОСТ 5338—60. Мертели огнеупорные алюмосиликатные. Технические условия.
3. Стрелов К.К, Мамыкин П.С. Технология огнеупоров / К.К Стрелов, П.С. Мамыкин // 4-е издание, перераб. и доп. - Москва, Металлургия, 1988. - 528 с.
4. Источник: Кащеев. А.Д. Огнеупоры для промышленных агрегатов и топок. Книга 1 / А.Д. Кащеев // Производство огнеупоров. Москва, Инжиниринг, 2000. — 428 с.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ НА ДОЛЮ ШЛАКА И ИЗВЕСТИ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ ИЗ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ В ДУГОВЫХ ПЕЧАХ

Худжаев Ш.Д, студент 4 курса (бакалавриата)
Научный руководитель - доцент, к.т.н. Малахова О.И.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Аннотация. В статье приводится оценка влияния химического состава основных шлакообразующих материалов на долю шлака и извести с учётом особенностей шлакового режима при выплавке стали в высокомощных дуговых сталеплавильных печах (ДСП) с использованием в шихте значительного количества металлизованных окатышей. Показана связь параметров шлакового режима и технико-экономических показателей электроплавки в ДСП. Даны рекомендации по совершенствованию шлакового режима в указанных ДСП.

Для выплавки стали в основных дуговых сталеплавильных печах (ДСП) широко применяют [1-3] свежеобожжённую известь (> 90% CaO, < 2% SiO_2, < 0,1 % S), известняк (добавка известняка приводит к протеканию эндотермической реакции в расплаве), боксит, плавиковый шпат (> 85% CaF_2, для разжижения шлака), шамотный бой и другие материалы.

Шлаковый режим оказывает решающее влияние на процесс плавки и качество металла. На рисунке 1 показаны основные параметры шлакового режима.

Рисунок 1 – Основные параметры шлакового режима

При выплавке стали в высокомощных ДСП с применением в шихте около 70% металлизованных окатышей имеются отличия [3, 4] по сравнению с традиционной технологией в большегрузных печах. Это касается как способа загрузки извести – непрерывно с регулируемой скоростью в окислительный период плавки, совмещённый с периодом плавления металлизованных окатышей, так и в расходе шлака на 1 тонну годной стали.

Содержание в окатышах некоторого количества невосстановленных оксидов железа (до 12%) и пустой породы (оксидов алюминия и кремния, до 7% по массе окатышей) приводит к увеличению общей массы шлака, при этом известь подаётся в расчётном количестве для создания основности шлака 1,7 -2,1.

Из анализа [5] паспортов электроплавки за 2019 год для среднеуглеродистых сталей существующий шлаковый режим характеризуется следующим:

1. Основность шлака B=1,7-1,8
2. Кратность шлака λ=14-15%
3. Химический состав шлака, %: SiO_2=24,4; Al_2O_3=3,0; CaO=42,04; MgO=9,7; MnO=0,92; Fe общ=10,7.
4. Окисленность шлака FeO=15-25%

5. Температура шлака T≈1600 □C

6. Высота шлака 300-500 мм

7. Особенности наведения шлака – непрерывная загрузка в окислительный период, вспенивание путем подачи УСМ.

Вспенивание шлака пузырями CO происходит вследствие протекания реакции между углеродом и оксидами железа шлака. Кроме того на шлак подают углеродсодержащие материалы для регулирования степени его вспенивания. Снижение удельного расхода извести приводит к уменьшению толщины шлака, одновременно с увеличением температуры шлака и скорости нагрева расплава. При этом экранирование электрических дуг вспененным шлаком уменьшается, что негативно сказывается на удельном расходе электроэнергии.

В настоящей работе была проведена количественная оценка влияния химического состава шлакообразующих материалов (извести) на долю шлака и долю израсходованной извести. Эти доли были рассчитаны по методике [1], учитывающей особенности технологии электроплавки в условиях ОЭМК.

Доля шлака:

$$D_{ШЛ} = \left[D_{м.о} \cdot (n + \frac{n \cdot SiO_{2П} \cdot B \frac{100}{100 - У_{ИЗВ}}}{CaO_{ИЗВ}}) + D_{СК} \cdot (Si_{СК} \cdot \frac{60}{28} \cdot (B+1) + Mn_{СК} \cdot \frac{71}{55}) \right] \times \quad (1)$$

$$\times \frac{100 - У_{ШЛ}}{100 - FeO_{ШЛ} - MgO_{ШЛ}};$$

Доля извести:

$$D_{ИЗВ.ШЛ} = \frac{D_{М.О} \cdot n \cdot SiO_{\cdot 2П} \cdot B + D_{СК} \cdot Si_{СК} \cdot \frac{60}{28} \cdot B \cdot 100}{CaO_{ИЗВ} - SiO_{2ИЗВ} \cdot B}; \quad (2)$$

Доля всей извести:

$$D_{ИЗВ} = \frac{D_{ИЗВ.ШЛ} + D_{ИЗВ.У}}{100}; \quad (3)$$

Для разного содержания CaO и SiO_2 в извести получены значения, рассчитанные по формулам (1-3), показанные в виде графической зависимости на рисунке 2, 3 и 4 соответственно.

Из графиков видно, что несоблюдение требований по содержанию основного компонента извести CaO при увеличении содержания оксидов кремния, магния и влаги приводит к увеличению доли шлака, а значит и доли израсходованной извести.

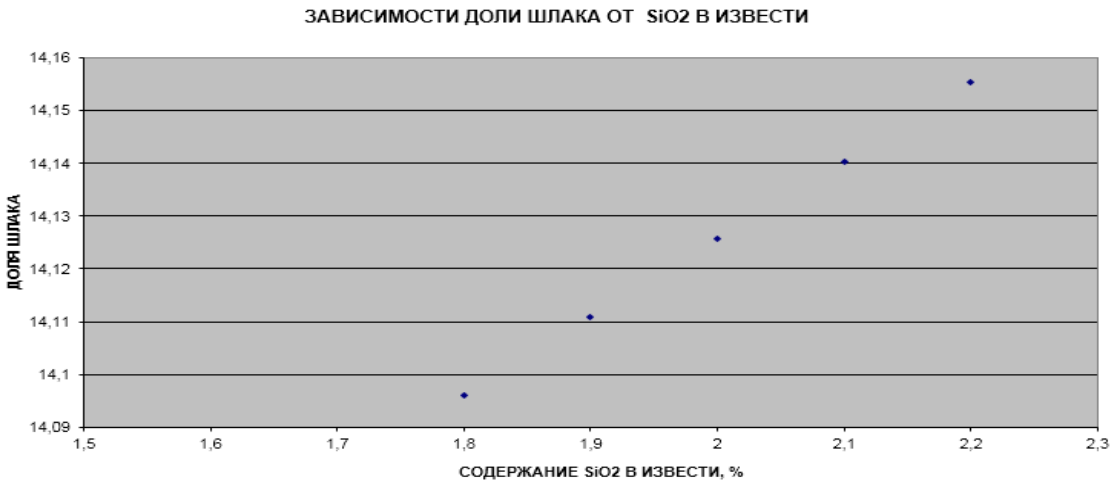


Рисунок 2 – Зависимость доли шлака от содержания SiO_2 в извести

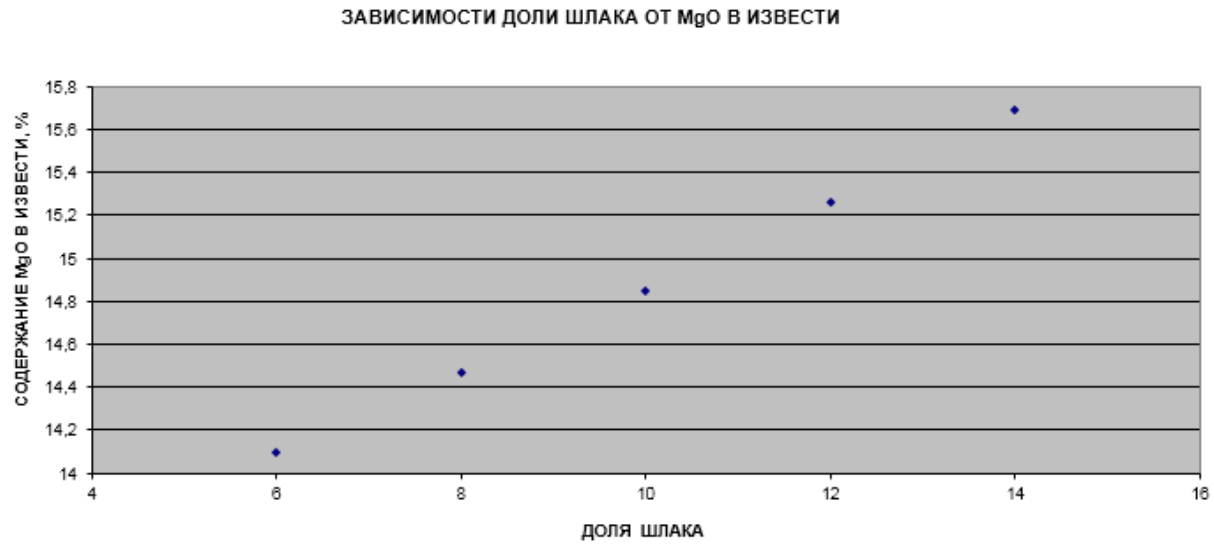


Рисунок 3 – Зависимость доли шлака от содержания MgO в извести

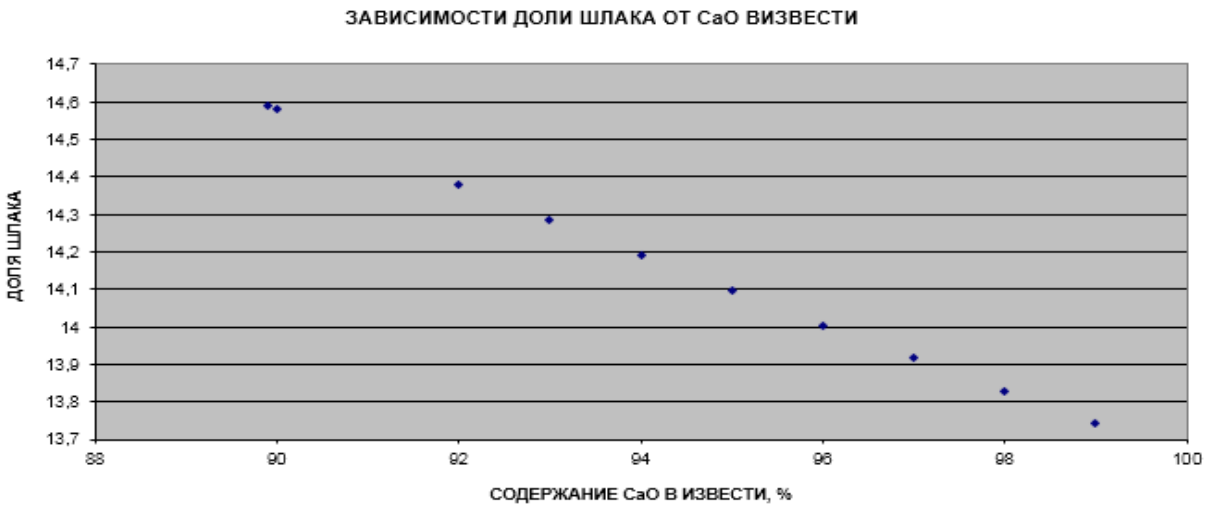


Рисунок 4 – Зависимость доли шлака от содержания CaO в извести

Теплосодержание шлака с учетом перегрева, кВт·ч на 1 т стали:

$$Q_{ШЛ} = \frac{D_{ШЛ}}{100} \cdot 1000 \cdot 2{,}1 \cdot 0{,}278 \qquad (4)$$

Выводы. Применение качественных шлакооразующих позволит работать с меньшим объемом шлака и согласно формуле (4) снизить расход тепла на шлак, что положительно скажется на материальном, тепловом балансе электроплавки и качестве стали.

Список литературы

1. Меркер, Э. Э. Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах [Текст]: учебное пособие / Э.Э. Меркер, Д.А. Харламов. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 308 с.
2. Кудрин,В. А.Теория и технология производства стали: Учебник для вузов/В.А. Кудрин -М.: «Мир», ООО «Издательство АСТ», 2003.-528с.
3. Трахимович В.И. Шалимов А.Г. Использова-ние железа прямого восстановления при выплавке стали. – М.: Металлургия, 1982 –248с.
4. Федина, В.В. Исследование факторов вспененного шлака на показатели электроплавки металлизованных окатышей в ванне дуговой печи/Федина В.В., Малахова О.И., Сазонов А.В.//Современные наукоемкие технологии. -2005. -№2. -С. 71-72.
5. Технологическая документация по выплавке стали на ОЭМК.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНА

Цыганов А.И., студент гр. М-МТ-17-1
Липецкий государственный технический университет

К ионно-плазменным технологиям относятся такие методы обработки материалов, как ионная имплантация (ИИ) [1] и многочисленные ее модификации, в частности, метод плазменно-иммерсионной ионной имплантации (ПИИИ) [2].

ИИ – это внедрение ускоренных ионов в поверхность твердого тела. Ее отличительной особенностью является возможность получения в поверхностном слое материала соединений, которые не встречаются в природе, так как можно внедрять практически любые элементы в любую твердую поверхность. Благодаря вакуумной чистоте процесса можно создавать распределение требуемого элемента как на поверхности, так и с подповерхностным максимумом [3]. Недостатком ИИ является то, что этот метод является линейным процессом, поэтому обработке подвергаются части материала, находящиеся под ионным пучком, и сложно обрабатывать изделия сложной формы. Этот недостаток устранен в методе ПИИИ, который позволяет обрабатывать изделия сложной формы в области низких энергий ионов, позволяя при этом создавать сложные соединения за счет реактивного осаждения напыляемых покрытий.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом активно используют ионно-плазменные методы для создания и модифицирования биоматериалов. Возникло даже новое направление в материаловедении – инженерия биоматериалов. Важнейшими требованиями к биоматериалам являются биосовместимость, биофункциональность, а также устойчивость к биодеградации, коррозии и износу. Подходящим материалом для этих целей является титан.

На основе Ti можно создавать биоматериалы двух типов: биоактивные и биоинертные. Биоактивные материалы используются в качестве искусственных тазобедренных и коленных суставов, а также зубных имплантатов и имплантатов для замещения поврежденных костных участков. Чтобы улучшить биосовместимость таких эндопротезов, то есть гарантировать устойчивую связь между имплантатом и костью, а также ограничить диффузию атомов металла внутрь человеческого организма, на имплантат наносят покрытие из биокерамического гидроксиапатита (ГА, $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$), – основного минерального компонента человеческой костной ткани. Для этого используют различные виды распыления, иммерсионное осаждение и др. Однако, как показывают многолетние эксперименты, существуют проблемы с адгезией и качеством покрытия на основе ГА [4]. Поверхность материала, на который наносится слой ГА, должна быть биоактивной, то есть способствовать образованию как можно большего числа зародышей ГА и их направленному росту. Ионно-лучевые методы, такие как ИИ и ионно-стимулированное осаждение покрытий в сочетании со специальной пост-имплантационной обработкой имеют большой потенциал для регулирования свойств биоактивных поверхностных слоев. Например, предварительная обработка поверхности Ti ионами кальция существенно улучшает качество и адгезию наносимых покрытий на основе ГА. В равновесных условиях Ca практически нерастворим в Ti, и только ИИ позволяет внедрить его в поверхностный слой Ti. Поверхностный слой Ti после ИИ Ca и фосфора является композиционным материалом, состоящим из нескольких химических соединений. Представляется возможным активация роста естественного ГА в условиях живого организма с использованием ионов-зародышей, находящихся в поверхностном слое имплантата, что должно обеспечить лучшую интеграцию имплантата и костной ткани [5].

В последнее время при разработке новых биосовместимых сплавов Ti стремятся учитывать то обстоятельство, что величины их модуля упругости (100-130 ГПа) и кости (5-70 ГПа) сильно отличаются. Это несоответствие неблагоприятно сказывается на лечении и восстановлении костной ткани при знакопеременных нагрузках. В связи с этим является важным придание сплавам Ti необходимого комплекса механических свойств, в том числе модуля упругости, твердости и высокой износостойкости.

Наши исследования полученного методом закалки из жидкого состояния метастабильного β-сплава показали, что его микротвердость H увеличилась по сравнению с нелегированным Ti и приблизилась к H других общеиспользуемых сплавов. Возможной причиной роста H является наличие избыточной фазы. Более твердая вторичная избыточная фаза способствует торможению движения дислокаций, что приводит к повышению прочности по сравнению с технически чистым Ti. Измеренное значение модуля упругости E полученного метастабильного β-сплава составляло ~ 130 ГПа, что выше, чем E человеческой кости (5-70 ГПа), но близко по значению к E технически чистого Ti (~ 120 ГПа).

Вторым важнейшим типом биоматериалов на основе Ti являются биоинертные материалы. Они используются для создания изделий, контактирующих с кровью таких как, например, стенты (расширители сосудов), искусственные клапаны сердца, катетеры. Поверхность этих изделий должна быть биоинертной, чтобы на ней не происходило осаждение кровяных телец – тромбоцитов, а также белка крови – фибриногена, ответствен ных за последующее образование тромбов. Важным механизмом тромбообразования является обмен электронами между поверхностью и налипающими кровяными тельцами и фибриногеном. Ограничить этот обмен электронами и соответственно улучшить гемосовместимость материала на основе Ti можно, создав на его поверхности изолирующее или полупроводящее покрытие с помощью ПИИИ кислорода или азота [6].

В [7] представлены наши результаты по созданию с помощью метода ПИИИ и исследованию целого ряда покрытий на основе Ti с различным содержанием кислорода и азота: от оксида титана TiO_2, не содержащего азота, до нитрида титана TiN, не содержащего кислорода. Были получены промежуточные соединения – оксинитриды титана TiN_xO_y с различным стехиометрическим содержанием кислорода и азота.

Наилучшие результаты гемосовместимости, а также максимальная микротвердость найдены для оксинитридного покрытия переходного состава $TiN_{0.4}O_{1.6}$, которое можно рекомендовать для улучшения гемосовместимости материалов.

Таким образом, ионно-плазменные методы являются эффективным средством получения биосовместимых покрытий на основе Ti, которые можно использовать в медицинских целях.

Список литературы

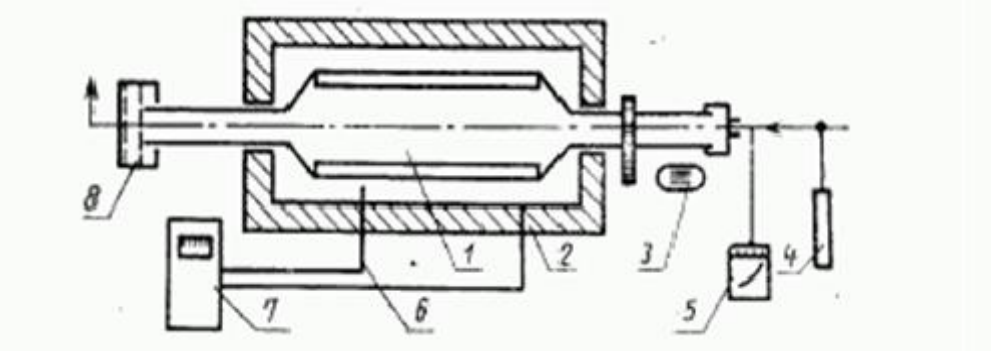
1. Цыганов И.А., Котова И.Г. Влияние двойной ионной имплантации алюминия и ванадия на микроструктуру и механические свойства титана. – Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2012. – № 3. – С. 56-61.
2. Tsyganov I., Wieser E., Maitz M. F. et al. Structure and properties of titanium oxide layers prepared by metal plasma immersion ion implantation and deposition. – Surface and Coatings Technology. – 2003. – Vol. 174-175. – P. 591-596.
3. Tsyganov I., Wieser E., Matz W. et al. Formation of the phases Ti3Al and TiAl by high dose implantation of aluminium into titanium. – Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B. – 2000. – Vol. 161-163. – P. 1069-1074.
4. Pham M.T., Reuther H., Zyganov I. et al. Surface induced reactivity for titanium by ion implantation. – Journal of Materials Science: Materials in Medicine. – 2000. – № 11. – P. 383-391.
5. Tsyganov I., Lode A., Hanke Th. et al. Osteoblast responses to novel titanium-based surfaces produced by plasma and ion beam technologies. –RSC Advances. –2013. – № 3. – P. 11205-11213.
6. Цыганов А. И., Цыганов И.А., Гелински М. Разработка технологии получения биокомпозитов с помощью комбинированной ионно-плазменной обработки. – Современные материаз лы, техника и технологии. – 2015. – № 3. – С. 254-259.
7. Tsyganov A.I., Kolitsch A., Gelinsky M. et al. Development of Novel Titanium-based Surfaces Using Plasma and Ion Beam Technologies // METAL-2017: 26th International Conference on Metallurgy and Materials, 24-26 May 2017. – Brno, Czech Republic, EU. – Conference Proceedings, 2018. – P. 1952-1957.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ОКАТЫШЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

Шевцов В.А., студент 4 курса
Тимофеева А.С., научный руководитель, к.т.н., профессор
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

«Горячая» прочность обожженных окатышей очень важна для процесса прямого восстановления железа в печах «HYL-III» и «MIDREX». При небольшой «горячей» прочности окатышей восстановление железа происходит гораздо медленнее, так как при разрушении или, наоборот, при спеках окатышей, газ неравномерно распределяется по сечению печи и, следовательно, восстановление будет по сечению неравномерным[1].

Горячую прочность можно определить на лабораторной установке, представленной на рисунке 1.



1-барабан с полками. 2-нагревательная печь,3-электромотор с редуктором, 4-газовый расходомер, 5-прибор для записи температуры газа, 6- термопар,7-терморегулятор,8-фильтр-пылеуловитель

Рисунок 1 - Установка для определения прочности окатышей при восстановлении железа

Пробы и их подготовка осуществляется по ГОСТ 26136-84 [2]. Для осуществления метода применяют установку для определения прочности при восстановлении, которая состоит из барабана, изготовленного из жаростойкой стали, внутренним диаметром 145мм, длиной 200мм и толщиной стенок от 5мм до 7мм с двумя диаметрально расположенными на внутренней поверхности полками шириной 20мм и толщиной 5мм, механизма вращения барабана, электродвигателя, счетчика оборотов барабана, фильтра-пылеуловителя, электропечи для нагрева пробы и восстановительного газа до температуры 800С, системы подачи восстановительного газа, приборов для регулировки и контроля температуры.

Помимо установки необходим также шкаф сушильный с терморегулятором, технические весы с погрешностью взвешивания не более 0,1 г, сита с квадратными ячейками размером 0,5;5 и 10мм, совки, противни, щетки металлические, установка газогенераторная для получения восстановительного газа или баллоны с оксидом углерода, а также баллоны с азотом или другим нейтральным газом [2].

Подготовка к эксперименту проводится в три этапа:

1. Проверяют барабан на герметичность. Для этого заполняют его нейтральным газом или воздухом под избыточным давлением 0,05 МПа и выдерживают в течении 5 мин. Отсутствие понижения давления указывает на удовлетворительную герметичность;
2. Взвешивают фильтр-пылеуловитель;
3. Высушивают при температуре 105-110 ^{0}С пробу для определения прочности при восстановлении, из которой выделяют конечную пробу для проведения испытаний массой 500г и помещают в барабан и плотно закрывают [2].

Эксперимент необходимо проводить при данных условиях:

1. Скорость вращения барабана должна быть – 10 мин$^{-1}$;

2. Объемную скорость подачи восстановительного газа необходимо установить 15 дм^3/мин;

3. Восстановительный газ должен содержать (33-33,5) %CO, (65-65,5) %N_2 , допустимые примеси в газе – 0,5% H_2, 0,5% CO_2, 0,1% O_2, 0,2% H_2O. Соблюдение температурного режима заключается в равномерном повышении температуры печи до 600 ^{0}C первые 40 мин, а последующие 140 мин - до 800 ^{0}C.

Проводят эксперимент тоже в три этапа;

1. Включают контрольно-измерительные приборы, нагревательную печь, механизм вращения барабана и систему подачи восстановительного газа.

2. Через 3 ч после начала эксперимента нагревательную печь выключают и отводят от барабана. После этого через 10 мин выключают механизм вращения барабана и вместо восстановительного газа начинают подавать нейтральный газ с целью охлаждения пробы. После достижения температуры до 200 ^{0}C подачу нейтрального газа прекращают. Барабан с пробой охлаждается до комнатной температуры, а затем проба извлекается. Мелочь, оставшуюся на стенках барабана удаляют с помощью металлической щетки и присоединяют к восстановительной пробе.

3. Полученную пробу взвешивают и рассеивают на ситах с размером ячеек 10; 5 и 0,5мм. Далее взвешивают материал классов хрупкости +10, (-5+0,5) и -0,5мм. Взвешивают фильтр-пылеуловитель и определяют массу задержавшейся пыли, которую затем прибавляют к массе пробы класса -0,5мм. После этого проводят химический анализ всей пробы [1,4].

Далее результаты эксперимента обрабатываются:

Показатель прочности при восстановлении в процентах вычисляется по формуле:

$$X_{+10} = \frac{m_{+10}}{m} * 100,$$

где m_{+10} – масса пробы класса крупности +10 мм после восстановления, г ;
m – общая масса пробы после восстановления, г.

Показатель разрушаемости в процентах вычисляется по формуле[3]:

$$X_{(-5+0,5)} = \frac{m_{-5+0,5}}{m} * 100,$$

где m_{+10} – масса пробы класса крупности (-5+0,5) мм, г.

Показатель истираемости в процентах вычисляется по формуле:

$$X_{-0,5} = \frac{m_{-0,5}}{m} * 100,$$

где $m_{-0,5}$ – масса пробы класса крупности -0,5 мм, г.

Одновременно с показателем прочности, разрушаемости и истираемости вычисляют абсолютную и фактическую степень восстановления [2].

Абсолютную степень восстановления ($R_{абс}$), отнесенную к максимальной степени окисленности железа в руде, в процентах вычисляют по формуле

$$R_{абс} = \frac{0,111FeO + 0,430Fe_{мет}}{0,430Fe_{общ}} * 100,$$

где FeO, $Fe_{общ}$, $Fe_{мет}$, – содержание монооксида железа металлического железа и общего железа в восстановленной пробе, %;
0,111 – коэффициент пересчета потери кислорода при восстановлении Fe_2O_3 до FeO ;
0,430 – коэффициент пересчета $Fe_{общ}$ в пробе на эквивалентное количество кислорода, необходимое для окисления $Fe_{общ}$ в Fe_2O_3.

Абсолютная степень восстановления может быть вычислена по потере массы пробы при восстановлении по формуле [2]:

$$R_{абс} = \left[\frac{0,111FeO' + 0,430Fe'_{мет}}{0,430Fe'_{общ}} + \frac{(m' - m) * 100}{m' - 0,430Fe'_{общ}}\right] * 100,$$

где, FeO', $Fe'_{мет}$, $Fe'_{общ}$ - содержание монооксида железа, металлического железа, общего железа в исходной пробе, %;

m' - масса исходной пробы, г;

m – масса восстановленной пробы, г.

Фактическую степень восстановления ($R_{\text{факт}}$), характеризующую восстановимость материала, в процентах вычисляют по формуле

$$R_{\text{факт}} = \frac{R_{\text{абс}} - R'_{\text{абс}}}{100 - R'_{\text{абс}}}$$

где $R'_{\text{абс}}$ - абсолютная степень восстановления исходной пробы в процентах вычисляемая по формуле

$$R'_{\text{абс}} = \frac{0{,}111FeO' + 0{,}430Fe'_{\text{мет}}}{0{,}430Fe'_{\text{общ}}}$$

Результаты округляют до первого десятичного знака, расхождения между результатами двух параллельных определений показателей прочности, разрушаемости и истираемости не должны превышать 10 отн. %. Если расхождение между результатами превышает приведенную величину, проводят третье определение. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух наиболее близких определений [2].

Список литературы

1. Юсфин Ю. С., Гиммельфарб А. А., Пашков Н. Ф. Новые процессы производства металла. — Москва: Металлургия, 1994. — 320 с.
2. ГОСТ 26136-84. Руды железные, концентраты, агломераты и окатыши. Методы отбора и подготовки проб для физических испытаний. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 8 с.
3. Физико-химические и теплотехнические основы производства железорудных окатышей. В.М. Абзалов, В.А. Горбачев, С.Н. Евстюгин, В.И. Клейн, Л.И. Леонтьев, Б.П. Юрьев / Под ред. академика РАН Л.И. Леонтьева. - Екатеринбург: МИЦ, 2015. - 335 с.
4. Юсфин Ю. С., Пашков Н. Ф. Металлургия железа: учебник для вузов. — Москва: ИКЦ «Академкнига», 2007. — 464 с.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ

Шевцов В.А., студент 4 курса
Научный руководитель - к.т.н., профессор, **Тимофеева А.С.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»

Окатыши играют важнейшую роль в металлургических процессах, от их качества зависит успех получения металлизованного сырья и, соответственно, и выплавки стали. Одним из главных свойств окатышей является их основость — отношение содержания основных оксидов (Ca, Mg) к содержанию кислотных оксидов (Si, Al). В данной работе рассмотрено, какие факторы влияют на прочность окатышей.

Шихта для окатышей состоит из тонкоизмельченного концентрата, флюса и связующего вещества (бентонита, обычно). Для лучшего окатывания шихту увлажняют (8—10%) .

Химический состав шихты оказывает определенное воздействие на процесс упрочнения окатышей и параметры режима обжига. Важнейшим фактором при производстве офлюсованных окатышей, является рост возможности образования легкоплавких соединений и вытекающая отсюда необходимость снижения температуры обжига. С одной стороны, раннее образование расплава интенсифицирует процесс спекания, обусловливая быстрый прирост прочности. С другой стороны, более низкие температуры ограничивают возможности процесса спекания [1, 2].

Известно, что с повышением температуры обжига прочность окатышей растет и процесс упрочнения развивается интенсивнее. Однако температура обжига не может быть сколь угодно высокой, верхним пределом является температура оплавления окатышей. Интервал колебаний температур обжига равен разности температур начала плавления окатышей и минимальной температуры при которой упрочнение окатышей за все время процесса достигает необходимого значения. Для неофлюсованных окатышей указанный интервал достаточно велик (100-200град). Для офлюсованных задача усложняется [1 3].

Во-первых, добавка флюса значительно снижает температуру размягчения окатышей, что приводит к снижению температуры плавления окатышей и уменьшению колебаний интервала температур [4-5].

Во-вторых, возникает дополнительное требование “усвоения” флюса, т.е. перевод извести в связанное химическое состояние. Нахождение извести в окатышах в виде свободной окиси кальция приводит к ее гидратации на воздухе и последующему снижению прочности окатышей. При обжиге окатышей окись кальция чаще всего переходит в соединения с окислами железа и кремния. Скорость образования ферритов и силикатов кальция, как и других твердофазных реакций, невысока, т.е. для их протекания требуется значительно больше времени, чем на проведение обжига. При гидратации извести на воздухе ее объем увеличивается в 1,5-8,5 раз. Наличие большого кол-ва расплава создает опасность сплавления окатышей в пирог. Следовательно, необходимо образование небольшого количества жидкой фазы, что возможно при тонком регулировании температурно-теплового режима процесса, а это еще больше снижает температурный интервал обжига [2].

В-третьих, значительно усложняется условия удаления серы при обжиге, если окомкованию подвергают сернистые железорудные концентраты.

По данным А.Д. Маркова [3,5] при температуре обжига от 1300^0C прочность офлюсованных окатышей из соколовского-сарабайского концентрата выше, чем неофлюсованных. Усадка окатышей, обожженных при 1300^0C, с ростом основности от 0,35 до 1,2 увеличивается с 10 до 13%, а кажущаяся энергия активации спекания снижается с 30,6 до 21,3 ккал/моль. Во многих исследованиях находит подтверждение и тот факт, что степень разбухания при восстановлении зависит от условий обжига окатышей, так обожженные при температуре 1100-1200^0C разбухали на 16%, а обожженные при T=1280^0C увеличивались в объеме не более, чем на 12%. Здесь следует сказать, что можно считать увеличение объема окатышей “разбухание” отрицательным влиянием на прочность (разбухание уменьшает

прочность) хотя прямой зависимости нет. Также при использовании магнетитового концентрата при медленном нагреве (65 град/мин) видна зависимость увеличения прочности окатышей с увеличением удельной поверхности концентрата, а при быстром нагреве – наоборот, так как возникают напряжения при совмещении окисления и спекания зерен. Из вышесказанного следует, что для получения прочных окатышей необходима максимальная температура обжига и низкая скорость нагрева.

Прочность офлюсованных окатышей также следует рассматривать в зависимости от типа материала, из которого они изготовлены. В частности, важную роль играют состав и свойства расплава. Минимум прочности соответствует основности 1,2-1,5[3,4,6].

Полагают, что соответствие минимальной прочности и наиболее многофазного состава свидетельствует о влиянии на величину внутренних напряжений различия в коэффициентах термического расширения составляющих фаз [3,2]. В последнее время в качестве флюса частично используют доломит, что особенно благотворно сказывается на удалении серы при обжиге, а также резко снижается количество свободной извести, которая может привести к разрушению окатышей при гидрадации так как доломит реагирует с оксидами серы, переводя их в нейтральный продукт (сульфат калция). По данным Д.Г. Хохлова [4], при увеличении содержании окиси магния в окатышах с 1,15 до 2,95 (при основности CaO+MgO/SiO2=1,35) барабанное число снизилось с 13,6 до 11,5% а выход годных окатышей вырос на 1,2%. В работе [7] отмечается, что увеличение количества шлакообразующих окислов в шихте для производства окатышей значительно снижает их склонность к разупрочнению. В работе Кортмана [8], приведены данные изучающего процесс восстановления окатышей, изготовленных из гематитовой руды и магнетитового концентрата с добавками известняка и кварца. Из данных следует, что чем больше кварца и извести находится в окатышах, тем меньше их разупрочнение. Наличие силикатной и ферритной связки существенно уменьшает их разрушение при восстановлении. Следовательно, богатые окатыши, как правило, сильнее разбухают и разупрочняются при восстановлении, чем более бедные.

Добавка кремнезема или боксита также уменьшает разупрочнение (уменьшает разбухание). Проведенными в Японии исследованиями было установлено, что при повышении содержания в окатышах кремнезема с 0,8% до 6,8% степень их разбухания уменьшилась с 32% до 22%. Также в некоторых работах отмечается, что даже небольшое присутствие в окатышах примесей щелочных металлов (до 0,1%) резко увеличивает разбухание окатышей, присутствие атомов щелочных металлов в решетке окислов железа изменяет скорость диффузии продуктов восстановления, в итоге способствуя появлению напряжений, превышающих предел прочности матрицы.

Многими исследованиями выявлено, что при восстановлении окисью углерода трещин в образцах больше, чем при восстановлении водородом.

Также на прочность окатышей оказывает влияние крупность компонентов шихты окатышей, можно считать, что чем меньше размер частиц компонентов шихты, тем быстрее идет спекание, т.е. при равном времени обжига тем выше значение прочности [6].

С увеличением размера окатыша по исследованиям ССГОКа, прочность увеличивается в интервале диаметров от 0 до 13 мм, и начинает уменьшаться при диаметре более 13мм (рис.1).

Известно, что чем меньше размер окатышей, тем быстрее завершаются процессы упрочнения. Поэтому прочность мелких окатышей должна быть больше по сравнению с крупным. Однако, чем крупнее окатыши, тем на большую площадь распространяется раздавливающее усилие, тем, следовательно, меньшую удельную нагрузку испытывает окатыш. Более крупные окатыши не выдерживают сниженной удельной нагрузки, прочность их низкая, так как процессы спекания в них не завершены [4]. На прочность окатышей влияет крупность известняка, с увеличением крупности, прочность падает. (увеличение содержания свободной окиси кальция способствует росту напряжений, развиваемых в окатыше при гидратации извести, что может вызвать разрушения окатыша) [3] (рис. 2).

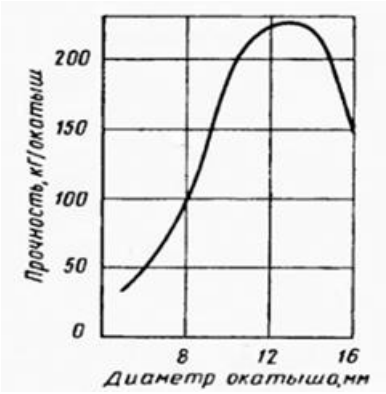


Рисунок 1 – Зависимость прочности окатышей ССГОК от их размера.

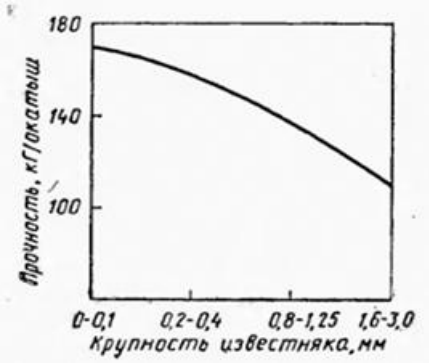


Рисунок 2 - Влияние крупности известняка на прочность окатышей $t_{обжига}$=1250 °С

По данным Венцеля и Гуденау [9], добавка 20 и 60% возврата повысила прочность окатышей, а стойкость против истирания увеличилась в 5-7 раз. Увеличение крупности приводит к резкому росту содержания свободной окиси кальция и снижению прочности окатышей.

В итоге можно подчеркнуть, что прочность окатышей зависит от основности, химического состава окатышей, грансостава шихты и окатышей, скорости нагрева окатышей, получение равномерной структуры и обеспечение условий получения стойкой против разрушения при восстановлении связки, что является наиболее эффективным параметром увеличения прочности.

Список литературы

1. Физико-химические и теплотехнические основы производства железорудных окатышей. В.М. Абзалов, В.А. Горбачев, С.Н. Евстюгин, В.И. Клейн, Л.И. Леонтьев, Б.П. Юрьев / Под ред. академика РАН Л.И. Леонтьева. - Екатеринбург: МИЦ, 2015. - 335 с.
2. Вегман Е. Ф., Жеребин Б. Н., Похвиснев А. Н. и др. Металлургия чугуна. — Москва: Академкнига, 2004. — 774 с.
3. Обжиг железорудных окатышей. Юсфин Ю.С. Базилевич Т.Н. М., «Металлургия», 1973, 272 с.
4. Хохлов Д.Г. Сталь, 1964, №10, С. 874-877.
5. Теплофизика получения металлизованного продукта: учебное пособие / А.С. Тимофеева [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 136с
6. Sasaki M., Nakazawa T. J. Iron and Steel Inst. Japan, 1968, v. 8, №3, p. 146-155.
7. Tetsu-to-hagane. J. Iron and Steel Inst. Japan, 1966, v. 52, №3.
8. Kortmann H. Vortrage IX International Kongress, Praha, 1970, S. 3-22.
9. Wenzel W., Gudenau H. – W. Stahl und Eisen, 1967 , Bd 87, №16, S. 146-155.

СЕКЦИЯ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ВИБРОПИТАТЕЛЯ ВВДР-5М НА АО «КОМБИНАТ КМАРУДА»

Лаврухин М.И., студент 5 курса,
Терехин Е.П., доцент, канд. техн. наук - научный руководитель
филиал ФГАОУ ВО«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» в г.Губкине Белгородской области

Акционерное общество "Комбинат Кмаруда"более 30 летс 1987 г. использует вибропитатели для выпуска руды из камер и погрузки в вагонетки, причем последние несколько лет изготавливает их самостоятельнос незначительной модернизацией (Рис.1).Существующая конструкция проста в изготовлении и эксплуатации, но не обеспечивает регулировку частоты колебаний, что приводит к частому запуску и остановке электродвигателя. Следует отметить, что при запускевибромашинына чрезмерных нагрузках под завалом потребление мощности на низких частотах может оказаться значительным[1]. Чтобы облегчить запуск вибросистемыи увеличить ресурс работы применяют электродвигатели большей мощности, чем положено по расчетам.Поэтому модернизация привода ВВДР-5м является актуальной задачей.

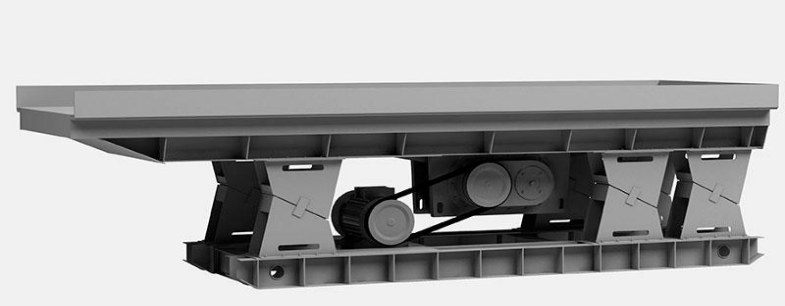


Рисунок 1- Виброконвейер ВВДР-5м.[1]

Целью исследований является модернизация двухвального инерционного вибратора направленных колебаний питателя ВВДР-5м для обеспечения регулировки частоты колебаний и увеличения ресурса работы.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

- рассчитать теоретически мощность привода;
- подобрать необходимый регулируемый мотор;
- определить экономическую целесообразность проекта.

Расчетывыполнены по известным методикам по данным транспортирования железистых кварцитов на рудоспусках шахты им. Губкина КомбинатаКМАрудаи сведены в таблицу 1.

В настоящее время на вибропитателе ВВДР-5м используются асинхронные трехфазные электродвигатели мощностью от 18,5 до 30 кВт.От двигателя крутящий момент передаетсяпри помощи клиноременной передачи на двухвальный инерционный вибратор направленных колебаний.Тиристорное регулирование электропривода переменного тока довольно дорогостоящее устройство и в тяжелых условиях шахты его эксплуатировать довольно проблематично. Поэтому следует обратиться к старому и надежному

пневмоприводу, который, несмотря на дороговизну пневмоэнергии в сравнении с электроэнергией, имеет ряд преимуществ.

Отечественная промышленность не выпускает компактные пневмодвигатели нужной номенклатуры, поэтому были выбраны пневмодвигатели из каталога Ingersoll-Rand.

Для производительности 940 т/час необходим пневмомотор мощностью 17,4 кВт. Этим параметрам соответствует модель KK5B 546-A0A0A (Рис.2) с мощностью 21,6 кВт, частотой вращения 900 об/мин, крутящим моментом 407Нм, массой 113кг, расходом воздуха 9,9 $м^3$/мин и диаметром подводящего трубопровода 32мм.

Таблица 1 –Результаты расчета необходимой мощности для вибропитателя

Наименование параметра	Результат
Коэфф. режима работы $К_р = \frac{A\omega \sin\alpha}{g\cos\beta}$	2,65
Угловая скорость ω = πn/30	101,53 $с^{-1}$
Скорость транспортирования горной массы$V = (k_1 + k_2 \sin\beta) A\omega\cos\alpha \sqrt{1 - \frac{1}{K_p}}$	0,31 м/с
Площадь поперечного сечения грузонесущего органа$Q = bh$	0,425 $м^2$
Техническая производительностьвибропитателя$Q_m = 3600Qv\gamma k_3$	940 т/ч
Линейная масса груза $q = \frac{Q_m}{3{,}6v}$	842 кг/м
Мощность$N = \frac{k_{зап} \cdot q \cdot g(L \pm H)v}{1000\eta}$	17,4 кВт

где L=6 м– длина вибропитателя; b= 1,7 м– ширина вибропитателя; h = 0,25 м – высота бортов; n = 970 $мин^{-1}$– частота колебаний;A = 5 мм– амплитуда колебаний; α = 30^0–угол вибраций, т.е. угол между направлением возмущающей силы F и плоскостью грузонесущего органа, градус; β =7^0— угол наклона грузонесущего органа, градус;γ = 2,2т/$м^3$–насыпной вес породы; 0,5м - поперечный размер макс. куска; число g = 9,81 м/$с^2$– ускорение свободного падения; k_1 и k_2 — эмпирические коэффициенты, значения которых зависят от свойств транспортируемой горной массы (для рядовой крупнокусковой руды k_1 = 0,7÷1, k_2 = 1,5÷2); $k_{зап}$ = 1,1 – коэффициент запаса мощности; H = L sinβ = 6 sin7° = 0,73 м–высота транспортирования; η = 0,85 – КПД привода; k_3 = 0,9 - коэффициент заполнения.

Такая производительность вибровыпуска руды нужна будет после реконструкции на новых горизонтах с новой транспортной системой и новой системой отбойки руды в камерах, снижающей образование негабаритов до минимума. Сегодняшняя производительность значительно ниже и составляет всего 600т/смену, поэтому можно использовать менее энергоемкую пневмомашину, например, HH5M той же серии с мощностью11,3 кВт расходом воздуха 5 $м^3$/мин.

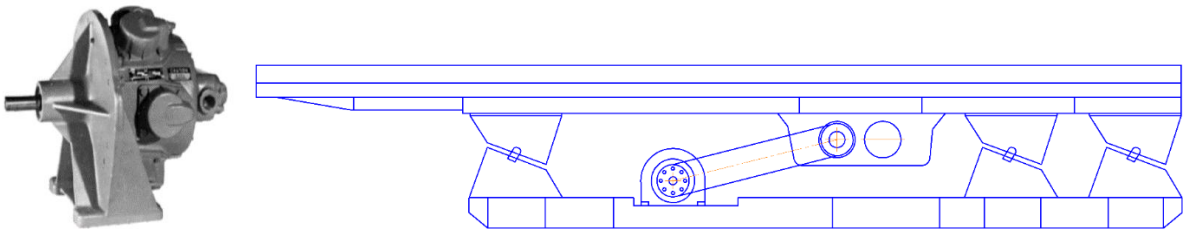


Рисунок 2 – Установка пневмомотора КК5ВIngersoll-Rand на питательВВДР-5м

Способы подачи сжатого воздуха на вибровыпуск:

– по уже имеющейся централизованной системе подачи воздуха, которая подведена к камере;

– по воздушной сети от локальной компрессорной станции.

Для сравнения электро и пневмоприводов питателя произведены ориентировочные экономические расчеты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 –Экономическое сравнение вариантов

Статья затрат	Тип привода	
Капитальные	Электропривод	Пневмопривод
	Электродвигатель 30кВт 38 700 руб	Пневмомотор НН5М 22 000 руб
	Пускатель ПР160М 90 120 руб	РВД 13 000 руб
	Пост управления КУ-92 2 400 руб	Дроссель и прессмасленка5000 руб
Монтаж	10 000 руб	10 000 руб
Итого	141 220 руб	50 000 руб
Энергетические		
Часовой расход	30·0,6=18 кВт/час, где 0,6 – ($к_{вр}$) – коэф. использования по времени	5·60=300 $м^3$/час
Часовые затраты	4,96·18=89,28руб/час, где 4,96 - стоимость электроэнергии 1 кВт/ч	0,47·300=141руб/час, где 0,47 - стоимость сжатого воздуха 1 $м^3$
Годовые затраты	89,28·24·300=642 816 руб/год.	141·24·300=1 015 200 руб/год.
Потери из-за простоев	480 000 руб/год.	-
Всего	141 200 + 642 816 + 480 000=1 264016руб/год	50 000 + 1 015 200 = 1 065 000руб/год

Статистика показывает, что по вине электропривода питателя камера простаивает одну смену в год, что приводит к убыткам ориентировочно в размере 480 тысруб/год из-за недопоставки 600т руды (240 т концентрата по 2 тысруб за т).

Таким образом затраты по монтажу и эксплуатации практически сопоставимы и пневмопривод может быть опробован на существующем оборудовании ВВДР-5 с последующей установкой на новых горизонтах в новой технологической цепочке. Однако с учетом безопасности эксплуатации, дроссельного регулирования производительностии простоты обслуживания уже сейчас можно сказать, что применение современных компактных пневмомоторов в приводе вибропитателя является вполне перспективным направлением.

Отдельно хочется отметить возможность автоматизации процесса загрузки вагонеток с использованием регулируемого пневмопривода, что в целом повысит производительность транспортирования руды в шахте.

Список литературы

1. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т./Ред. В. Н. Челомей (пред). — М.: Машиностроение, 1980 — Т. 3. Колебания машин, конструкций и их элементов/ Под ред. Ф. М. Диментберга и К. С. Колесникова. 1980. - 544 с.

ПРЕДПОСЫЛКИ К МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ НА АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Острецов А.А., студент 6 курса, **Кусепова Д.М**., студентка 3 курса
научный руководитель **– Терехин Е.П.,** доцент, кандидат технических наук
филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» в г. Губкине Белгородской области

На месторождениях КМА, а именно на «Михайловском», «Стойленском», «Лебединском» ГОКах для автомобильно – железнодорожной перевозки руды из карьеров в основном используются открытые перегрузочные пункты (ПП) с односторонней погрузкой в железнодорожный транспорт с использованием одного погрузочного экскаватора или с двухсторонней - с двумя экскаваторами.

Исторически сложилось, что во время наращивания объёмов производства при небольшой стоимости электроэнергии автомобильно - железнодорожный способ был экономически оправдан, впервые была применена круто-наклонная схема ж\д транспортирования, которая показывала свою эффективность до последнего времени. Разработка высокопроизводительных мобильных (полустационарных) дробилок и надёжного конвейерного транспорта позволила планировать переход к автомобильно – конвейерному способу в настоящее время. Однако, до внедрения этих планов в производства и на переходный период, существующий автомобильно – ж/д способ транспортировании рудной массы останется неизменным.

На ПП в карьерах горнорудных предприятий КМА («Стойленский», «Михайловский», «Лебединский» комбинаты) применялись в основном экскаваторы ЭКГ-8 и ЭКГ-10, поэтому оптимальная высота их рудного тела не превышала 8-10м. При переходе на экскаваторы с ёмкостью ковша 12-15 $м^3$ при этой же высоте забоя ПП коэффициент наполнения ковша не превышает 0,8 и эффективность работы таких машин не достигает своих оптимальных значений.

В этой связи модернизация конструкции перегрузочных пунктов под экскаваторы с ёмкостью ковша 15 $м^3$ до внедрения ЦПТ на ЛГОКе является задачей актуальной. Целью этой работы является модернизация перегрузочных пунктов в карьере АО «ЛГОК» для повышения эффективности транспортирования руды за счет увеличения высоты рудного тела и изменения стандартной геометрии ковша ЭКГ – 15М.

Для достижения этой модернизации нужно решить следующие задачи:

– изучить устройство перегрузочных пунктов в карьере;

– провести обзор и анализ зарубежной и российской практики по использованию перегрузочных пунктов в горнорудных карьерах;

– определить недостатки в работе ЭПП предприятий КМА;

– спроектировать перегрузочный пункт под экскаватор ЭКГ – 15М для условий АО «ЛГОК»;

– дать предложения по оптимизации геометрии ковша для загрузки думпкаров;

– произвести экономический расчёт с определением эффекта от модернизации пункта и ковша экскаватора.

По расчётной методике профессора В.В. Ржевского оптимальная высота забоя $Н_з$м, для экскаватора [1] определяется по формуле:

$$Н_з = 0,75 \cdot Н_{ч.max} \quad (1)$$

$Н_з = 0,75 \cdot 15,6=11,7$, принимается 12м,

где: $Н_{ч.max}= 15,6$ – максимальная высота черпания экскаватора ЭКГ–15М, м.

Расчёт остальных параметров ПП при высоте тела 12м был произведен из условия сохранения геометрии в плане, за исключениемуменьшения ширины транспортной полосы на 2,2м, что не значительно снижает маневренность используемых автосамосвалов грузоподъёмностью 180-220 тонн.

Эти изменения дают ряд преимуществ по сравнению с ПП высотой 10м и стандартным 15$м^3$ ковшом:

— достигается оптимальная высота забоя;
— увеличивается длина пути наполнения ковша;
— оптимизируется коэффициент наполнения ковша;
— увеличивается ёмкость ПП на 9,5 тыс. м^3;
— растет годовая производительность ПП на 1498 тыс.м^3;
— сокращается количество циклов погрузки одного вагона 2ВС–105 с 4 – х до 3 – х циклов;
— сокращается времени погрузки одного состава до 18 мин – достигается повышение пропускной способности ж/д путей.

Геометрические размеры основного ковша экскаватора ЭКГ–15М (2,57 × 2,96 ×1,98 м) говорят о том, что он предназначен для оптимальной загрузки кузова автосамосвала (Рис.1). В то же время для загрузки думпкаров его геометрия не в полной мере соответствует рациональному заполнению площади вагона. Поэтому опытные машинисты экскаваторов либо не догружают ковш рудой, либо рассыпают её вдоль думпкара, сочетая разгрузку с поворотом**.**

При определении рационального сочетания погрузочного и транспортного оборудования обычно исходят из условия соблюдения кратности ёмкостей ковша экскаватора и транспортного сосуда [2]. Исходя из теоретических исследований по определению области эффективного применения

Рисунок 1 – Параметры ковша и погрузки до модернизации

экскаваторов и думпкаров, предлагается на ПП с высотой 12 м и экскаватором ЭКГ–15М (Рис. 2) изменить геометрию ковша: сохраняя площадь днища такой же, уменьшить его длину и увеличить его ширину, что без изменения высоты ковша сохраняет его объём и улучшает загрузку. Тогда ковш ЭКГ–15М будет иметь геометрические размеры 2,17 × 3,5 × 1,98 м.

Экономические показатели модернизации говорят о снижении себестоимости погрузочных работ на 4,5 руб/м^3. На двухсторонних ПП в карьере рудоуправления АО «Лебединский ГОК» с двумя экскаваторами расчетный годовой экономический эффект превысит 40 млн руб.

Рисунок 2 - Параметры ковша и погрузки после модернизации

Реализация данного проекта планируется на ПП в карьере АО «Лебединский ГОК» и на других железорудных предприятиях КМА вплоть до периода перехода на ЦПТ с использованием конвейерного транспорта.

Список литературы

1 Ржевский, В.В. Процессы открытых горных работ / В.В. Ржевский – 5-е издание, М.: Книжный дом «ЛИБРООМ», 2010. – 552 с.

2 Шешко, Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ / Е.Е. Шешко. – М.: МГГУ, 2003. – 260 с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ниязов М.Н.докторант PhD,
КазНПУ им. Абая,
Руководители:**ТаиповаБ.Г.** магистр, НС,
Ефимов А.К., доцент, к.ф.-м.н.,
Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова НИТУ "МИСИС",
Есырев О.В. проф., д.б.н.,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Купчишин А.И., проф., д.ф.-м.н.,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Казахский национальный университет им. аль-Фараби

В связи с катастрофическим ростом численности населения Земли, расширения областей использования природных ресурсов, внедрения новых и новейших технологий, увеличения производства в энергетике, промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте перед мировым сообществом встала глобальная экологическая проблема – это защита окружающей природной среды и сохранение устойчивого развития человеческой цивилизации [1, 2]. Одним из важных направлений в борьбе с вредными выбросами стала разработка и введение новых, непрерывно совершенствующихся технологий очистки, типов и конструкций очистных сооружений и утилизация материалов. Сам процесс биологического разложения и самоочищения от вредных веществ – очень медленный, соответственно требуется замещение искусственно созданными промышленными сооружениями. Надлежащая очистка сточных вод дает возможность их повторного использования до отвода в водоемы или в почву, также преследуются и другие цели, например, содержание в чистоте водоемов, являющихся местами отдыха, сохранение рыбных богатств [3 – 7]. Активность микроорганизмов в донных отложениях и иле повышается при облучении электронами и фотонами различных доз [8]. Целые комбинаты (Очистные сооружения) по очистке воды, включающие в себя различные виды очистки: механическую, химическую и обязательно биологическую очистку [9, 10] доводят сточные воды к повторной эксплуатации. Хотя её эффективность зависит от работоспособности ила (сложный комплекс микроорганизмов), который, в частности, входит в состав донных отложений. К сожалению, печальный опыт показывает, что большинство очистных сооружений работают неудовлетворительно [11]. При этом важным является исследование различных свойств донных отложений, в том числе оптическими методами. Данная работа посвящена исследованию свойств необлученного и облученного ила озера-накопителя Сорбулак оптическим методом.

Схема созданной экспериментальной установки, показанная на рисунке 1, разработана для определения параметров донных отложений. Собранные и высушенные донные отложения и ил, помещенные в колбу (камеру) с водой, тщательно взбалтывалась, затем устанавливалась между лазером и детектором регистрации интенсивности светового потока. Измерялась и записывалась зависимость освещенности (интенсивности) света от времени. Продолжительность проведения каждого опыта составила 2 минуты.

Электронно-фотонное облучение образцов осуществлялось на линейном ускорителе ЭЛУ-6 с энергией 2 МэВ в воздушной среде. Исследуемые образцы помещались на расстоянии 20, 40, 60 см от выходного окна ускорителя. Электронная доза облучения равна 500 кГр (время облучения 77 минут), а фотонами – 3Р (48 секунд), ток пучка – 0,1 – 0,2 мкА/см^2. Проведен сравнительный анализ необлученных и облученных образцов, полученных два года назад аналогичными дозами.

На рисунке 2 представлены временные зависимости интенсивности лазерного излучения при его прохождении через необлученные и облученные материалы.

Комплексные экспериментальные исследования свойств донных отложений оптическим методом установили, что полное оседание происходит в течение 120 секунд.

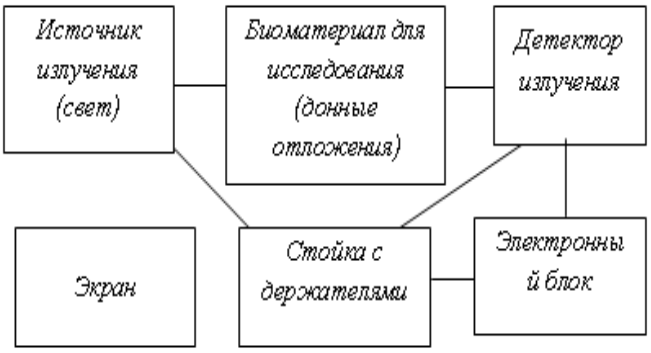
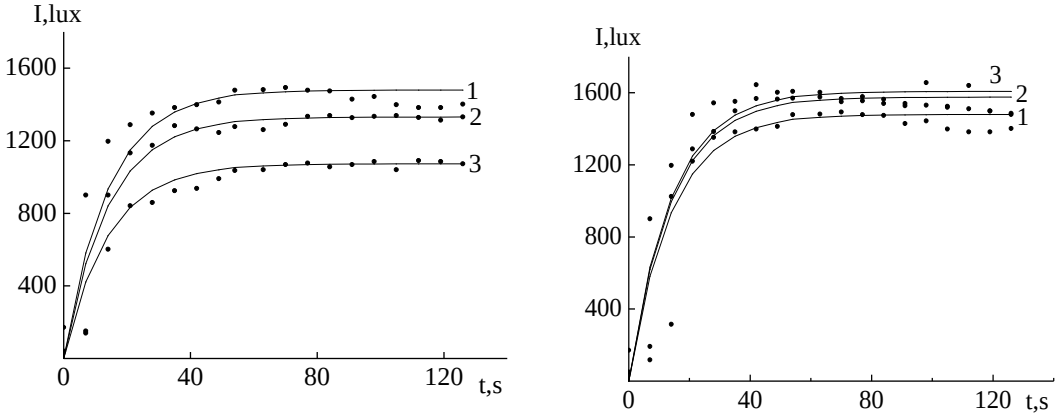


Рисунок 1. Схема эксперимента по прохождению излучений через биоматериал



ab

1 – необлученный; 2 – облученный в 2018 году; 3 – облученный в 2016 году

Рисунок 2. Временные зависимости интенсивности лазерного излучения при его прохождении через необлученные и облученные материалы электронами дозой 500 кГр (a) и фотонами дозой 3 Р (b)

Для необлученного и облученного электронами биоматериала наблюдается рост величины интенсивности (I) со временем *(t)*: в интервале 0 – 20 с идет резкое возрастает, в области 20 – 120 с постепенно выходит на насыщение. Из кривых зависимости интенсивности от времени получены закономерности, имеющие разную природу. Исследования облученных фотонами (гамма-кванты и рентгеновское излучение) донных отложении (рисунок 2 кривые 2,3) показали, что облучение существенно влияет на конкретные зависимости. Характер зависимости I от t после облучения не меняется. Воздействие на биоматериалы электронами дозой 500 кГр приводит к улучшению показателей естественной очистки (увеличивается скорость оседания) (рисунок 2a кривые 2,3). Качество очистных систем и естественной очистки оценивается осаждаемостью (скорость оседания) донных отложений, которые влияют на значение илового индекса. Облучение фотонами 3 Р незначительно увеличивает скорость оседания (рисунок 2b кривые 2,3). Активность микроорганизмов донных отложений, незначительно уменьшается при облучении фотонами дозой 3 Р. Ранее авторами была предложена экспоненциальная модель, по которой произведены расчеты (сплошные кривые):

$$I = I_0(1 - \exp(-t/t_0)),$$

где I_0 – интенсивность при полном оседании АИ, а t_0 – есть время в течение, которого величина $I/I_0 - 1$активного ила уменьшается в e – раз. В таблице 1 показаны значения I_0 иt_0 необлученных и облученных донных отложений.

Таблица 1. Параметры I_0 иt_0 необлученных и облученных донных отложений

Год	2016	2018	2016	2018	–
D	500кГр	500 кГр	3 Р	3 Р	0
I_0, lux	1073	1331	1479	1486	1400
t_0, s	14	14	14	14	14

Видно, что с ростом дозы облучения интенсивность I_0 растет, а t_0 – не меняется.
По полученным результатам можно заключить следующие выводы:

1. Установлено, что кривые зависимости плотности (I) от времени (t) для необлученного и для облученного биоматериала имеют определенные закономерности, первые 20 секунд интенсивность резко возрастает, а затем постепенно выходит на насыщение.
2. Электронное и гамма облучение образцов биоматериала приводит к значительному изменению оптических свойств донных отложений, связанное с сокращением активности микроорганизмов.
3. Кривые зависимости плотности (I) от времени (t) удовлетворительно описываются в рамках экспоненциальной модели.

Список литературы

1. Ауланбергенов А.А., Зубаиров О.З., Колдеев Е.И., Айдарова С.Б., Тлеукулов А.Т., Жандаулетова Ф.Р., Оспанов К.Т. Улучшение качества природных вод и очистка сточных вод/ Учебник для вузов. – Алматы, 2012. – 188 с.
2. Захтаева Н. В., Шеломков А.С. Активный ил как управляемая экологическая система. – М.: Экспо-медиа-пресс, 2013. – 650 с.
3. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологическиеихимическиепроцессы. – М.: Мир, 2004. – 480 с.
4. Nemeth-Katona J. The Environmental Significance of Bioindicators in Sewage Treatment// Acta PolytechnicaHungarica. – 2008. – Vol. 5, No 3. – P. 117 – 124.
5. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
6. YesyrevO.V., KupchishinA.I., AbdukhairovaA.T., NauryzbayevM.K., KhodarinaN.N. CherednichenkoV.C. //IOPConf. Series: MaterialsScienceandEngineering168 012017. – 2017. – P. 1 – 4.
7. Бенина Н.Н. Экология инфузорий активного ила// Экология морских и пресноводных свободноживущих простейших; Сб. науч. трудов. – Л.: Наука, 1990. – С. 143 – 153.
8. Kupchishin A.I, Niyazov M.N., Voronova N.A., Kirdiashkin V.I., Abdukhairova A.T. The effect of temperature, static load and electron beam irradiation on the deformation of linear polymers//IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 168 012016. – 2017 –P. 1 – 4.
9. АндреюкЕ.И., Яновер С.В., КоптеваЖ.П. идр. Микроорганизмы первичной пленки обрастания стали СТ – 3 в условиях моря// Микробиол. журн. 1981. – Вып. 43, 6. – С. 683 – 686.

10. Оросов Н.С. К теории сосуществования и коэволюции видов в искусственных экосистемах// Биоценоз в природе и промышленных условиях. Пущино, 1987. – С. 20 – 32.

11. Алимов А.Ф. Структурно-функциональный подход к изучению сообществ водных животных// Пятый съезд Всесоюзного гидробиологического общества (г.Тольяти): Тез. докл. Куйбышев: Изд-воАНСССР, 1986. – С. 132 – 133.

СВОЙСТВА ПОЛИИМИДНЫХ ПЛЕНОК РАЗЛИЧНЫХ МАРОК, ОБЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОНАМИ

Ниязов М.Н.докторант PhD, *КазНПУ им. Абая,*
Руководители:**ТаиповаБ.Г.** магистр, НС,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Ефимов А.К., доцент, к.ф.-м.н.,
Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова НИТУ "МИСИС",
Купчишин А.И., проф., д.ф.-м.н.,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Казахский национальный университет им. аль-Фараби

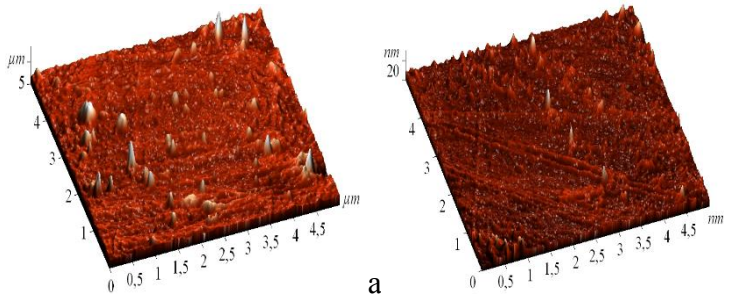
Все растущий спрос эксплуатационных свойств материалов требует улучшения их свойств [1]. В последнее время пристальное внимание среди полимерных систем различных классов, вызывают материалы на основе ароматических полиимидов (ПИ) [2]. Они обладают уникальным комплексом предельно высоких показателей термо- и теплостойкости, превосходными механическими и электрическими характеристиками в сочетании с высокой химической и радиационной стойкостью [3]. Наиболее важной задачей, с научной и с практической точек зрения, является модификация этих свойств за счет облучения потоками частиц, теплового воздействия, механических нагрузок и т.д. Важным свойством для ПИ-матрицы является сохранение способности к кристаллизации после плавления и последующего охлаждения [4]. В связи с этим актуальным является получение новых фундаментальных результатов в области деформационных, прочностных и оптических свойств материалов, определение безопасного деформационного ресурса изделий при комплексном воздействии механических нагрузок и эксплуатационных температур, оценка опасности технологических и эксплуатационных дефектов [5, 6]. Действие ионизирующего излучения на полимеры приводит к изменению их физико-химических свойств, связанных с одновременными процессами структурирования и разрушения [7]. Накопленные экспериментальные и теоретические результаты в данной области уже применяются в науке и технике. При этом проблема создания общей теории закономерностей и механизмов процессов под действием ионизирующего излучения и прогнозирования их поведения, остается пока не решенной [8, 9]. Работа посвящена исследованию физико-механических, оптических свойств и структуры полиимидной пленки, подвергнутой электронному облучению.

В работе исследован полиимид $ПИ_{АВ}$, толщиной 35 мкм. Деформационно-прочностные характеристики (ε(σ)) полимеров исследовались на компьютеризованной разрывной машине типа РМУ-0,05-1 со скоростью раздвижения зажимов 36,09 ± 0,05 мм/мин., перемещение захвата 0,1 мм. Температура образцов составляла (20 ±2) °С, относительная влажность воздуха – (45 ±5) %. Рабочая длина исследуемого образца – 50 мм, ширина – 5 мм. Полиимидная пленка $ПИ_{АВ}$ облучалась на электронном линейном ускорителе типа ЭЛУ-6 на воздухе при 25 ^{o}С с энергией 2 МэВ (плотность тока пучка – 0,5 мкА/см^2, длительность импульсов 5 мкс, частота – 200 Гц). Поглощенная доза (D) составила 50 – 250 кГр. Поверхность полиимида $ПИ_{АВ}$ исследовались на оптическом ((АЦМ)LeicaDM 6000 M) и атомно-силовом «Интегра-Терма» микроскопах. ИК-спектры были сняты при комнатной температуре по стандартной методике на спектрофотометре «Jasco IR-810» (Япония) в интервале волновых чисел 400 – 4000 см$^{-1}$.

Результаты исследований физико-механических свойств пленок полиимида разных марок показали, что зависимости прочности и относительного удлинения пленки $ПИ_{АВ}$ от дозы носят линейно убывающийхарактер, связанный с преобладающими процессами деструкции. В области доз 0 – 1 МГрдля марки Apical [10] σ и ε имеют небольшой максимум (~ 10 %), связанный с частичным сшиванием полимера. Такое поведение деформационно-прочностных характеристик в $ПИ_{АВ}$ и марки Apicalот дозы облучения связано с отличием струк-

тур и в технологиях синтеза материалов. Из анализа поверхностей исследуемых образцов на просвет видно, воздействие облучения полиимида $ПИ_{АВ}$ дозой D = 27 кГр приводит к неоднородной поверхности с различной степенью пропускания с темными и светлыми пятнами различной плотности с четкими границами областей их локализации. Облучение полиимидов усиливает процессы химической эрозии, процессов газообразования. При этом образуются гель-фракции, сферолитические молекулярные образования, которые формируютмехано-термические свойства полимера.

АСМ исследования поверхностей показаны на рисунке 1. Для необлученного полиимида марки $ПИ_{АВ}$поверхность исходного материала неоднородная, форма частиц разная (Рисунок 1а). Электронное воздействие дозой 100 кГр на полиимид $ПИ_{АВ}$приводит к изменению форм частиц на поверхности, к более равномерной увеличенной шероховатости поверхности исследуемого образца (Рисунок 1б). Наибольшему изменению поверхности после облучения подвержена пленка марки Apical, т.к. шероховатость увеличивается более чем в 10 раз в сравнении с поверхностью исходной пленки полиимида (до – 2,6 нм, после – 30 нм). Исследования показывают, что электронное воздействие приводит к разрушению и удалению части поверхностного слоя полимера, а структура поверхности полимера становится фибриллярной с диаметром фибрилл порядка 2 мкм [10].



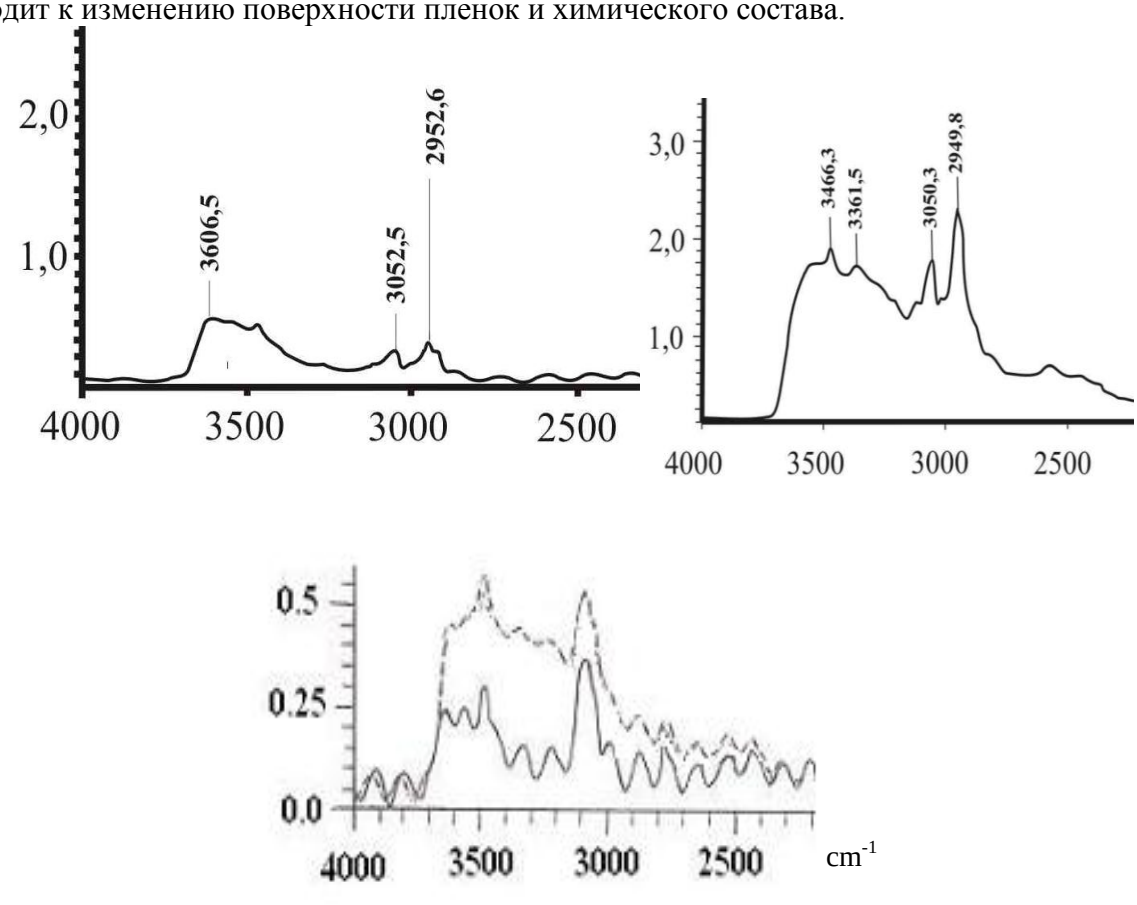
а б

а – полиимидная пленка $ПИ_{АВ}$ толщиной 35 мкм,участок 5х5;
б – облученная полиимидная пленка $ПИ_{АВ}$(D = 100 кГр)

Рисунок 1. Фото АСМ поверхности полиимида

На рисунке 2 представлены ИК-спектры необлученной и облученной полиимидной пленки $ПИ_{АВ}$ и полиимида марки Apical. В информативных линиях интервала 500 – 1700 $см^{-1}$ и 2500 – 3700 $см^{-1}$ обнаружены следующие изменения: В первом интервале для пленки $ПИ_{АВ}$ наблюдается рост интенсивности полос в области около 526,8; 603,6; 726 и 835,8 $см^{-1}$, свидетельствующих об увеличении обертонных бензольных колец, валентных колебаний – С=О, алифатических групп, замещенных бензольных колец, колебаний – С – С– - групп. А для марки Apical зафиксировано уменьшение интенсивности полос в области 525, 600 и 850 $см^{-1}$, что свидетельствует о дециклизацииимидных фрагментов. Анализ второго диапазона показывает, что электронное воздействие на полиимидные пленки $ПИ_{АВ}$ приводит к увеличению интенсивности полос поглощения 1628,2; 1772,2; 2949,8; 3052,5 $см^{-1}$в 2 – 6 раз и существенному расширению полос, что связано с образованием водородных связей, т.е. с формированием циклов с участием азота и образованием окислов азота. Общим для обеих марок полиимида является интервал полос 3000 – 3650 $см^{-1}$, где наблюдается рост интенсивности: интервал 3050 – 3100 $см^{-1}$ характерен для – С – Н колебаний арильного кольца, в области 3400 $см^{-1}$ – это валентные колебания – NH групп, при 3500 $см^{-1}$ – это валентные колебания –ОН групп в несвязанных карбоксильных группах. Увеличение интенсивности этих полос указывает на разрыв связей между арильным кольцом и имидной группой с восстановлением бензольного кольца, деструкцию имидных циклов и окисление полиимида с образованием карбоксильных групп [10]. Полученные данные авторами [10] показывают, что после облучения наблюдается увеличение количества сорбированной полимером влаги в полиимиде марки Apical (рост интенсивности полос поглощения в

области 1620 и 3000 – 3650 $см^{-1}$). Электронное воздействие на полиимиды различных марок приводит к изменению поверхности пленок и химического состава.



а б в

а – необлученная полиимидная пленка $ПИ_{АВ}$; б – облученная пленка $ПИ_{АВ}$(D = 40 МГр); в – необлученная (сплошная кривая) и облученная (D = 300 МГр) (пунктирная кривая)полиимидная пленкамарки Apical производства фирмы Kaneka (Япония) [10]

Рисунок 3. ИК-спектры поглощения пленок полиимида

По полученным результатам можно заключить следующие выводы:

Воздействие высокоэнергетическими электронами на полиимиды различных марок приводит к существенным изменениям их деформационно-прочностных характеристик и существенно зависит от структуры и технологии синтеза материала.

Установлено, что электронное воздействие на полиимид различных марок приводит к изменению морфологии слоя на поверхности материалов, связанного с процессами химической эрозии, газообразованием, образованием гель-фракций и т.д.

Электронное воздействие на полиимид различных марок приводит к изменению химического состава (повышенное содержание кислородосодержащих групп, сорбированной воды, формирование циклов с участием азота и образование окислов азота,сферолитические молекулярные образования и т.д.).

Список литературы

1. Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. Физика и химия полимеров. –СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 45 с.

2. Kudaykulova S.K., Iskakov R.M., Abadie M., et al. Polymers for special purposes. – Almaty, 2006. –310 c.

3. Oliveux G., Dandy L.O., Leeke G.A. Current status of recycling of fibre reinforced polymers: Review of technologies, reuse and resulting properties// Progress in Materials Science. – 2015. – Vol. 72. – P. 61–99.

4. Kupchishin A.I., Taipova B.G., at all. Study on the physical and mechanical properties of composites based on polyimide and polycarbonate// Mechanics of composite materials. – 2015. – Vol. 51, № 1. – P. 115–118.

5. Kim K., Yoo T., Kim J., Han H. Effects of dianhydrides on the thermal behavior of linear and crosslinked polyimides//J. Appl. Polym. Sci. – 2015. – Vol. 132, № 6. – P. 44412–44421.

6. Сорокин С.В., Терентьев А.В., Кротов Е.А. Введение в механику деформируемого твердого тела. – СПб: СПбГМТУ, 2014. – 128 с.

7. Devasahayam S., Hill D., Connell J. Effect of electron beam radiolysis on mechanical properties of high performance polyimides// High Performance Polymers. – 2005. – Vol. 17 – 547–559.

8. Kupchishin A.I., Taipova B.G., Kupchishin A.A. at all. Catastrophic models of materials destruction// IOP Conf. Series: Material Science and Engineering 110 012037. – 2016. – P. 1–5.

9. Lyulin S.V., Larin S.V., Gurtovenko A.A., at all. Thermal properties of bulk polyimides: insights from computer modeling versus experiment// Soft Matter. – 2014. – V.10, № 8. – P. 1224–1232.

10. Мякин С.В., Сычев М.М., Заграничек А.Л. и др. Исследование радиационной стойкости пленок полиимида под воздействием высоких доз ускоренных электронов// Известия СПбГТИ. Технология высокомолекулярных соединений. – 2012. – № 14. – С. 36 – 40.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА АНОМАЛЬНОЕ УШИРЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЕНОК ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ

Ниязов М.Н.докторант PhD, *КазНПУ им. Абая,*
Руководители: **Воронова Н.А.** доктор PhD,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Ефимов А.К., доцент, к.ф.-м.н.,
Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова НИТУ "МИСИС",
Купчишин А.И., проф., д.ф.-м.н.,
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
Казахский национальный университет им. аль-Фараби

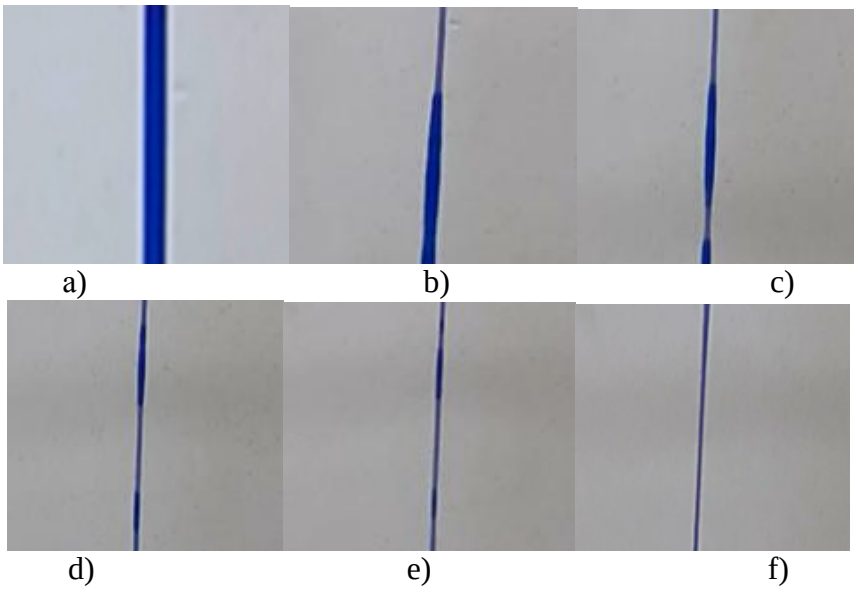
Один из самых широко распространенных материалов в мире [1 – 3] – полиэтилен (ПЭ). Как известно, мономером полиэтилена является простое соединение, состоящее из двух атомов углерода и четырех атомов водорода. Для ПЭ механические свойства в значительной степени зависят от кристалличности и молекулярной массы [4, 5]. Одним из способов испытания полимеров на механические свойства является деформация при одноосном напряжении, который обеспечивает исследовать реакцию полимерных материалов на нагрузку [6, 7]. Механические свойства при этом, часто используются для прогнозирования поведения материалов [8, 9]. Нами обнаружен эффект аномальное относительное изменение ширины ε_a пленочного полиэтилена в зависимости от относительного удлинения ε_l при различных статических нагрузках с образованием глобул по длине растягиваемой пленки. Исследовано влияния электронного облучения на деформацию ширины ПЭ.

Для исследований была разработана и изготовлена установка, обеспечивающая возможность измерения параметров длины l и ширины a при различных статических нагрузках и их изменений во времени. Объект исследований – промышленный ПЭ толщиной 110 мкм с длиной 70 мм, рабочая часть – 50 мм, ширина – 5 мм. Экспериментально определялась предельная нагрузка σ_{max} и изучалась зависимость деформации ширины ε_a от деформации длины ε_l. Максимальное напряжение для образца составила σ_{max} = 12 – 14 МПа. Объекты постепенно подвергались воздействию напряжения и снимались данные через одинаковые промежутки времени, которые затем обрабатывались. Продолжительность каждого опыта равна 2 минутам. Также проводились эксперименты, по определению зависимости относительного удлинения ε от времени t. Температура материала при исследованиях составляла 23 ^{0}C. Облучение образцов электронами проводилось на линейном ускорителе ЭЛУ-6 с энергией 2 МэВ в воздушной среде. Образцы для облучения помещались на расстоянии 40 см от выходного окна ускорителя. Величина тока пучка составляла 0,3 мкА/см^2, доза облучения – 700 кГр.

На рисунке 1 показаны фотографии поэтапной деформации необлученной полиэтиленовой пленки в зависимости от времени при σ = 13 МПа. Как видно, центр образца на рисунке совпадает с его серединой. Опыты показывают, что глобулы начинают появляться уже в первую минуту деформации. Облучение полиэтиленовой пленки электронами незначительно влияет на эффект аномального уширения, что связано с разрывом цепей и их поперечного сшивания, а также разрыва макромолекул в этих местах. Отчетливо видный эффект и количество глобул представлены на фотографиях рисунка 2c, d, e. Из анализа зависимостей ε_a и от ε_l следует, что изменение удлинения материала существенно влияет на уменьшение ширины образцов полиэтилена, но это происходит неравномерно по всей длине. Данные таблицы позволяют сделать вывод, что ε_a достигает наибольших значений в середине образца, где образуется так называемая «шейка». Причиной этого служит сложное взаимодействие между полимерными цепями и консольное

закрепление пленок с двух сторон, ближе к которым параметры ширины и толщины материала меняются незначительно**.**

Наблюдается монотонное возрастает деформации длины при σ = 8 МПа, затем достигает максимума. Для деформации ширины характерно медленное убывание и достижение максимального значения (независимо от нагрузки) в середине образцов. Наиболее интересен диапазон интервал напряжений σ = 10 – 13 МПа: на всех участках пленки при растяжении появляются так называемые «глобулы», то есть появляется эффект аномального уширения (по причине запоздания распрямления части хаотически расположенных цепей и их разветвленности), который значительно зависим от величины статической нагрузки. Причем появление глобул на рабочем участке полимера не носит закономерный характер. Влияние облучения на зависимости деформации ширины от деформации длины показывает, что облучение пленок полиэтилена приводит к уменьшению деформации длины и незначительно влияет на эффект аномального уширения. При σ = 13 МПа образцы облученного ПЭ не разрываются, в то время как необлученные – разрываются. Деформация длины после облучения уменьшается от 20 до 40 % при различных статических нагрузкам.

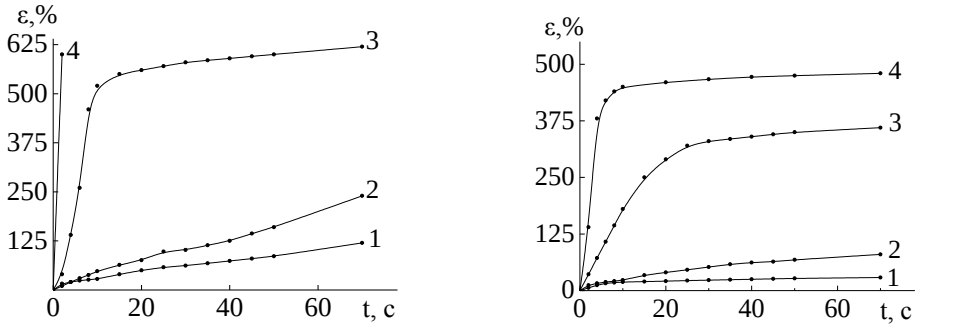


a – 20; b – 40; c– 60; d– 80; e – 100; f – 120 секунд

Рисунок 1. Фотографии деформации полиэтиленовой пленки от времени

Были проведены экспериментальные исследования зависимости деформации ε от времени t при различных значениях статического напряжения σ_1 = 8; σ_2 = 10; σ_3 = 11; и σ_4 = 13 МПа, и дозы облучения 700 кГр, представленные на рисунке 2. Обнаружено, что относительное удлинение материала существенно зависит от статической нагрузки, достигая более 600 % от исходного значения и при больших нагрузках (не превышающих предел прочности) с течением времени выходит на константу (рисунок 2 a ля необлученного материала, кривые 2, 3; рисунок 2b для дозы 700 кГр, кривые 3, 4). После облучения дозой 700 кГр, образцы полиэтиленовой пленки становятся менее пластичными и начинают рваться при меньшей деформации, чем до облучения. Также наблюдается незначительное увеличение предела прочности по сравнению с необлученным материалом (рисунок 2, кривые 4 правая и левая). Электронное облучение приводит 40-процентному уменьшению деформации в интервале напряжений 8 – 13 МПа. Для ПЭ характерна частично обратимая хорошая упругость. Для кривой 4 наблюдается изменение угла наклона при σ = 13 МПа, что связано с переходом деформации из упругой области в область катастрофического разрушения материала. Увеличение прочности материала и уменьшение относительного

удлинения говорит о существенном влиянии радиационных дефектов на структуру и механические свойства полиэтилена, а именно – в структуре образцов происходит процесс сшивания.



а б

1 – 8; 2 – 10; 3 – 11; 4 – 13МПа

Рисунок 2. Зависимость деформации от времени при различных статических нагрузках необлученной (а) и облученной дозой 700 кГр (б) полиэтиленовой пленки

По полученным результатам можно заключить следующие выводы:

1. Обнаружено появление глобул (уширений) по длине материала при определенных статических нагрузках. Уширения в пленочном полиэтилене зависят от скорости нагрузки и появляются на разных участках. Причина появления глобул связана с разветвленностью и неравномерностью расположения макромолекул. После растяжения полимера до максимального значения уширения исчезают, и пленка становится равномерно растянутой.

2. Воздействие дозой 700 кГр на образцы полиэтиленовой пленки приводит к уменьшению пластичности и незначительному увеличению предела прочности по сравнению с необлученным материалом, что связано с поперечным сшиванием, а также перегруппировкой макромолекул в этих местах. Облучение полиэтиленовой пленки электронами дозой 700 кГр не существенно влияет на их аномальное поведение.

Списоклитературы

1. Liu G.L., Zhu D.W., Liao S.J., Ren, L.Y., Cui J.Z. and Zhou W.B. Solid-phase photocatalytic degradation of polyethylene–goethite composite film under UV-light irradiation// J. Hazard. Mater. – 2009. – Vol.172. – P.1424 – 1429.

2. Zhao X., Zongwei Li., Yi Ch., Liyi Sh. and YongfaZh. Solid-phase phot-ocatalytic degradation of polyethylene plastic under UV and solar light irradiation// J. Mol. Catal. – 2007. – Vol.268. – P. 101–106.

3. Kupchishin A.I, Niyazov M.N., Voronova N.A., Kirdiashkin V.I., Abdukhairova A.T. The effect of temperature, static load and electron beam irradiation on the deformation of linear polymers//IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 168 012016. – 2017. – P. 1 – 4.

4. Gregory L. Fisher, Rollin E. Lakis, Charles C. Davis, Christopher Szakal, John G. Swadener, Christopher J. Wetteland, Nicholas Winograd.Mechanical properties and the evolution of matrix molecules in PTFE upon irradiation with MeV alpha particles// Applied Surface Science. – 2006. – Vol. 253, Is.3. – P. 1330 – 1342.

5. Kupchishin A.I, Taipova B.G., Voronova N.A. Study of the influence of filler on the mechanical properties of composites based on polyimide// IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 168 012015. – 2017. – P. 1 – 4.

6. Kupchishin A. I., Taipova B. G., Kupchishin A. A., Voronova N. A., Kirdyashkin V. I., FursaT.V.Catastrophic models of materials destruction// IOP Conf. Series: Material Science and Engineering 110 012037. – 2016. – P. 1 – 5.

7. Maria, J.F., Manuel, F.A. and Fernanda, F. (2011). Formulation and characterization of leather and rubber wastes composites: Society of Plastics Engineers DOI: 10.1002/pen.21643

8. Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. Физика и химия полимеров/ Учеб. пособие. − СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. − 45 с.

9. Сорокин С.В., Терентьев А.В., Кротов Е.А. Введение в механику деформируемого твердого тела. – СПб: СПбГМТУ, 2014. – 128 с.

СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

ГОРЯЧЕЕ ЦИНКОВАНИЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ведин Д.М., студент 3 курса, **Косяков И.А.**, студент 3 курса,
Кашарников Д.А., студент 3 курса
Донской государственный технический университет

Горячее цинкование – это процесс нанесения на металлические изделия слоя цинка или его сплавов, с целью получения антикоррозийного покрытия, путем погружения детали в расплав. Данный способ защиты от коррозии помогает защитить металлические детали от агрессивной среды в течении 50-120 лет в зависимости от того на сколько среда агрессивна. Само защитное покрытие - это карбонат цинка, который образуется в результате реакции окислившегося цинка с двуокисью углерода:

$$ZnO + CO_2 \rightarrow ZnCO_3$$

Горячее цинкование применяется в следующих металлоконструкциях: линии электрических передач; опоры мостов и дорог; конструкции рекламных щитов; ограждения дорог; строительные металлические сооружения.

Для создания качественного антикоррозийного покрытия разработана определенная технология, изначально деталь подготавливают, а затем наносят цинковый слой. Подготовка подразумевает следующие этапы: обезжиривание; промывка; травление; промывка; нанесение флюса; сушка.

Обезжиривание производится с помощью щелочи или кислоты при температуре около 70°С, это помогает удалить различного рода органические загрязнения. В процессе промывки деталь очищается от остаточных загрязнений и реагентов. Травление производится для улучшения сцепления обрабатываемого металла с цинковым слоем. Затем снова производится промывка и заключительный этап подготовки - флюсование устраняет образовавшиеся окислы, предотвращает появление новых, а также создает защитную пленку, которая так же способствует лучшему смачиванию поверхности детали цинком.

Для равномерности цинкового покрытия обрабатываемую деталь подвергают сушке и нагревают до температуры в 100°С. Процесс опускания детали в раствор должен быть равномерным и с четко определенным временем, если быстро опускать деталь в ванну, покрытие будет неравномерным и с дефектными участками, если опускать слишком медленно, то флюс расплавится очень быстро и поверхность окислится. В ванной деталь выдерживается от 3 до 10 минут, по истечению времени, с поверхности изделия счищается осевший шлак, причем деталь из ванны не вынимается. Подъем детали производится относительно необходимой толщины слоя, чем медленнее вынимается изделиетем толще образуется слой на поверхности детали. После остывание и сушка производится на открытом воздухе.

При горячем цинковании скорость процесса диффузии имеет прямую зависимость от того в каком агрегатном состоянии находятся взаимодействующие металлы и от температуры, при которой происходит процесс цинкования.

После горячего цинкованиямикротвердость составляет 360 МПа, а плотность поверхностного слоя 7,13 г/см^3.

Преимущества использования технологии горячего цинкования: оцинковка больших деталей и конструкций; не сложный технологический процесс; сохранение тепло- и электропроводности металла; длительный срок антикоррозионной устойчивости после обработки; хорошая ударная стойкость; способность нанесенного слоя самовосстанавливаться после механических повреждений; высокая устойчивость к химическому воздействию.

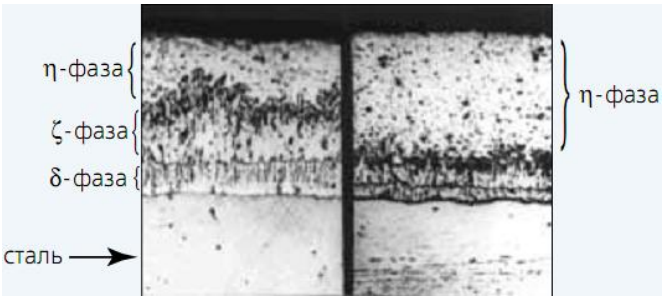


Рисунок 1 – Микроструктура цинкового покрытия после горячего цинкования

Недостатки использования технологии горячего цинкования: неравномерность покрытия и отсутствие возможности локального нанесения покрытия; большая минимальная толщина покрытия (от 30 мкм); отсутствие возможности обработки мелких деталей; необходимость в технологических отверстиях для геометрически сложных изделий.

Список литературы

1. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Investigation of optimal chemical composition of cast aluminum alloys for vibrational mechanical-chemical polishing and deposition of protective and decorative coatings // XI International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS 2017): IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 327, 2018. doi:10.1088/1757-899X/327/3/032026

2. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Qualitative Characteristics of MoS_2 Solid-Lubricant Coating Formed by Vibro-Wave Impact of Free-Moving Indenters // Key Engineering Materials, Vol. 736, pp. 18-22, 2017. DOI:10.4028/ www.scientific.net/ KEM.736.18

3. Марченко Э.В., Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Скудина А.А. Технические измерения на транспорте: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2017.- 81 с.

4. Лебедев В.А., Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Методы обеспечения показателей качества реноизделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I.– Старый Оскол, 2017.- С. 227-235.

5. Марченко Э.В., Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С.Метод нанесения твердосмазочных материалов на стальной канат в процессе его производства // Виброволновые процессы в технологии обработки деталей высокотехнологичных изделий: Сборник трудов международного научного симпозиума технологов-машиностроителей, 3-6 октября.- Ростов н/Д, 2017.- С. 131-134.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Дворников Д.А., студент 4 курса
Научный руководитель – **Гамбург К.С.,** к.п.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова НИТУ «МИСиС»

Объектом исследования является электропривод шаровой мельницы, которая применяется на горно-обогатительных предприятиях для измельчения полезных ископаемых. Рассматриваемая шаровая мельница с центральной разгрузкой предназначена для тонкого мокрого измельчения рудной массы.

Система управления привода должна обеспечивать регулирование частоты вращения двигателя, а также точную, бесперебойную, экономичную работу в условиях повышенной запылённости, загрязнённости, большого перепада температур и повышенной вибрации; жесткие механические характеристики; минимальное время переходного процесса [1].

Электропривод шаровой мельницы характеризуется режимом работы продолжительной нагрузки с постоянным моментом на валу, т.е. S1. Для такого режима работы хорошо подходит имеющийся синхронный электродвигатель. Однако физически устаревшая система управления, а также невысокая надежность привода и всех его механизмов требуетпроизвести замену существующего электропривода на более надежный, простой, и не требующий частого ремонта двигатель.

Асинхронный двигатель с преобразователем частоты (ПЧ) позволит нам увеличить объемы выпускаемой продукции за счет сокращения простоев мельницы на ремонт, а также позволит экономить на запасных частях (щетки, кольца и т.д.), которых в предлагаемом электроприводе нет.

По заданным исходным данным и предварительно проведённым расчётам был выбран асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК) Siemens 1RA1 502-2HJ60.[2]

Номинальное напряжение преобразователя должно быть не меньше номинального напряжения подключенного двигателя. Кроме того, ПЧ должен реализовывать прямое управление моментом. Исходя из этого, производим выбор ПЧ-типа ACS 5060-A1D-M5 фирмы ABB: данная серия поддерживает необходимый режим работы и обеспечивает высокоэффективное и надежное управление асинхронными двигателями.

Основным элементом ACS 5060-A1D-M5 является система управления двигателем, осуществляющая прямое регулирование крутящего момента (DTC), и способная обеспечить точное управление крутящим моментом и скоростью вращения даже при отсутствии обратной связи.

В пакете MATLAB/Simulink была проведена правильности выбранной системы ПЧ-АДК. Модель ПЧ-АДК с пространственно-векторной ШИМ и DTC приведена на рисунке 1.

На рисунке 2 приведены результаты моделирования в виде графиков зависимостей тока статора, электромагнитного момента, скорости вращения ротора и напряжения в звене постоянного тока от времени.

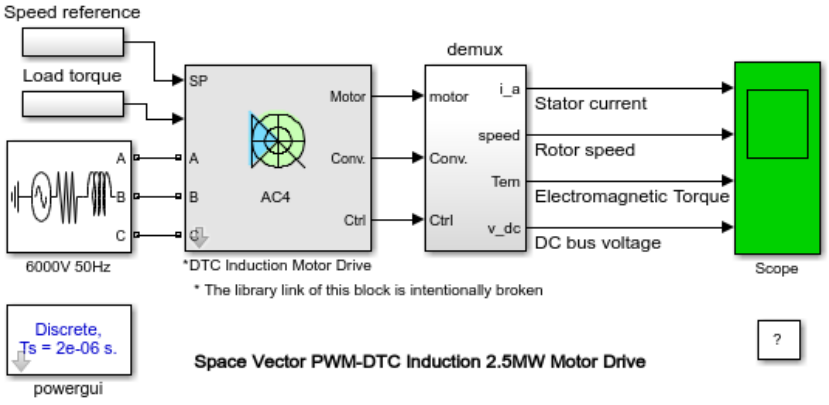


Рисунок 1 – Модель асинхронного электропривода с пространственно-векторной ШИМ

и DTC

Результаты моделирования (рисунок 2) показали, что система обеспечивает высокое быстродействие: колебания тока и электромагнитного момента при разгоне/торможении быстро стабилизируются; колебания момента при снятии и приложении нагрузки быстро достигают номинальных значений,хотя и присутствуют довольно значительные пульсации момента, что в целом присуще системам с прямым управлением моментом.

Таким образом, полученные опытным путём графики изменения тока статора, изменения скорости ротора, изменения электромагнитного момента двигателя, а также графики изменения напряжения в звене постоянного тока подтверждают работоспособность синтезированной системы.

Выбранный двигатель, а также преобразователь частоты, на базе которого реализовано прямое управление моментом, полностью отвечают всем необходимым требованиями и могут быть рассмотрены для установки на шаровую мельницу.

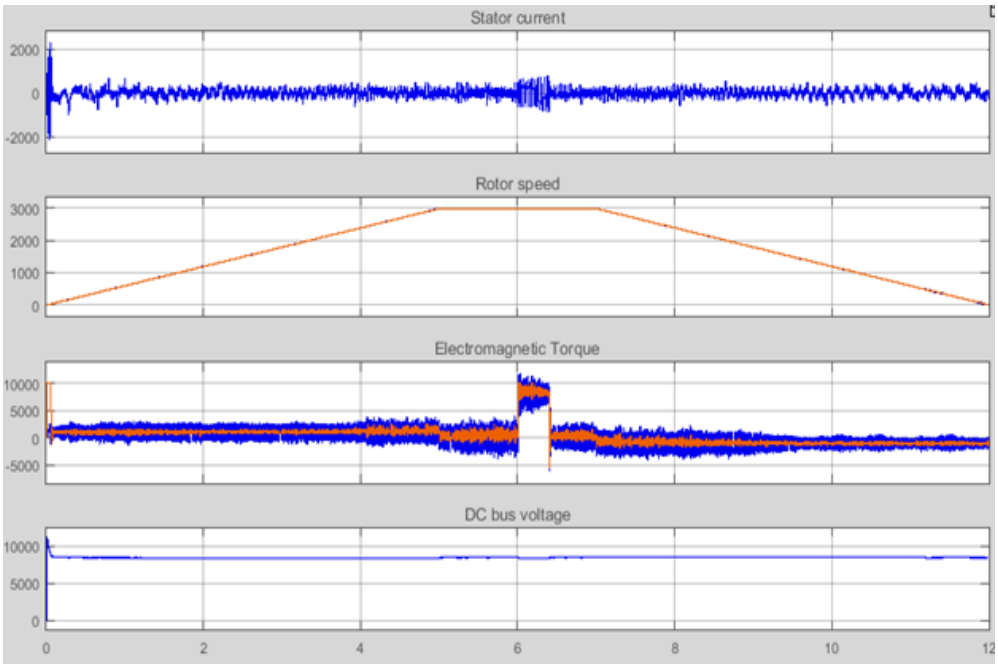


Рисунок 2 – Графики работы системы DTC

Список литературы

1. Эксплуатация и техническое обслуживание шаровых мельниц/ под ред. А.Д. Труфанова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 120 с.

2. Электродвигатели Siemens [Электронный ресурс] / Официальный сайт SiemensMotor. – 2018. – Режим доступа: http://siemens-motor.ru (дата обращения 20 февраля 2019 год).

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ НАПЛАВКИ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОССТАНАВЛИАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

Кашарников Д.А., студент 3 курса, **Косяков И.А.,** студент 3 курса,
Ведин Д.М., студент 3 курса
Научный руководитель **Марченко Э.В.**
Донской государственный технический университет

В настоящее время возрастает актуальность использования восстановленных деталей при ремонте автомобилей, автотракторной и сельскохозяйственной техники, пищевого и промышленного оборудования. При восстановлении изношенных деталей затраты на материалы и количество технологических операций сокращается в 5 – 8 раз, что по сравнению с изготовлением новых деталей способствует экономии металла, топливноэнергетических и других природных ресурсов.

Современные способы наплавки и обработки, применяемые при восстановлении изношенных деталей должны обладать следующими свойствами:

- максимальной универсальностью (на практике, для восстановления поверхностей деталей с различной степенью изнашивания и техническими требованиями, как правило, используют несколько разнородных процессов наплавки, а также напыление, электроконтактную приварку металлических материалов, что усложняет решение вопросов технологического оснащения восстановительных производств, снижает эффективность использования производственных площадей и оборудования, затрудняет обеспечение необходимыми материалами);
- обеспечивать технические характеристики и ресурс восстановленных деталей не ниже требований технических условий на новую деталь;
- иметь высокую производительность и технологическую устойчивость;
- базироваться на недорогом и доступном оборудовании;
- использовать имеющиеся на рынке материалы;
- обладать высокой экологичностью.

Указанным требованиям отвечают способы скоростной электродуговой наплавки в среде защитных газов с дополнительной присадкой металлических порошковых материалов и скоростная плазменно-порошковая наплавка дугой прямого действия, разработанные в проблемной лаборатории ПРЭНТ СПбГАУ.

Способ скоростной электродуговой наплавки в среде защитных газов с дополнительной присадкой металлических порошковых материалов может быть реализован на базе шлангового полуавтомата для сварки в среде защитных газов. В качестве вращателя наплавляемой детали может быть использован устаревший токарный станок или сварочный манипулятор. Для комплектации наплавочной установки необходимы простые по конструкции и недорогие стойка для крепления горелки и дозатора порошкового присадочного материала (ППМ). Сохраняется возможность использования сварочного полуавтомата по прямому назначению.

Использование дополнительного ППМ повышает производительность наплавки в 1,5 – 2 раза, снижает глубину проплавления и термическое воздействие на основной металл. Появляется возможность гибкого регулирования химического состава наплавленного металлопокрытия и обеспечения различных служебных свойств восстановленной поверхности детали в соответствии требованиями технических условий, благодаря использованию различных наплавочных проволок и дополнительного ППМ разных марок,

регулирования относительного количества основного и дополнительного присадочных металлов.

В качестве основного присадочного материала используются широко выпускаемые в нашей стране сварочные и наплавочные проволоки (Св-08Г2СА; Нп30ХГСА; Нп-35ХГ2СА) а также, проволоки зарубежного производства.

Металлические порошковые присадочные материалы широкой номенклатуры и различного назначения в нашей стране производит НПО «Тулачермет».

Можно использовать порошки для наплавки импортного производства.

Выбросы вредных веществ при осуществлении наплавки аналогичны выбросам при проведении сварочных работ.

Способ скоростной плазменно-порошковой наплавки дугой прямого действия базируется на установках УПВ301, УПНС-304 выпускаемых в нашей стране или аналогичном импортном оборудовании Как и в первом случае в качестве вращателя используются токарный станок или сварочный манипулятор дооборудованные оригинальной оснасткой. Применение указанных выше ППМ позволяет получать покрытия с разнообразными служебными свойствами и обеспечивать ресурс восстановленной поверхности не ниже новой детали. Высокая технологическая стабильность процесса позволяет восстанавливать детали большой площади (например, штоки гидроцилиндров). Расплавление ППМ в столбе плазменной дуги и перенос его в жидком состоянии на наплавляемую поверхность уменьшает проплавление основного металла и термическое воздействие на деталь.

Рассмотренные способы нанесения металлопокрытий позволяют восстанавливать широкую номенклатуру деталей различного назначения и с разнообразными свойствами поверхности.

Так, например, на рисунке 1 представлены наплавленный и подлежащий восстановлению распределительные валы дизельного двигателя.

Рисунок 1 – Изношенный и наплавленный кулачки распредвала

При восстановлении валов необходимо выполнение требований к качеству восстанавливаемых поверхностей и обеспечение: размеров, относительного расположения поверхностей, шероховатости, твердости, сплошности покрытия, прочности сцепления нанесенных слоев с основным металлом.

Наиболее часто после наплавки применяют абразивную обработку. Этим же способом обрабатывают детали после хромирования, т.к. покрытие имеет высокую микротвердость и малую толщину.

Детали, восстановленные железнением, обрабатывают как абразивным, так и лезвийным инструментом. Особую трудность вызывает механическая обработка поверхностей, восстановленных наплавкой или напылением износостойких порошков. Это вызвано тем, что такие покрытия состоят из карбидов высокой твердости и вязкой металлической основы. Поэтому наиболее эффективным представляется шлифование абразивным инструментом, а также электрофизические и электрохимические методы обработки.

Перечисленные выше особенности нанесения и свойства покрытий затрудняют использование при восстановлении тех же технологий, что и при изготовлении деталей. Практически единственным способом обработки хромированных деталей является шлифование кругами. Несоблюдение условий и режимов шлифования может привести к отслаиванию покрытия или образованию шлифовочных трещин и прижогов. Для получения требуемого качества поверхности при чистовом шлифовании наплавленных поверхностей необходимо снижать удельные нагрузки и температуру в зоне шлифования. При шлифовании абразивными кругами это можно достичь, применяя прерывистые круги, но они засаливаются вследствие уменьшения адгезионных процессов между металлопокрытием и кругом. Это в свою очередь не может не отражаться на качестве обрабатываемой поверхности.

Ленточное шлифование имеет значительные преимущества перед обработкой абразивными кругами [1]. В первую очередь это связано с возникновением в поверхностных слоях детали остаточных напряжений сжатия, что приводит к увеличению еѐ долговечности.

Характерной особенностью ленточного шлифования является то, что резание осуществляется зернами, лезвия которых имеют большие отрицательные передние углы. Этим объясняется возникновение наклепа, при этом повышается усталостная прочность и предел прочности. Силовой фактор доминирует над температурным за счет большого отвода тепла в стружку и охлаждения лент. При шлифовании кругами развиваются мгновенные температуры порядка 1000…1200 ºС, а при обработке абразивной лентой температуры не превышают 700…850 ºС.

Глубинная схема шлифования отличается от многоходовой иной схемой распределения максимальных контактных температур в зоне резания[1]. Температура на обработанной поверхности в зависимости от условий охлаждения составляет 25…60% от максимальной. Температурные дефекты, которые могут возникнуть при обработке на жестких режимах резания, легко можно удалить с помощью зачищающего хода, выполненного на мягких режимах.

Обобщая выше изложенное можно сделать вывод, что трудности обработки наплавленных поверхностей можно преодолеть, применяя ленточное глубинное шлифование, обладающее рядом преимуществ перед обработкой абразивными кругами как при глубинной схеме шлифования, так и при многоходовой.

Список литературы

1. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Investigation of optimal chemical composition of cast aluminum alloys for vibrational mechanical-chemical polishing and deposition of protective and decorative coatings // XI International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS 2017): IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 327, 2018. doi:10.1088/1757-899X/327/3/032026

2. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Qualitative Characteristics of MoS_2 Solid-Lubricant Coating Formed by Vibro-Wave Impact of Free-Moving Indenters // Key Engineering Materials, Vol. 736, pp. 18-22, 2017. DOI:10.4028/ www.scientific.net/ KEM.736.18
3. Лебедев В.А., Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Методы обеспечения показателей качества реноизделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I.– Старый Оскол, 2017.- С. 227-235.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ

Кашарников Д.А., студент 3 курса, **Косяков И.А.,** студент 3 курса,
Ведин Д.М., студент 3 курса
Донской государственный технический университет

В ходе эксплуатации различных механизмов и инструмента естественным процессом является износ, которому подвержены абсолютно все металлические изделия, в целях экономический целесообразности изношенные детали не утилизируют, а применяют на них метод так называемой «наплавки».

Процесс наплавки представляет собой нанесение расплава первого металла (присадки) на второй (основу), в ходе данного процесса основной металл тоже немного расплавляется для создания смешанного слоя металлов, что послужит улучшению адгезии разнородных металлов. Из всех способов наплавки наибольшую популярность имеет электродуговая наплавка металлов. Данный способ популярен из-за простоты применения (может использоваться не только в промышленности, но и в быту), а также в отсутствии необходимости в специальном оборудовании. В дуговой наплавке, источником присадки являются в основном электроды с покрытием, проволока либо присадочные прутки. Технология наплавки заключается в правильном подборе минимального напряжения и тока для придания наплавленному слою необходимой толщины и формы, а также во избежание сильного смешивания основного и присадочного металлов.

Наплавка стальных деталей протекает в нижнем положении под действием постоянного тока в обратной полярности (рисунок 1).

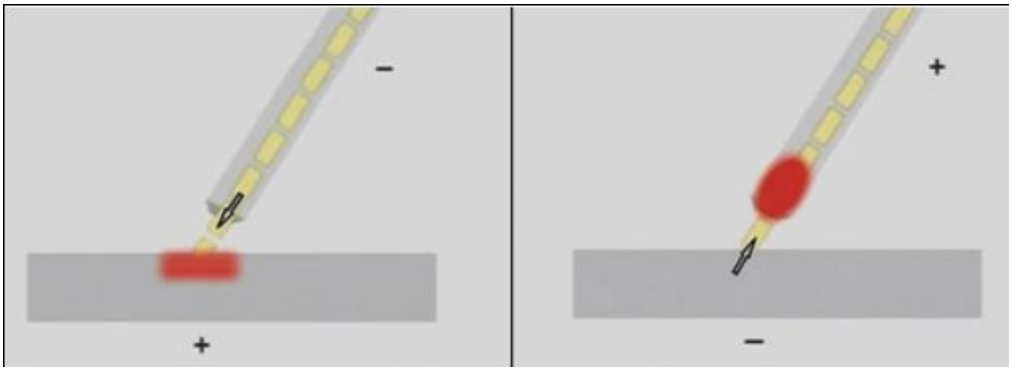


Рисунок 1 – Прямая (слева) и обратная (справа) полярности подключения электрода

Существуют различные схемы наплавки швов для плоских деталей - это наплавка узкими и широкими валиками, а для цилиндрических деталей это наплавка валиками вдоль образующей цилиндра, валиками по замкнутой окружности и по винтовой линии цилиндра.

Перед наплавкой, часто производят нагрев заготовок до 300^0С и более, чтобы снять внутренние напряжения металла и предотвратить образование трещин при наплавке.

Наплавка штампов и инструмента для резки металлов. Инструменты, предназначенные для резки металлов и штампы, наплавляют с помощью электродов ЦИ-1, ОЗИ-6, ОЗИ-5, ОЗИ-4, ЦС-1 и т.д. Наплавка данными электродами дает покрытие выдерживающее высокие нагрузки на смятие и обладающее высокой износостойкостью при высоких температурах (до 850^0С). Наплавка осуществляется с предварительным нагревом до 700^0С, в 1-3 слоя толщиной достигающей 6 мм.

Наплавка деталей, работающих на истирание (ударные нагрузки отсутствуют). Для наплавки таких деталей используются электроды типа Т-590, Т-620, данные электроды используют для восстановления деталей, применяемыхв механизмах с высоким трением. Состав их стержня включает в себя такие элементы, которые обеспечивают прочность наплавленного слоя 62-64HRC. Но из-за этого состава, слои наплавки довольно хрупкие и склонны к образованию трещин, поэтому наплавка с применением этих электродов не применяется для восстановления деталей, несущих сильные ударные нагрузки.

Наплавка деталей, работающих на истирание (ударные нагрузки присутствуют). При высоком износе поверхности и высоких ударных нагрузках (например, строительное оборудование), детали восстанавливают наплавкой при использовании электродов ОМГ-Н, ЦНИИН-4, ОЗН-7М, ОЗН-400М, ОЗН-300М. В данном случае слой получается вязким, а твердость наплавки составляет 45-65HRC.

Наплавка деталей из нержавеющей стали. При наплавке на нержавеющую сталь используются следующие электроды: ЦН-12М-67, ЦН-6Л и другие. Стержни этих электродов состоят из высоколегированной нержавеющей проволоки. Данная наплавка устойчива к задирам и имеет высокую стойкость к коррозии, именно из-за этих свойств электроды используют для создания уплотнительных поверхностей арматурных изделий. При осуществлении наплавки рекомендуется предварительно нагреть и поддерживать температуру в пределах 300-600°С, а после произвести термическую обработку детали.

Наплавка с использованием меди и ее сплавов. Использование меди при наплавке возможно не только на полностью медные изделия, а также на изделия из стали и чугуна. Создание биметаллических деталей позволяет добиться хороших показателей в коррозионной устойчивости и получить необходимые качества для дальнейшей эксплуатации, затрачивая при этом меньшие средства.

Алюминиевые бронзы хорошо проявляют антифрикционные свойства, поэтому их наплавки применяются в механизмах червячных колес, сухарей и т.д.

Наплавка на чистую медь осуществляется с предварительным подогревом до 500°С с использованием электродов типа «Комсомолец-100».

При наплавке бронзой используются электроды ОЗБ-2М, в состав которых входит олово. Изделия с данной наплавкой довольно износостойки.

Наплавка меди так же протекает в нижнем положении под действием постоянного тока в обратной полярности.

К преимуществам дугового метода наплавки относят: низкая стоимость необходимых приспособлений; простота применения; отсутствие необходимости в специальном оборудовании.

К недостаткам данного метода относят: относительно большой провар основного материала; высокие затраты мощности при плавлении; невысокая степень автоматизации.

Список литературы

1. Сокол Н.А., Попов С.И. Основы конструкции и расчета автомобиля. Трансмиссия и ходовая часть: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2004.- 137 с.
2. Сокол Н.А., Попов С.И. Основы конструкции автомобиля. Двигатели внутреннего сгорания: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003.- 113 с.

3. Марченко Ю.В., Лебедев В.А., Попов С.И., Марченко Э.В. Факторы ремонтопригодности изделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I.– Старый Оскол, 2017.- С. 240-244.
4. Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Марченко Э.В. Исследование возможности восстановления стенок цилиндра двигателей внутреннего сгорания (ДВС) за счет применения твердосмазочных материалов на основе дисульфида молибдена // Наукоемкие технологии на современном этапе развития машиностроения: Материалы VIII международной научно-технической конференции, 19-21 мая.- М., 2016.- С. 179-181.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

Кашарников Д.А., студент 3 курса, **Косяков И.А.,** студент 3 курса,
Ведин Д.М., студент 3 курса
Марченко Э.В., научный руководитель
Донской государственный технический университет

В связи с истощением природных минеральных ресурсов проблема переработки и дальнейшего использования отходов автомобильного производства, а также восстановления изношенных деталей становится все более актуальной. На современном этапе вопросами восстановления коленчатых валов автомобильных, тракторных двигателей и других кривошипов занимаются различные компании по всему миру, при этом основное место (примерно 80 % всех используемых технологий) занимает так называемый «Глисонпроцесс» (The Gleason Process)

Одним из методов является использование оригинальной схемы нанесения металлопокрытий на шатунные шейки вала, при котором наплавляемая шейка движется по орбитальной траектории, а наплавочная головка следует за ней (рисунок 1).

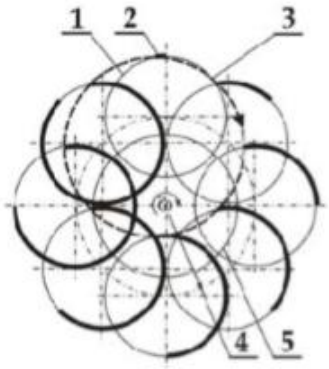


Рисунок 1 – Кинематическая схема нанесения наплавочного металлопокрытия по технологии «The Gleason Process»:
1 – контур профиля шатунной шейки коленчатого вала; 2 – зона горения дуги и формирования наплавочного валика; 3 – траектория движения зоны горения дуги; 4 – радиус кривошипа; 5 – контур профиля коренной шейки коленчатого вала

Суть «Глисон-процесса» заключается в наплавке зоны галтели металлопокрытием с твердостью около 30 HRC и в наплавке рабочей поверхности шейки металлом с твердостью примерно 50 HRC. На рис. 2 приведены зоны сравнительных исследований новых коленчатых в-алов, изготовленных фирмой «Caterpillar», и коленчатых валов после восстановления по технологии компании «Gleason Engineering Industries, Inc.». При этом металлопокрытия обла-дают высокой прочностью (σ в =560 МПа – для галтели, σ в =1690 МПа – для шейки вала), гибкостью и вязкостью (относительное удлинение составляет 20 и 16 %, соответственно для галтели и шейки).

Рисунок 2 – Физико-механические свойства металла восстановленного коленчатого вала после наплавки двумя проволоками (компания «Gleason Engineering Industries, Inc.»): 1 – зоны галтелей; 2 – зона рабочей поверхности шейки

Еще одной особенностью «Глисон-процесса» является планетарное движение шатунной шейки при наплавке и сложное движение вслед за ней наплавочной горелки, снабженной двумя последовательно заменяемыми проволоками. Металлопокрытия не требуют закалки токами высокой частоты. Твердость приобретается в процессе следующего после наплавки длительного среднего отпуска при температуре около 400 ºС и выдержки из расчета 2 часа на один дюйм диаметра шейки. По предложенной в СГТУ имени Ю.А. Гагарина технологии центральная часть шейки наплавлялась порошковой проволокой марки ПП-Нп35В9Х3СФ (ГОСТ 26101–-84) с последующим отпуском при 500 ºС в течение одного часа, наплавка галтелей осуществлялась проволокой сплошного сечения марки Нп-30ХГСА (ГОСТ 10543–98) с предварительным подогревом детали до 230 ºС. Нанесение всех металлопокрытий производилось по слоем флюса АН-348А (ГОСТ 9087–81). Это позволило получить распределение микротвердости по сечению шейки, близкое к показателям новой детали, а также к показателям современных технологий, применяемых за рубежом для восстановления коленчатых валов дизелей металлопокрытиями.

Результат проведенных исследований – усовершенствованный технологический процесс восстановления.

Список литературы

1ехнология и организация восстановления деталей и сборочных единиц: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2012. – 269 с.

2. Сокол Н.А., Мозговой Ю.И., Попов С.И. Расчет механизмов, систем и эксплуатационных показателей автомобиля: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2005.- 97 с.

3. Лебедев В.А., Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Методы обеспечения показателей качества реноизделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I.– Старый Оскол, 2017.- С. 227-235.

4. Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Марченко Э.В. Исследование возможности восстановления стенок цилиндра двигателей внутреннего сгорания (ДВС) за счет применения твердосмазочных материалов на основе дисульфида молибдена // Наукоемкие технологии на современном этапе развития машиностроения: Материалы VIII международной научно-технической конференции, 19-21 мая.- М., 2016.- С. 179-181.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДАВЛЕНИЕМ

Косяков И.А., студент 3 курса, **Кашарников Д.А.,** студент 3 курса,
Ведин Д.М., студент 3 курса
Научный руководитель **Марченко Э.В.**
Донской государственный технический университет

Процессы восстановления деталей давлением основаны на использовании пластичности металлов, т. е. их способности под действием внешней силы изменять свою геометрическую форму без разрушения. Восстановление формы и размеров, главным образом втулок и полых валиков, пальцев, достигается за счет перераспределения металла самой детали в направлении к ее изношенным поверхностям.

Различают два вида пластической деформации: холодную и горячую. Первая, осуществляемая за счет приложения значительных внешних сил, сопровождается внутрикристаллическими сдвигами металла и его уплотнением. Холодную деформацию чаще всего применяют при ремонте деталей из цветных металлов.

Второй вид деформации достигается предварительным подогревом детали до ковочных температур. В этом случае происходят межкристаллические сдвиги металла, требуется меньшая внешняя сила, упрочнения металла не происходит и уменьшается опасность появления трещин. Наибольшее распространение среди процессов восстановления деталей давлением получили осадка, раздача и обжатие.

Осадка. Она характеризуется несовпадением направления внешней силы Р с направлением деформации . Ее применяют для увеличения диаметров коротких валиков, пальцев и т. п. или для уменьшения размера отверстий втулок за счет уменьшения их высоты. Перед осадкой в имеющиеся во втулке отверстия, канавки или прорези помещают соответствующие вставки, чтобы предотвратить их деформацию. Оправки, ограничивающие деформацию втулки по отверстию, принимают на 0,2 мм меньше его диаметра, а оправки, ограничивающие раздачу втулки по наружному диаметру, - на 0,2 мм больше последнего с учетом припуска на механическую обработку. Втулки 2 осаживают прессом усилием Рдо исчезновения зазора с между оправками 1 и 3. При этом деформируемый металл заполняет боковой зазор между оправками и втулкой. Окончательно отверстие обрабатывают развертками или на станке. При восстановлении осадкой сильно нагруженных втулок (например, втулки верхней головки шатуна) допускается уменьшение нормальной высоты не более 5 %, в остальных случаях-до 15 % высоты.

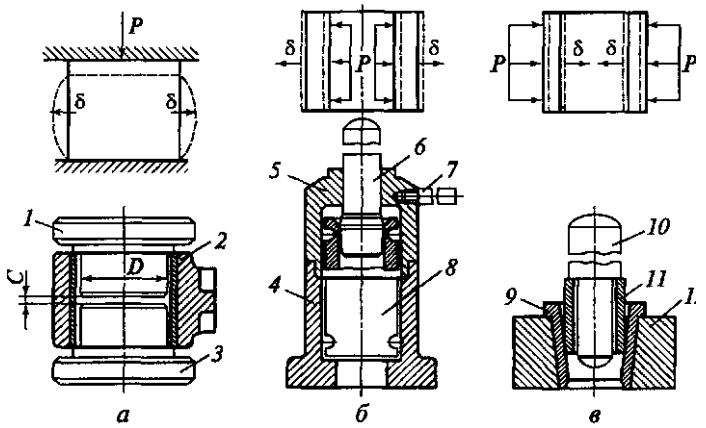


Рисунок1 – Схемы восстановления деталей способами давления:
а – осадка; б – раздача; в – обжатие; 1, 3 – оправки; 2, 11 – втулки; 4, 5 – нижняя и верхняя части кондуктора; 6 – прошивка; 7 – ручка; 8 – поршневой палец; 9 – кондуктор; 10 – толкатель; 12 – матрица; *P* – внешняя сила; δ – направление деформации; *C* – зазор между оправками; *D* – диаметр оправки

Раздача. При раздаче направления силы P и деформации δ совпадают. Раздача применяется для восстановления размеров наружного диаметра полых деталей (пальцы, втулки, оси и т.п.). Для примера приводится процесс восстановления поршневого пальца дизеля Д100 холодной раздачей. Процесс состоит из следующих операций: сортировки, отжига, раздачи, термической и механической обработки.

Сортировка пальцев позволяет избежать непроизводительных расходов по их цементации. При сортировке устанавливают, подвергались пальцы раздаче ранее или нет. Если раздача производится впервые, то после нее пальцы можно обработать на станке, сохранив достаточный для работоспособности пальца цементационный слой. Допускается снятие слоя цементации толщиной до 0,35 мм. Вторично раздаваемые пальцы, как правило, надо цементировать. Кроме того, сортировка пальцев по группам с разницей в диаметрах отверстий 0,2 мм делается для подбора оправок.

Отжиг (высокий отпуск) делают для придания материалу пальца необходимой пластичности. Нагрев и выдержка при 880…890 °С в течение 0,5. 1 ч, затем охлаждение до температуры окружающей среды.

Раздача ведется прошивками 6 (диаметром 47,2; 47,4 и 47,6 мм), пропускаемыми через отверстие пальца. Припуск на механическую обработку 0,20 мм.

Термическая обработка проводится после раздачи. Если сохранился старый цементационный слой, то палец подвергают только закалке: нагрев и выдержка 0,5. 1 ч при температуре 760…800 °С, затем охлаждение в масле комнатной температуры. Для снятия внутренних напряжений делают низкотемпературный отжиг: нагрев до 180…200 °С с последующим охлаждением на воздухе. Палец нагревают в соляной ванне, в электрической печи или на высокочастотной установке.

Механическая обработка состоит из шлифования и полирования до размеров и шероховатости, предусмотренных чертежом. Кроме того, обязательно проверяют твердость рабочей поверхности и отсутствие на ней трещин.

Обжатие. Данный процесс характеризуется совпадением направлений силы P и деформации δ, при этом у полых деталей в процессе обжатия уменьшается как внешний, так и внутренний диаметр. Обжатие применяют в тех случаях, когда нужно восстановить нормальную посадку по внутреннему диаметру различных втулок из цветных металлов. Уменьшение наружного диаметра втулки в результате обжатия компенсируется одним из способов наращивания.

Вывод: способы восстановления деталей давлением просты. Они дают возможность экономить цветные металлы и высококачественные стали. Применение этих способов ограничивается наличием в деталях необходимого запаса металла.

Список литературы

1. Лебедев В.А., Самодумский Ю.М., Марченко Ю.В., Гончаров В.А., Иванов В.В. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2012. – 269 с.
2. Сокол Н.А., Мозговой Ю.И., Попов С.И. Расчет механизмов, систем и эксплуатационных показателей автомобиля: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2005.- 97 с.
3. Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Характерные повреждения деталей в процессе эксплуатации транспортных машин // Перспективные направления развития отделочно-упрочняющей технологии и виброволновых технологий: Сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию заслуженного деятеля науки и техники РФ, д.т.н., почётного профессора ДГТУ А.П. Бабичева, 27-28 февраля. – Ростов-на-Дону, 2018. – С. 204-207.
4. Лебедев В.А., Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Методы обеспечения показателей качества реноизделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство:

Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I. – Старый Оскол, 2017. – С. 227-235.
5. Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Марченко Э.В. Исследование возможности восстановления стенок цилиндра двигателей внутреннего сгорания (ДВС) за счет применения твердосмазочных материалов на основе дисульфида молибдена // Наукоемкие технологии на современном этапе развития машиностроения: Материалы VIII международной научно-технической конференции, 19-21 мая. – М., 2016. – С. 179-181.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ

Косяков И.А., студент 3 курса, **Кашарников Д.А.,** студент 3 курса,
Ведин Д.М., студент 3 курса
Донской государственный технический университет

Головка блока выполняет обязанности по выполнению таких важных функций, как обеспечение базировки и размещения компонентов газораспределительного механизма, элементов подвода и отвода топлива, обеспечение газодинамических характеристик воздушного заряда, отвод из камеры сгорания продуктов горения, формирование камеры сгорания и обеспечение ее герметичности, отвод и подвод масла для компонентов газораспределительного механизма (ГРМ). Также головка блока цилиндров (ГБЦ) является важным элементом, благодаря, которому обеспечивается соответствие автомобиля экологическим стандартам по уровню выброса вредных веществ.

Если кратко описать, как работает головка блока цилиндров, то получится, что она формирует камеру сгорания, подает камеру сгорания двигателя топливно-воздушную смесь и обеспечивает отвод отработавших газов. После запуска автомобиля для ГБЦ основными задачами является газораспределение и обеспечение герметичности газового стыка. Принцип работы головки цилиндров заключается в следующем: распределительный вал толкает штангу, которая в свою очередь давит на гидрокомпенсатор и, соответственно, на коромысло. Коромысло давит на клапан, который открывается и в зависимости от назначения клапана либо топливно-воздушный заряд (или просто воздушный в дизельных двигателях) попадает в камеру сгорания, где происходит воспламенение от искры свечи зажигания, либо происходит выпуск отработавших газов в выпускной коллектор, после чего пружина клапана возвращает клапан на место и цикл повторяется снова. В дизельном двигателе, где происходит воспламенение от сжатия, важными параметрами здесь является синхронизация открытия впускного клапана и впрыска топлива форсункой. Также, безусловно, важным параметром может стать герметичность газового стыка в соединении головки блока цилиндров с блоком цилиндров, так как при нарушение герметичности может привести к ряду проблем, таких как неполное сгорание топлива, повышенный шум, затрудненный запуск двигателя. В таких случаях необходима замена прокладки головки блока цилиндров. Прокладку нельзя использовать несколько раз, так как при повторной затяжке головки блока, установленный момент затяжки не обеспечивает стопроцентную герметичность. Затяжку следует производить от центральных болтов к крайним. Также замена прокладки ГБЦ должна производиться так, чтобы исключить попадания пыли, стружки и т.п. в камеру сгорания.

Любые, даже незначительные, неисправности головки блока цилиндров оказывают серьезное негативное влияние на технические показатели работы автомобиля.

Несвоевременный ремонт ГБЦ может привести: к повышенному расходу топлива и моторного масла; заметному снижению мощности; увеличению токсичности выхлопных газов; выходу двигателя из строя и необходимости его капремонта.

Самые распространенные поломки и неисправности

Ремонт головки блока цилиндров требуется в результате механического износа деталей во время эксплуатации, нарушения герметичности в результате перегрева мотора, несвоевременной замены и последующего обрыва ремня ГРМ, а также низкого качества топлива и моторного масла.

К самым распространенным неисправностям и поломкам следует отнести: появление дефектов в корпусе; изгиб привалочной плоскости; пробой прокладки; прогары на клапанах; механический износ направляющих втулок;

Порядок проведения ремонта

Прежде всего, мотор необходимо хорошо промыть с максимально возможным удалением грязи и масляных пятен. И в дальнейшем на каждом этапе работ все детали и узлы должны быть чистыми. Восстановление или ремонт головки блока цилиндров начинается с проведения ее дефектовки. Для этого ГБЦ необходимо снять с двигателя.

Демонтаж головки блока цилиндров

Работа начинается со слива охлаждающей жидкости. После этого отсоединяют все кабели, патрубки и снимают воздушный фильтр с воздуховодом и крышку. Ослабляют натяжение цепи или ремня ГРМ, отпустив стопорную шайбу и, отвинтив все крепления, вынимают распределительный вал вместе с корпусом. После этих действий демонтируют выпускную трубу коллектора и только тогда снимают ГБЦ, которую тщательно очищают от масла, нагара и грязи при помощи растворителей или специальных жидкостей.

Дефектовка

При этих работах головку осматривают на предмет наличия трещин и других возможных повреждений, а так же проверяют отсутствие прогиба привалочной поверхности на притирочной плите. Для определения мест визуально незаметных трещин используют один из трех способов:

Магнитно-порошковый метод. Он заключается в установке постоянных магнитов с разных сторон корпуса и обсыпания его поверхности стальными опилками. Металлические частицы, перемещаясь к установленным магнитам, будут частично оставаться в трещинах и четко их обозначат. Применение красящей жидкости, которую наносят на тщательно вымытую поверхность. Через несколько минут ее удаляют, а краситель, оставшийся в трещинах покажет их расположение. Проверка давлением воздуха, при которой плотно закрываются все отверстия головки. Внутрь нее накачивают воздух, а поверхность обмыливают. Также можно без нанесения мыльного раствора опустить блок в теплую воду.

На следующем этапе проверяется уровень износа направляющих втулок и стержней клапанов, а поверхность тарелок на наличие прогаров и величину биения. Проверку седел клапанов производят не только по износу и форме фаски, но и по высоте седла. При большом износе рекомендуется поменять весь комплект, но допускается замена и отдельных деталей.

Замена и восстановление клапанов

Замена седла ввиду высокой сложности требует использования специального высокоточного оборудования. Особенно для многоклапанных моделей. Запрессовка седел производится горячим способом, с нагревом головки и охлаждением устанавливаемой заготовки. Последующая обработка седла производится вручную с использованием зенкеров или специальных фрез. Самые лучшие показатели достигаются при обработке на особом станке, которая позволяет отказаться от последующей притирки.

Направляющие втулки, при их износе, можно восстановить путем спиральной накатки на внутренней поверхности. Если такая технология не обеспечивает восстановления, то втулки заменяют. Посадка втулок делается горячим способом, аналогично установке седла.

Восстановление плоскости и трещин

При перегреве двигателя может быть нарушена плоскость привалочной поверхности головки. Этот дефект устраняют путем шлифовки на притирочной плите или фрезерованием. Для алюминиевых поверхностей применяют технологию газодинамического напыления с последующей обработкой. Глубокие дефекты чугунных корпусов восстанавливают при помощи аргонной сварки. Если же на плоскости или ее краях обнаружены очень серьезные трещины или сколы, то ремонт головки блока цилиндров двигателя становится невозможным и потребуется ее замена. Заделка небольших трещин производится аналогично наращиванию поверхности.

После устранения дефектов необходимо испытать узел на герметичность. Для этого используют сжатый воздух и мыльную пену или ванну с теплой водой, аналогично тому, как при определении микротрещин. Сборка и установка выполняются в обратном порядке снятия и разборки. После окончания всех работ силовой агрегат подлежит обязательной обкатке. Иначе все работы по восстановлению могут оказаться напрасными.

Заключение

Восстановление ГБЦ относится к технически сложным работам, из перечня всех возможных неисправностей блока цилиндров, можно сделать вывод, что технология ремонта блока цилиндров двигателя в каждом случае может быть разной. Ремонт блока цилиндров своими руками в полном объёме вам вряд ли удастся выполнить на 100% в условиях гаража, так как определенные операции требуют специального оборудования.

Список литературы

1. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Investigation of optimal chemical composition of cast aluminum alloys for vibrational mechanical-chemical polishing and deposition of protective and decorative coatings // XI International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS 2017): IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 327, 2018. doi:10.1088/1757-899X/327/3/032026.

2. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Qualitative Characteristics of MoS_2 Solid-Lubricant Coating Formed by Vibro-Wave Impact of Free-Moving Indenters // Key Engineering Materials, Vol. 736, pp. 18-22, 2017. DOI:10.4028/ www.scientific.net/ KEM.736.18

3. Марченко Э.В., Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Скудина А.А. Технические измерения на транспорте: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2017.- 81 с.

4. Попов С.И., Рункевич Ю.П., Марченко Ю.В., Валявин В.Ю., Донцов Н.С., Иванов В.В. Технические средства диагностирования транспортных машин: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2016.- 199 с.

5. Попов С.И., Валявин В.Ю., Подуст С.Ф., Линькова Е.Ф., Юрьева В.В. Диагностирование и испытание электрооборудования транспортных машин: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010.- 115 с.

6. Сокол Н.А., Попов С.И. Основы конструкции и расчета автомобиля.- Ростов н/Д: Феникс, 2006.- 303 с.

7. Лебедев В.А., Марченко Ю.В., Попов С.И., Марченко Э.В., Донцов Н.С. Методы обеспечения показателей качества реноизделий в авторемонтном производстве // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 23-24 ноября, Том I.– Старый Оскол, 2017.- С. 227-235.

8. Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Марченко Э.В. Исследование возможности восстановления стенок цилиндра двигателей внутреннего сгорания (ДВС) за счет применения твердосмазочных материалов на основе дисульфида молибдена // Наукоемкие технологии на современном этапе развития машиностроения: Материалы VIII международной научно-технической конференции, 19-21 мая.- М., 2016.- С. 179-181.

МЕТОД РАСШИФРОВКИ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ

Тесленко Б.С., студент 4 курса
Научный руководитель **Макаров А.В.,** к.т.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова НИТУ «МИСиС»

Расшифровкой зубчатого зацепления называют воспроизведение чертежей колес по имеющемуся корпусу передачи и образцам колес. Расшифровку производят при ремонте машины для изготовления и замены колес, утративших работоспособность, при изготовлении по образцу и в некоторых других случаях.

Расшифровка зубчатой передачи наиболее сложна при замене одного колеса из пары. При замене обоих колес проще спроектировать передачу заново, сохранив ее основные параметры, полученные при расшифровке.

Методы расшифровки зубчатого зацепления известны. Обычно для расшифровки зубчатого зацепления используется инструментальный метод. Несмотря на его высокую точность, точность расшифровки остается невысокой из-за износа представленных к расшифровке зубчатых колес.

Наиболее распространенные способы расшифровки зубчатого колеса это расшифровка по длине общей нормали, по шарикам и по хорде. Чаше всего для контроля параметров зубчатого колеса используют длину общей нормали. Одну и ту же расчетную длину, например:

1) можно увеличить модуль, уменьшив при этом смещение;
2) уменьшить модуль, увеличив смещение.

При этом меняются внешний диаметр зубчатого колеса и диаметр впадин, которые зависят от параметров, назначаемых конструктором – коэффициент высоты зуба и радиальный зазор, коэффициент смещения, модуль и др. Получается задача несколькими переменными, не зависящими друг от друга.

Задача усложняется, если необходимо расшифровать косозубую зубчатую передачу. Здесь результат совершенно непредсказуем. Угол наклона зубьев измерить невозможно даже на станочном оборудовании.

Расшифровка зубчатого зацепления традиционными методами занимает около трех рабочих дней и не гарантирует качества. Например, перед конструкторами стояла задача спроектировать шестерню четвертой передачи автомобиля МАЗ. Не было возможности измерить межосевое расстояние и сопряженное зубчатое колесо. По результатам расшифровки была изготовлена шестерня. Если заводская шестерня сохраняет работоспособность около четырех лет, то вновь изготовленная – около года, т.к. параметры были подобраны не точно.

При использовании компьютерной техники скорость расшифровки значительно выросла за счет ускорения проработки вариантов. Фактически появилась возможность просматривать и анализировать десятки вариантов за час. Мы ее решали с применением модуля Schaft 2D. Теперь расшифровка зубчатого колеса занимала около трех четырех часов. Точность расшифровки осталась на том же уровне, что и при ручном расчете.

Еще проще метод реализуется с помощью модуля КОМПАС-ГРАФИК SHAFT 2D. Модуль SHAFT 2D позволяет генерировать изображение зубчатого колеса сбоку. После вставки изображения зубчатого колеса в КОМПАС-ГРАФИК запускаем модуль SHAFT 2D, подставляем примерные значения параметров и генерируем вид слева или справа. Совмещаем вид с изображением зубчатого колеса. Изменением расчетных параметров

добиваемся полного совпадения профилей изображения зубчатого колеса и сгенерированного вида. Проверка точности расшифровки осуществляется измерением длины общей нормали. Естественно учитываем, что колесо может быть изношено и т.д. Но это надо учитывать при любом методе расшифровки. Более того, на сканированном изображении при увеличении можно рассмотреть степень износа шестерни и учесть это при расчете.

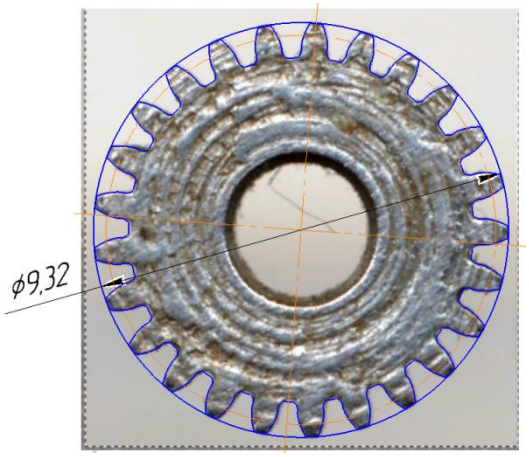


Рисунок 1

На рисунке 1 показана шестерня диаметром 9,32 мм, параметры которой обычными инструментами измерить невозможно.

Этим методом можно расшифровать и косозубые цилиндрические, конические зубчатые колеса. При этом будет сканировать (фотографировать) колеса в двух плоскостях и строить трехмерную модель зубчатого колеса и проекции колеса в двух плоскостях.

Данный метод применялся при расшифровке шлицевого соединения импортного изготовления (рис. 2, 3). Расшифровка заняла около 20 минут. Шлицы после изготовления подошли идеально.

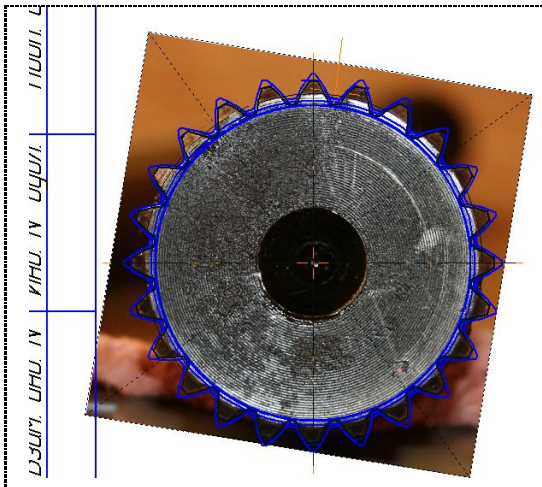


Рисунок 2

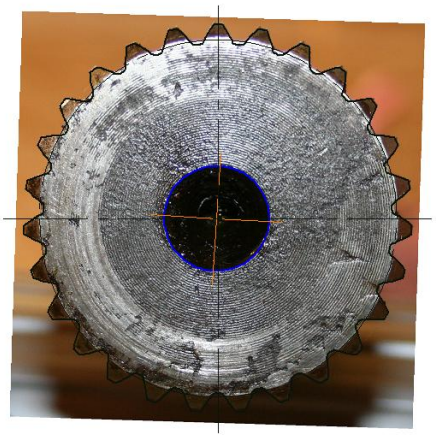


Рисунок 3

Список литературы

1. Калитвянский В.М. Применение технических средств для расшифровки зубчатого зацепления: Монография. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 216 с.
2. Курлов Б.А. Теоретические основы расшифровки зубчатых передач. – М.: Издательство «Спутник+», 2009. – 181 с.
3. Калитвянский В.М., Макаров А.В., Журавлев А.В. Расшифровка зубчатого зацепления с применением модуля «Компас-Shaft 2D» // Автоматизированное проектирование в машиностроении. – 2015. – № 3. – С. 124-127.

ЗАЩИТА ПРИВОДА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ ККД-1500/180 ОТ УДАРНЫХ НАГРУЗОК

Новоточинов А.П., студент 4 курса, **Белов Н.В.,** аспирант 2 курса
Научный руководитель **Бородина М.Б.,** к.т.н., доцент кафедры ТОММ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова НИТУ «МИСиС»

С каждым годом все больше и больше происходит увеличение мирового потенциала по добычи минеральных ресурсов природы. В том числе прогресс идет и в области металлургии. Но полезные ископаемые не вечные и поэтому с каждым днем процесс добычи усложняется. Если раньше практически на поверхности земной коры можно было бы извлекать железо-рудный концентрат, то сейчас добывают из глубины карьера и содержание железа в нем уменьшается. Поэтому происходит значительное удорожание каждого добытого килограмма металла.

После извлечение руды из недр земли происходит многоэтапное дробление, измельчение и обогащение концентрата. Самая мощная энергия уходит на первый этап размельчения, то есть дробление железо-каменной породы. На комбинатах для первой фазы дробления в основном используют конусные дробилки, так как их конструкция достаточно простая, процесс дробления происходит беспрерывно и большая производительность агрегата по сравнению с аналоговыми конструкциями. Исходный материал размельчается засчет трения между вращаемым конусом и неподвижной стенкой дробилки. Но из-за того, что поступающий материала имеет большой разброс гранулометрического состава, то возникают непредвиденные поломки конусной дробилки. Фактически невозможно предотвратить попадание в загрузочное отверстие материала больших размеров и повышенной твердости.

Для определения основных причин выхода из строя конусных дробилок были изучены материалы ООО «Горное оборудование» по анализу работы футеровок, а также статистика отказов работы дробилок на ОАО «Стойленсткий ГОК». По опыту работы дробилок на ОАО «Стойленский ГОК», выявили наиболее серьёзные поломки:

- разрушения броней конуса и чаши дробилки;
- поломка шейки конуса (излом хвостовика главного вала);
- поломка вала конической шестерни;
- разрушения поверхности («подгорание») эксцентриковой втулки;
- трещина в траверсе;
- выход из строя двигателя.

Особо частые и дорогостоящие поломки связанные с выходом из строя броней конусной дробилки. После того, как возникают трещины на бронях (рис.1) эксплуатировать горное оборудование крайне опасно и не целесообразно, так как будет происходить значительный, ускоренный процесс изнашивания узла механизма. И что в итоге приведет к более дорогому ремонту.

Вмятины на броне конуса от недробимых тел (рис.2.) значительно ускоряют износ дробей и нередко являются причиной возникновения трещин.

Большинство видов отказов возникают при перегрузке, связанной с попаданием недробимого материала, и вследствие потери усталостной прочности под действием интенсивных динамических нагрузок.

Рисунок 1 – Трещины в броне конуса

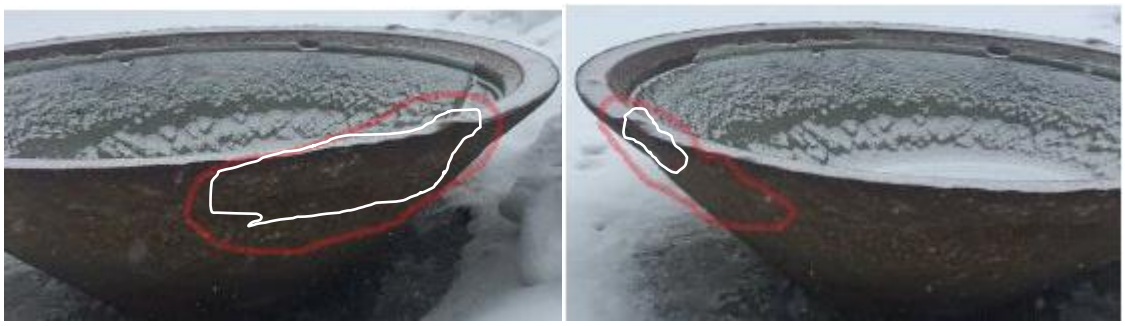


Рисунок 2 – Вмятины от недробимых тел

Анализ разрушений конусных дробилок показал, что существуют три вида отказов по степени их прогнозируемости:

- прогнозируемые отказы (износ футеровки броней) происходят с одинаковой периодичностью при условии постоянства качества поставляемых броней, предупреждаются своевременной заменой во время плановых ремонтов оборудования;
- слабо прогнозируемые отказы происходят вследствие потери усталостной прочности под действием динамических нагрузок, предупредить которые можно (но не всегда) периодическим контролем состояния элементов дробилки;
- внезапные отказы возникают при перегрузках, причиной которых чаще всего становится попадание недробимого материала.

Наиболее опасные из них – слабо прогнозируемые и внезапные, так как ремонт после таких отказов не является плановым и ремонт приводит к большим финансовым потерям. Чаще всего источником таких отказов являются ударные нагрузки, превышающие допустимые, поиск решений выхода из данного положения является актуальной задачей. Защитить элементы дробилки от перегрузок и ударных нагрузок, можно используя в приводе агрегата предохранительное устройство с нелинейной повышенной податливостью.

На данный момент в металлургическом и горном производстве чаще всего используют два вида защиты привода от перегрузок:

1. Защита по току двигателя (токовая защита);
2. Механическая защита.

Токовая защита эффективна только лишь при медленно нарастающих нагрузках, при мгновенных перегрузок она не актуальная.

При быстро нарастающих нагрузок хорошо функционирует механическая защита привода, а точнее предохранительная муфта.

Введение в предохранительную муфту демпфирующих устройств позволит решить проблему снижения динамических нагрузок на привод, поглощающих и рассеивающих энергию колебания и энергию единичных кратковременных импульсных перегрузок. Такая муфта состоит из гидравлической части и механического дифференциального механизма. Конструкция такой муфты включает в себя несколько функций, а именно предохранительную, пускозащитную, упругодемпфирующую, снижая тем самым воздействие динамических нагрузок на привод. Также после срабатывания защитной функции, муфта восстанавливается в течении нескольких секунд, без дополнительных затрат и простоев дробилки.

После внедрения в агрегат такого защитного устройства можно избежать больших экономических затрат на внеплановый ремонт устройства.

Требования, которым будет соответствовать предохранительная упруго-демпфирующая муфта:

1. Надежность и безотказность действия;
2. Точность срабатывания, определяемая способностью разъединять кинематическую цепь при заданном предельном крутящем моменте;
3. Возможность регулировки величины предельного крутящего момента;
4. Способность передавать большие крутящие моменты;
5. Способность сглаживать кратковременные импульсные ударные нагрузки.

Анализ известных поломок позволил спроектировать гидромеханическую муфту[8], которая позволяет уйти от неплановых простоев и найти оптимальный вариант для работы конусной дробилки.

Список литературы

1. Руководство по эксплуатации ККД и КРД.
2. Зверевич В.В., Перов В.А. Основы обогащения полезных ископаемых: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Недра, 1971. – 216 с.
3. Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы / Под ред. О.С. Богданова. – Изд. 2-е, перераб. И доп. – М.: Недра, 1982. – 366с.
4. Иванов М.Н. Детали машин: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1998.
5. Бородина М.Б., Мироненко С.В., Шевченко Б.А. Моделирование динамики работы гидромеханической муфты с планетарным дифференциальным передаточным механизмом // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2014. – № 2 (304). – С. 44-50.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Саиджонзода А.А., студент 4 курса
Научный руководитель **Ларин А.И.,** старший преподаватель кафедры ТОММ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова НИТУ «МИСиС»

Одним из наиболее эффективных видов упрочнения является поверхностное пластическое деформирование (ППД). Эффективно ППД в сочетании с другими способами упрочнения. Комбинированные способы упрочнения могут расцениваться как дополнительные резервы повышения эксплуатационной стойкости деталей машин. Сочетание ППД с другими способами упрочнения позволяет использовать преимущества и возможности каждого из них и тем самым удовлетворить разнообразные требования: высокой прочности, вязкости, износостойкости, коррозионной стойкости. При этом можно получить значительно большие показатели статической, чем при применении каждого способа в отдельности.

Увеличение прочностных свойств даже до наиболее высоких значений, достигаемых современной техникой, не приводит к заметному повышению усталостной прочности и, как правило, вызывает уменьшение коэффициента выносливости — отношения предела выносливости к пределу прочности. Решение комплексной задачи обеспечения конструктивной прочности узлов, испытывающих высокие статические и циклические напряжения лимитируется пониженным коэффициентом выносливости высокопрочных сталей.

В большинстве исследований изучение зависимости предела выносливости от прочностных свойств материала проводилось на сталях низкой и средней прочности (в отожженном, нормализованном или термически улучшенном состоянии).

Полученные результаты свидетельствовали о существовании линейной зависимости между пределом выносливости при изгибе и пределом прочности при растяжении. Повышение прочности до значений $\sigma_в > 150$ кгс/мм^2 сопровождается значительным увеличением рассеяния усталостных характеристик. Данное обстоятельство, учитывая статистическую природу явления усталости, предопределяет большую вероятность разрушения при нагрузках значительно ниже предела выносливости. Поэтому считается сомнительной возможность повышения предела выносливости стали с пределом прочности $\sigma_в >$ 140 кгс/мм^2, и некоторые авторы не видят смысла в применении сталей с более высокой прочностью для конструкций, работающих при переменных нагрузках. Эти значения колеблются в пределах 120…180 кгс/мм^2. большого расхождения также подлежит рассмотрению.

Восстановление деталей с помощью пластических деформаций основано на их способности изменять свою геометрическую форму и размеры за счет перераспределения металла без разрушения под действием внешних сил. Ремонт деталей с помощью пластической деформацией – один из наиболее распространенных методов ремонта деталей. Метод используют для выправления вмятин, погнутости, скручивания, изменения посадочных размеров изношенных мест деталей (увеличения диаметра изношенных шеек осей, валов, уменьшения диаметра изношенных поверхностей втулок), повышения прочности деталей (дробеструйный наклеп) и снижения шероховатости механической обработки (накатка роликами шеек валов вместо их шлифования). Этот способ применяется также для восстановления первоначальных свойств деталей, упрочнения их рабочих поверхностей и в качестве заключительной чистовой обработки. Детали восстанавливают как в холодном, так и в горячем состоянии. В холодном состоянии обычно восстанавливают детали из низкоуглеродистых сталей, цветных металлов и сплавов, а в горячем – из средне- и высокоуглеродистых сталей с температурой нагрева 0,7… 0,9 температуры плавления. После восстановления давлением ответственные детали подвергают термической обработке.

Пластическая деформация металла в холодном состоянии упрочняет металл и это

называется наклепом металла. В этом случае твердость, прочность и предел текучести металла повышаются, а пластичность уменьшается. Но эти изменения не очень постоянны, т.е. сдвиги и нарушения в кристаллической структуре металла подвержены восстановлению. При незначительном нагревании упрочненного, металла (у стали 200…300 °С) восстанавливается упорядоченная кристаллическая решетка, причем прочность и твердость несколько снижаются, а пластичность повышается. Структура металла при этом не меняется. При более высоких температурах нагрева начинается восстановление металла. Если температура пластической деформации выше температуры рекристаллизации, то упрочнения (наклепа) металла не происходит. Для устранения внутренних напряжений деталь отжигают или нормализуют. Ремонт изношенных деталей при помощи пластических деформаций требует специальных приспособлений, поэтому является экономически оправданным только в том случае, когда ремонтируется много однотипных деталей.

Различают следующие виды обработки пластическим деформированием: осадку, раздачу, обжатие, вдавливание, вытяжку, правку, накатывание.

Правка применяется при искажении формы деталей, например при изгибе и скручивании валов, осей, шатунов, рам; вмятинах и перекосах тонкостенных деталей. В зависимости от степени деформации и размеров детали правят с нагревом или без него. Инструментом при правке служат молотки (стальной, медный, деревянный), кувалды, специальные ключи, скобы, прессы, домкраты и т.д. При правке без нагрева у деталей остаются внутренние напряжения и после правки они постепенно принимают первоначальную форму. Для снятия внутренних напряжений необходимо деталь выдержать при температуре 400…450 °С около 1ч или при температуре 250…300°С в течение нескольких часов для стабилизации. Крупные и сильно деформированные детали правят в нагретом состоянии, так как холодная правка не всегда дает устойчивый результат и в металле в результате наклепа могут возникнуть внутренние напряжения, накладываемые на остаточные напряжения, сохраняющиеся в деталях. Эти процессы не возникают при горячей правке, когда места деформации нагревают до 600…900°С.

Осадка применяется для увеличения наружного диаметра сплошных деталей или для уменьшения внутреннего диаметра полых деталей. При этом способе диаметр детали увеличивается за счет уменьшения ее длины. Так восстанавливают различные втулки при износе по наружному или внутреннему диаметру, цапфы валов, оси, клапаны двигателей внутреннего сгорания, зубчатые колеса и другие детали, имеющие поверхностный износ не более 1% их диаметра. Можно также уменьшить длину деталей до 15%, но ответственные детали не уменьшают больше чем на 8%. После осадки под прессом отверстие втулки развертывают до требуемого размера. Небольшие по ширине цилиндрические зубчатые колеса восстанавливают в нагретом состоянии с помощью специальных штампов, которые позволяют получить небольшое утолщение зубьев и уменьшение отверстия ступицы. Отверстие ступицы после осадки растачивают, а затем обтачивают наружные поверхности и нарезают зубья колеса.

Обжатие проводят при необходимости уменьшить, внутренний диаметр полых деталей за счет изменения наружного диаметра. Этим способом восстанавливают втулки из цветных металлов, проушины различных рычагов при износе гладких или шлицевых отверстий, корпуса гидронасосов и пр. При обжатии изношенную втулку проталкивают с помощью пуансона через отверстие матрицы, размер которой, регулируемый вкладышем, равен наружному диаметру обжатой втулки. После обжатия наружный диаметр увеличивают, например, с помощью электролитического наращивания слоя металла, а внутренний – развертывают до требуемого размера. Обжатием уменьшают внутренние размеры деталей типа втулок, изготовленных из цветных металлов. Втулку проталкивают пуансоном через установленную в подставке матрицу. Входное отверстие матрицы сужается под углом 7…8°, далее идет калибрующая часть, которая заканчивается входным отверстием, расширяющимся углом 18…20°. После обжатия наружную поверхность втулок омедняют и протачивают, а внутреннюю развертывают. Вытяжка применяется для увеличения длины детали за счет

местного (на небольшом участке) сужения ее поперечного сечения. Этот способ используют при ремонте тяг, штанг и др.

Раздача применяется для увеличения наружного диаметра за счет увеличения внутреннего диаметра полых деталей. Этим способом восстанавливают бронзовые втулки шестеренчатых насосов гидросистем, трубы рулевой колонки и пр. Раздачу чаще проводят в холодном состоянии, закаленные детали предварительно подвергают отпуску или отжигу. Наиболее часто этот способ применяют при восстановлении поршневых пальцев двигателей внутреннего сгорания. Изношенный палец устанавливают в специальную матрицу и раздают с помощью пуансона на прессе. Вдавливанием восстанавливают тарелки клапанов, шлицы, шестерни при износе по профилю зуба и пр. Ролики изготовляют из специальных твердых сплавов или инструментальной стали и подвергают термообработке. Установка имеет две или три подобные головки, т. е. одновременно обрабатываются два или три шлица под углами соответственно 180 и 120°. Благодаря такой конструкции вал разгружается от изгибающих сил. Перед головками закреплены индукторы высокочастотной установки для разогрева шлицев, сзади роликов – устройство для их охлаждения.

Накатыванием увеличивают размеры термически не обработанных цилиндрических поверхностей, на которые устанавливают детали с помощью неподвижных посадок. Такие детали, закрепленные в центрах токарного станка, обкатывают роликом из хромоникелевой стали, имеющим на поверхности насечку. При накатывании диаметр поверхности увеличивается за счет поднятия гребешков металла. Полученную поверхность шлифуют или накатывают гладким роликом до получения требуемого размера. Накатка может быть применена для восстановления вкладышей, залитых свинцовистой бронзой, а также для восстановления изношенных поверхностей под неподвижную посадку колец роликовых и шариковых подшипников. Накаткой можно увеличить диаметр детали на 0,3…0,4 мм на сторону. Накатку применяют для сохранения работоспособности только деталей, работающих в легких условиях, так как износостойкость соединений, отремонтированных таким путем, значительно ниже износостойкости нового соединения.

Применение ППД позволяет в широких пределах варьировать степень, глубину и равномерность упрочнения деталей машин. Существующие методы гетерогенного упрочнения ППД могут быть использованы для повышения эксплуатационных характеристик самых разнообразных деталей, работающих в различных условиях. Однако, широкое применение гетерогенного упрочнения ППД сдерживается отсутствием научно-обоснованных требований к параметрам упрочненного слоя, обеспечивающим требуемые эксплуатационные характеристики детали. В частности отсутствуют рекомендации по оптимальному распределению упрочненных участков по объему рабочей поверхности для различных условий эксплуатации и материалов детали.

Список литературы

1 Афонин А.Н. Схемы деформирования при режуще-деформирующей обработке резьб // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2012. – № 2/292. – С. 3-8.

2. Иванов Г.П., Картонова Л.В., Худошин А.А. Повышение износостойкости деталей созданием регулярной гетерогенной макроструктуры // Строительные и дорожные машины. – 1997. – № 1. – С. 33-34.

3. Киричек А.В., Афонин А.Н. Методика моделирования статико-импульсной обработ-ки резьб с помощью метода конечных элементов // Известия ТулГУ. Технология машино-строения. – 2006. – С. 195-199.

4. Киричек А.В., Соловьев Д.Л. Создание гетерогенной структуры материала статико-импульсной обработкой // СТИН. – 2007. – №12. – С. 28-31.

5. Киричек А.В., Соловьев Д.Л., Баринов С.В. Разработка параметров для описания ге-терогенно-упрочненной структуры // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2011. – № 1. – С. 63-66.

ПРЕДПОСЫЛКИ К МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ НА АО «ЛГОК»

Острецов А.А., студент 6 курса, **Кусепова Д.М.,** студентка 3 курса
Научный руководитель – **Терехин Е.П.,** доцент, к.т.н.
Филиал Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» в городе Губкине

На месторождениях КМА, а именно на Михайловском, Стойленском и Лебединском ГОКах для автомобильно-железнодорожной перевозки руды из карьеров в основном используются открытые перегрузочные пункты (ПП) с односторонней погрузкой в железнодорожный транспорт с использованием одного погрузочного экскаватора или с двухсторонней – с двумя экскаваторами.

Исторически сложилось, что во время наращивания объёмов производства при небольшой стоимости электроэнергии автомобильно- и железнодорожный способ был экономически оправдан, впервые была применена круто-наклонная схема ж\д транспортирования, которая показывала свою эффективность до последнего времени. Разработка высокопроизводительных мобильных (полустационарных) дробилок и надёжного конвейерного транспорта позволила планировать переход к автомобильно-конвейерному способу в настоящее время. Однако, до внедрения этих планов в производства и на переходный период, существующий автомобильно-железнодорожный способ транспортировании рудной массы останется неизменным.

На ПП в карьерах горнорудных предприятий КМА (Стойленский, Михайловский, Лебединский комбинаты) применялись в основном экскаваторы ЭКГ-8 и ЭКГ-10, поэтому оптимальная высота их рудного тела не превышала 8-10м. При переходе на экскаваторы с ёмкостью ковша 12-15 $м^3$ при этой же высоте забоя ПП коэффициент наполнения ковша не превышает 0,8 и эффективность работы таких машин не достигает своих оптимальных значений.

В этой связи модернизация конструкции перегрузочных пунктов под экскаваторы с ёмкостью ковша 15 $м^3$ до внедрения ЦПТ на Лебединском ГОКе является задачей актуальной. Целью этой работы является модернизация перегрузочных пунктов в карьере АО «Лебединский ГОК» для повышения эффективности транспортирования руды за счет увеличения высоты рудного тела и изменения стандартной геометрии ковша ЭКГ – 15М.

Для достижения этой модернизации нужно решить следующие задачи:

- изучить устройство перегрузочных пунктов в карьере;
- провести обзор и анализ зарубежной и российской практики по использованию перегрузочных пунктов в горнорудных карьерах;
- определить недостатки в работе ЭПП предприятий КМА;
- спроектировать перегрузочный пункт под экскаватор ЭКГ – 15М для условий АО «Лебединский ГОК»;
- дать предложения по оптимизации геометрии ковша для загрузки думпкаров;
- произвести экономический расчёт с определением эффекта от модернизации пункта и ковша экскаватора.

По расчётной методике профессора В.В. Ржевского оптимальная высота забоя $Н_з$м, для экскаватора [1] определяется по формуле:

$$Н_з = 0,75 \cdot Н_{ч.max} \quad (1)$$

$$Н_з = 0,75…15,6 = 11,7 \text{ , принимается 12 м,}$$

где: $Н_{ч.max}$= 15,6 – максимальная высота черпания экскаватора ЭКГ–15М, м.

Расчёт остальных параметров ПП при высоте тела 12м был произведен из условиясохранения геометрии в плане, за исключениемуменьшения ширины транспортной полосы на 2,2м, что не значительно снижает маневренность используемых автосамосвалов грузоподъёмностью 180-220 тонн.

Эти изменения дают ряд преимуществ по сравнению с ПП высотой 10м и стандартным 15м^3 ковшом:

- достигается оптимальная высота забоя;
- увеличивается длина пути наполнения ковша;
- оптимизируется коэффициент наполнения ковша;
- увеличивается ёмкость ПП на 9,5 тыс. м^3;
- растет годовая производительность ПП на 1498 тыс.м^3;
- сокращается количество циклов погрузки одного вагона 2ВС–105 с 4 – х до 3 – х циклов;
- сокращается временя погрузки одного состава до 18 мин – достигается повышение пропускной способности ж/д путей.

Геометрические размеры основного ковша экскаватора ЭКГ–15М (2,57 × 2,96 ×1,98 м) говорят о том, что он предназначен для оптимальной загрузки кузова автосамосвала (Рис.1). В то же время для загрузки думпкаров его геометрия не в полной мере соответствует рациональному заполнению площади вагона. Поэтому опытные машинисты экскаваторов либо не догружают ковш рудой, либо рассыпают её вдоль думпкара, сочетая разгрузку с поворотом**.**

При определении рационального сочетания погрузочного и транспортного оборудования обычно исходят из условия соблюдения кратности ёмкостей ковша экскаватора и транспортного сосуда [2]. Исходя из теоретических исследований по определению области эффективного применения

Рисунок 1 - Параметры ковша и погрузки до модернизации

экскаваторов и думпкаров, предлагается на ПП с высотой 12 м и экскаватором ЭКГ–15М (Рис. 2) изменить геометрию ковша: сохраняя площадь днища такой же, уменьшить его длину и увеличить его ширину, что без изменения высоты ковша сохраняет его объём и

улучшает загрузку. Тогда ковш ЭКГ–15М будет иметь геометрические размеры 2,17 × 3,5 × 1,98 м.

Рисунок 2 – Параметры ковша и погрузки после модернизации

Экономические показатели модернизации говорят о снижении себестоимости погрузочных работ на 4,5 руб/м^3. На двухсторонних ПП в карьере рудоуправления АО «Лебединский ГОК» с двумя экскаваторами расчетный годовой экономический эффект превысит 40 млн руб.

Реализация данного проекта планируется на ПП в карьере АО «Лебединский ГОК» и на других железорудных предприятиях КМА вплоть до периода перехода на ЦПТ с использованием конвейерного транспорта.

Список литературы

1. Ржевский В.В. Процессы открытых горных работ. – М.: Книжный дом «ЛИБРОМ», 2010. – 552 с.

2. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. – М.: МГГУ, 2003. – 260 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО РЕЗАНИЯ ПРИ ОБТОЧКЕ ПРОКАТА НА БЕСЦЕНТРОВО-ТОКАРНОМ СТАНКЕ

Чаусов М.Г., студент 4 курса
Научный руководитель **Владимиров А.А.,** ассистент кафедры ТОММ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова НИТУ «МИСиС»

С развитием техники создаются новые материалы с более высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками. Но с повышением этих характеристик, ухудшаются другие, такие как обрабатываемость. В связи с этим возникает вопрос о наиболее рациональном способе обработки, в частности обработки резанием.

Одним из таких способов является обработка с применением вибрационного резания. Процесс вибрационного резания заключается в наложении на общепринятую кинематическую схему обработки дополнительного вибрационного движения инструмента или заготовки, которое характеризуется направлением, формой, амплитудой и частотой колебаний. Наложение вибраций на инструмент или обрабатываемый материал при сверлении, точении, шлифовании, штамповке и прессовании дает ощутимый физический эффект снижения усилий резания, уменьшения сил трения, облегчает протекание пластических деформаций, увеличивает стойкость инструмента и повышает качество обработки.

Вибрационное резание существует, развивается и исследуется в трёх основных направлениях:

1) вибрации автоколебательного характера;
2) вибрационное резание с низкочастотными вынужденными колебаниями;
3) вибрационное резание с ультразвуковыми колебаниями.

В бесцентрово-токарном станке необходимость использования вибрационного резания заключается в первую очередь в дроблении стружки. При работе станка без использования виброрезания наблюдается скопление стружки большой длины, что приводит к износу участков, контактирующих с ней, а так же доставляет неудобства в работе с такой стружкой.

Принцип обточки проката в бесцентрово-токарном станке:

Перед началом обточки проката оператор производит настройку БТС, позиционируя агрегаты станка путём ввода данных с местного ПУ. Подъёмно-опускающий рольганг перед БТС, задающий аппарат и входную направляющую настраивают на диаметр обрабатываемого проката. Резцовый инструмент, выходную направляющую, вытяжную каретку и подъёмно-опускающий рольганг за БТС настраивают на диаметр обточенного проката.

Для предотвращения попадания нескольких прутков в задающий аппарат перед задающим аппаратом установлен направляющий конус. Подача прутка в резцовую головку производится с помощью задающего аппарата.

В процессе работы оператор должен контролировать износ профильной поверхности ручья роликов задающего аппарата. Центровку прутка в резцовой головке обеспечивает входная и выходная направляющие.

Обточка проката производится резцовой головкой (рисунок 1), установленной на полом валу. В резцовой головке закреплены четыре салазки, в которые крепятся резцы. В качестве резцового инструмента используют четырёхсторонние резцы из твердосплавного материала.

При изменении размера обрабатываемого проката и при наличии соответствующего требования на производство конкретных видов продукции оператор производит проверку соосности БТС.

Обработку прутков на БТС производят непрерывно «торец в торец». В случае нарушения непрерывности обработки прутков, перед задачей БТС первого после разрыва прутка, оператор устанавливает уменьшенное значение скорости подачи.

В процессе работы оператор должен контролировать качество поверхности, шероховатость и диаметр обточенного проката.

Диаметр обточенных прутков непрерывно контролируется лазерным измерителем, расположенным за выходной тележкой. При приближении диаметра обточенного проката к верхней или нижней границе поля заданных допусков, производится автоматическая корректировка резцовой головки на необходимый диаметр обточенного проката.

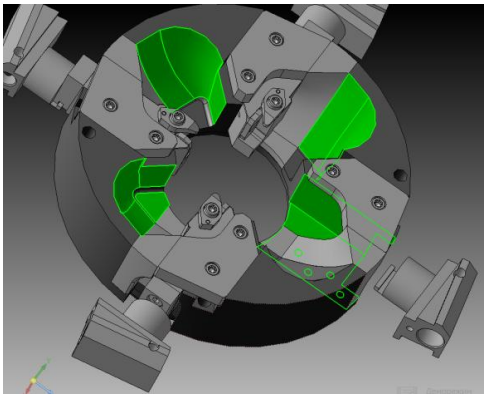


Рисунок 1 – Головка резцовая бесцентрово-токарного станка

Выходящий из резцовой головки пруток выходной направляющей и вытяжной кареткой транспортируется на подъёмно-опускающийся рольганг за БТС, откуда прутки поштучно перекладываются за решётку формирования партий прутков.

Внедрение в данную работу виброрезания поможет обеспечить защиту наиболее изнашиваемых от стружки участков оборудования. Колебания, заданные в зону резания дадут дробление стружки.

Резание с вибрациями заключается в том, что на обычно принятую для данной операции кинематическую схему накладывается дополнительное вибрационное движение инструмента относительно заготовки.

Влияние вибраций на процесс резания удобнее рассматривать по схемам свободного прямоугольного резания, когда $\lambda = 0$, а $\varphi = 90^{\circ}$. Воздействие вибраций одного из трёх направлений (нормальных – по оси a, поперечных – по оси b, продольных – по оси l) на каждое физическое явление, определяющее процесс резания, проявляется наиболее чётко.

Первая схема наложения вибраций – по оси a, т.е. в направлении измерения толщины среза, нормально поверхности резания, отличается от обычного резания снятием слоя переменной толщины. Кроме того, она обеспечивает воздействие вибраций перпендикулярно поверхности износа задней грани инструмента; при этом существенно изменяются условия трения по передней и задней поверхностям. Характерной особенностью второй схемы – поперечных вибраций по оси b – является дополнительное движение вдоль режущей кромки при сохранении всех прочих факторов неизменными. Часто эту схему резания с вибрациями называют «бреющим» резанием.

Третья схема – продольные вибрации по оси l – характеризуется периодическим изменением скорости резания; при этом оно может быть очень большим и намного превышать скорость обычного резания.

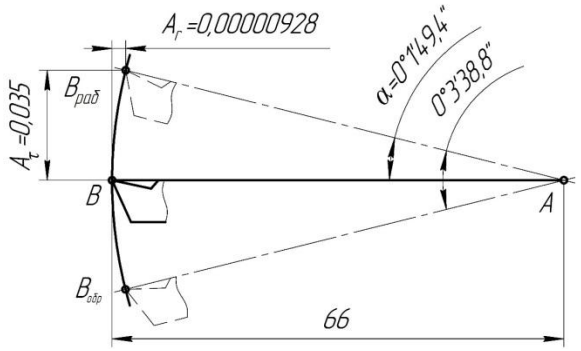


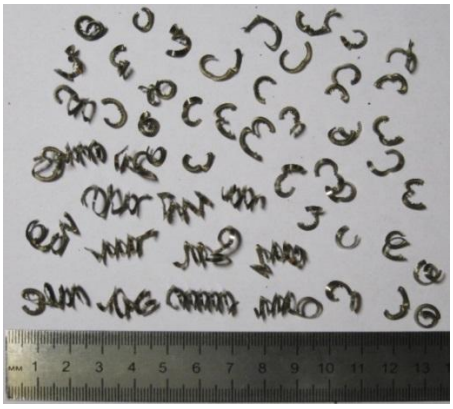
Рисунок 2 – Траектория колебаний вершины резца

Технологические схемы наложения вибраций (осложнённое резание) в отличие от рассмотренных отвечают типовым схемам выполнения обработки резанием с вибрациями, принятым в производственных условиях, когда осуществляется несвободное косоугольное резание инструментами, имеющими $\lambda \neq 0$; $\varphi \neq 90^{\circ}$. В зависимости от направления периодического движения относительно направлений главного (ось Z) и вспомогательного (ось X) движений следует различать: вибрации в направлении вспомогательного движения, т.е. вибрации по оси X, в направлении подачи – осевые вибрации; вибрации в направлении, перпендикулярном направлениям главного и вспомогательного движений, т.е. вибрации по оси Y – радиальные вибрации; вибрации в направлении главного движения, т.е. вибрации по оси Z, - тангенциальные вибрации (рисунок 2).

а)

б) A = 5 – 10 мкм; f = 5 – 10 Гц

в) A = 30 – 50 мкм; f = 15 – 25 Гц



г) A = 70 – 100 мкм; f = 50 – 70 Гц

Рисунок 3 – Типы стружек: а – точение; б-г – точение с вибрациями

Оптимальным использованием виброрезания в работе данного станка при заданных условиях является использование тангенциального резания, которое как результат даёт требуемый эффект дробления стружки, а так же улучшает качество обработанной поверхности сортопроката.Применение вибрационного резания для обработки труднообрабатываемых материалов позволяет расширить диапазон скоростей резания и повысить период стойкости инструмента. Вибрационное резания вязких и пластичных материалов позволяет создавать условия, при которых исчерпывается запас пластичности обрабатываемого материала, в результате чего материал разрушается с образованием элементной стружки. Применение вибрационного резания полностью изменяет механизм износа и уменьшает его интенсивность за счет прерывания процесса взаимодействия диффузионно-вязкого слоя с материалом инструмента, повышает период стойкости инструмента, благодаря возможности отдыха режущей кромки за счет ее выведения из зоны резания в момент обратного хода резца при условии превышения виброскорости над скоростью резания.

Список литературы

1. Сергиев А.П., Владимиров А.А., Швачкин Е.Г. Исследование влияния амплитудно-частотных характеристик вибрационного точения на параметры шероховатости // Вибрационные технологии, мехатроника и управляемые машины: сб. науч. ст.: в 2 ч. – Ч. 2 / редкол.: С.Ф. Яцун (отв. ред.) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2016. – С. 15 – 17.
2. Сергиев А.П., Владимиров А.А., Макаров А.В., Швачкин Е.Г. Особенности стружкообразования при чистовом вибрационном точении стали 12Х18Н10Т // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Сб. ст. по материалам XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, (Старый Оскол, 23-25 ноя. 2016 г.), Старый Оскол: Изд-во СТИ НИТУ МИСиС, 2016. Т. 1. С. 285 – 288.
3. Подураев, В.Н. Обработка резанием с вибрациями. – М.: Машиностроение, 1970. – 350 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНФОРМАТИКА

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Ананьев С.А., студент 4 курса
Анпилов А.О., ассистент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Оскольский электрометаллургический комбинат (ОЭМК) является одним из крупнейших металлургических предприятий, продукция которого пользуется спросом не только в рамках страны, но и за рубежом. Уровень автоматизации на нём является достаточно высоким, что позволяет широко использовать возможности комбината для производства той или иной продукции. Но не всегда желания потребителя совпадают с возможностями комбината, и тогда приходится совершенствовать какие-то участки производства, разрабатывать новые режимы организации работы, оптимизировать работу уже имеющихся систем управления и многое другое [1].

Целью данной работы является повышение качества управления системой испарительного охлаждения печи нагрева металла, которая представляет собой сложный, высокомеханизированный и автоматизированный агрегат. Качество продукции и производительность прокатных станов во многом зависит от работы печи нагрева, причём в большинстве случаев последствия нарушения технологии при нагреве металла невозможно устранить на стане.

Печь нагрева служит для нагрева заготовок с последующей обработкой давлением. Требуемое для горения тепло производится с помощью газовых горелок, в которых сжигают смесь природного газа и воздуха. Рабочее пространство печи снизу ограниченно подом, на котором располагают нагреваемые заготовки, с боков – стенками печи, на которые опирается свод, замыкающий верхнюю часть рабочего пространства. В стенках печи имеются окна для загрузки холодных и выгрузки нагретых заготовок. Отработанные печные газы отводятся из рабочего пространства в вытяжную трубу через дымоход. Печь нагрева оборудована рекуператором – теплообменным аппаратом с непрерывным встречным движением отходящих печных газов и воздуха, разделённых друг от друга перегородкой. Холодный воздух подогревается в рекуператоре и подаётся в печь для сжигания топлива. Благодаря подогреву воздуха КПД печей повышается до 20 %.

Вентилятор воздуха горения предназначен для подачи необходимого количества атмосферного воздуха с давлением до 14090 Па на горелки для сжигания природного газа. Для двух печей нагрева проектом предусмотрено три вентилятора воздуха горения, объединённых в одну схему общим коллектором на нагнетании. При нормальной эксплуатации двух печей нагрева в работе находятся два рабочих вентилятора с суммарной номинальной производительностью 119000 $м^3$/час.

При загрузке металла в печь происходит его посад на систему шагающих балок, которые посредством гидравлических механизмов производят передвижение металла по пространству печи («шаг печи» от загрузки к выгрузке). Балки имеют водяное охлаждение (внутри балки находится трубопровод, охлаждающий огнеупорную кладку и стальную сердцевину балки), что позволяет им выдержать высокую температуру без потери прочности. Для поддержания температуры воды, циркулирующей в балках, предназначена система испарительного охлаждения (СИО), состоящая из следующих частей:

1) Циркуляционных насосов 10HNN22 с электродвигателем мощностью 150 кВт, служащих для циркуляции воды в балках. Для каждой печи имеется основной, резервный и ремонтный насос.

2) 26 контуров охлаждения балок печи (13 подвижных и 13 неподвижных балок).

3) Барабана-сепаратора, служащего для сепарации вырабатываемого СИО пара и хранения резервного запаса питательной воды. Барабан-сепаратор оборудован регулятором питательной воды и приборами для поддержания рабочего уровня (выше 150 мм вверх от оси барабана-сепаратора) в автоматическом режиме, устройством для визуального контроля уровня, двумя пружинными предохранительными клапанами, манометром, трубопроводом питательной воды, трубопроводом отвода пара к потребителю, влагоотделителем и расширителем продувки, для осмотра и проведения ремонта предусмотрены лазы (люки). Барабан расположен на отметке +19,7 м над печью в отдельном помещении над кровлей цеха. Перегретая вода из балок поступает в барабан, где смешивается с холодной питательной водой и разделяется на пар, уходящий в систему комбината, и воду, возвращающуюся в циркуляцию в балки [2].

4) Системы управления на основе контроллера S7-400.

5) Оборудования КИПиА, включающее в себя:

– 26 расходомеров воды в балках.

– Расходомеры общего расхода на подвижные и неподвижные балки. Общие расходы воды в системах подвижных и неподвижных балок должны быть в пределе от 400 $м^3$/ч до 690 $м^3$/ч.

– Расходомеры питательной воды и пара.

– Датчики регулируемого и измеряемого уровня воды в барабане. Рабочим уровнем в барабане-сепараторе печей нагрева принят уровень +150 мм от оси барабана-сепаратора. Регулятор уровня FV00 поддерживает постоянный уровень воды в барабане-сепараторе (от –100 мм до +200мм по отношению к рабочему уровню).

– Датчики давления питательной воды, циркводы, пара в барабане-сепараторе. Давление питательной воды контролируется визуально с помощью манометра по месту и не должно быть менее 25 кгс/$см^2$. Рабочее давление пара в барабане-сепараторе 10,5 кгс/$см^2$.

– Датчики температуры воды в барабане-сепараторе, температуры пара, температуры циркводы. Температура питводы контролируется по месту и должна быть от 102 °С до 104 °С. Температура насыщенного пара не должна быть больше 217 °С.

– Исполнительные механизмы – сервопривод на заслонках питводы, клапан давления пара.

САУ СИО, можно разделить на несколько частей:

1) Контур поддержания уровня воды в барабане-сепараторе посредством изменения расхода питательной воды в барабан-сепаратор. В данном контуре расход воды рассчитывается исходя из ошибки по уровню с учётом текущего расхода пара на сеть комбината. Управляющее воздействие подаётся на заслонку основной магистрали подвода воды в барабан-сепаратор. В случае аварии или ремонтных работ на основной линии питводы, возможна подпитка барабана-сепаратора посредством байпасной линии слесарем СИО.

2) Контур поддержания давления в барабане-сепараторе посредством изменения процента открытия клапана сброса пара на основании показаний датчика давления пара.

Большая часть процессов управления СИО автоматизирована. Уровень воды, давление и расход пара поддерживаются в автоматическом режиме без участия слесаря СИО. Однако, неавтоматизированной остаётся задача контроля и регулирования солесодержания воды в барабане-сепараторе. Питательная вода, подаваемая в барабан-сепаратор, не является химически очищенной, обладает средней жёсткостью. Постоянное парообразование приводит к увеличению доли солей во всём объёме циркводы, что может привести к образованию отложений на внутренних поверхностях барабана-сепаратора и элементах пароводяного тракта, что чревато снижением расхода воды через балки, росту давления и

потенциальным разрывом труб балок. Замена водоохлаждаемой балки длительный и дорогостоящий процесс, требующий останова печи для проведения ремонтных работ.

В данный момент, согласно технологической инструкции, слесарь СИО поддерживает нормативное солесодержание котловой воды (1200 - 1300 мг/дм^3), один раз в сутки регулируя расход непрерывной продувки путём открытия или закрытия регулирующего клапана AV00 на основании результатов анализа проб котловой воды кондуктометрическим прибором анализатора жидкости [2].

В данной работе с целью повышения качества управления СИО было предложно разработать контур регулирования солесодержания воды в барабане-сепараторе. Данный контур будет работать постоянно, поддерживая солесодержание воды в барабане-сепараторе на требуемом технологией уровне, изменением расхода непрерывной продувки путём открытия или закрытия регулирующего клапана AV00.

Для автоматизации данного процесса предлагается:

1) Разработать математическую модель контура регулирования солесодержания воды в барабане-сепараторе;

2) Разработать алгоритмы работы системы автоматического поддержания солесодержания воды в барабане-сепараторе;

3) Закупить и установить автоматические анализаторы солесодержания воды, а также обеспечить их связь с устройствами среднего уровня управления;

4) Провести отладку установленного оборудования.

В результате автоматизации процесса поддержания солесодержания воды в барабане-сепараторе на требуемом технологией уровне:

1) снизится вероятность возникновения аварийных ситуаций в печи нагрева;

2) снизится время простоев печи нагрева, связанных с ремонтом;

3) снизится нагрузка на оперативный персонал;

4) повысится срок службы оборудования.

Список литературы

1. Металлоинвест [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.metalloinvest.com.
2. Эксплуатация системы испарительного охлаждения печей нагрева и гомогенизации (СИО). Производственная инструкция ПИ ЭГ.Н-0609-2016.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФИЛЬТРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Еременко Ю. И., профессор, д.т.н
Халапян С. Ю., доцент, к.т.н
Анпилов А. О., аспирант 2 курса
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Фильтрование – один из нескольких способов обезвоживания материалов до требуемой влажности. В процессе фильтрования железорудного концентрата в большинстве случаев применяются дисковые вакуум-фильтры. Качество проведения процесса фильтрования влияет на производительность передела и себестоимость выходного продукта [1].

Целью данного исследования является снижение удельных энергетических затрат на процесс фильтрования железорудного концентрата. Это достигается за счёт повышения производительности каждого дискового вакуум-фильтра в отдельности. При этом необходимо, чтобы влажность осадка поддерживалась на требуемом уровне.

Актуальность данного исследования подтверждается тем, что дисковые вакуум-фильтры широко применяются на горно-металлургических предприятиях, процесс фильтрования железорудного концентрата является очень энергозатратным и имеет низкую степень автоматизации [2].

В ходе данного исследования было установлено, что наиболее выгодным способом повышения производительности дискового вакуум-фильтра является разработка и применение систем автоматического управления, а также выявлены следующие причины, снижающие производительность вакуум-фильтра и вызывающие колебания влажности осадка, которые необходимо учесть при разработке системы управления процессом фильтрования железорудного концентрата:

- основным технологическим параметром процесса фильтрования, влияющим на дальнейшие переделы, является влажность осадка. В большинстве случаев данный параметр измеряется с помощью лабораторного анализа влажности, проводимого с малой периодичностью и большим запаздыванием. В результате чего фильтровальщик не имеет возможности производить качественное регулирование влажности осадка в реальном времени. Для стабилизации данного параметра на задании он изменяет частоту вращения дисков фильтра, оценивая влажность осадка по доступным для него параметрам: цвету или рассыпчатости осадка. Данная оценка влажности имеет низкую точность, поэтому фильтровальщик занижает частоту вращения дисков, чтобы не превысить максимально допустимое значение влажности осадка. В результате снижается производительность фильтра и наблюдаются скачки влажности осадка (снижается его качество) [3];
- регулирование плотности пульпы производится редко или вообще не производится;
- влажность осадка оценивается в среднем на всех вакуум-фильтрах;
- регулирование давления отдувки производится редко;
- регулирование разрежения в зонах набора и сушки осадка не производится;
- регулирование частоты вращения дисков производится одинаково на всех вакуум-фильтрах;
- сложность управления каждым вакуум-фильтром в отдельности, связанная с разной степенью загрязнённости фильтров, а также разной степенью износа их узлов.

Учитывая вышеперечисленные недостатки в управлении дисковыми вакуум-фильтрами в данном исследовании была разработана система автоматического управления процессом фильтрования, которая состоит из следующих контуров регулирования:

плотности и уровня пульпы в ванне вакуум-фильтра, уровня пульпы в пульподелителе и разрежения в зоне набора осадка, удельной производительности и влажности осадка [4].

В данной системе управления поддержание влажности осадка на заданном технологией уровне осуществляется путём изменения частоты вращения дисков фильтра, а повышение его производительности за счёт её экстремального регулирования с использованием разрабатываемого экстремально-нёчёткого регулятора.

Данный регулятор производит расчёт направления и величины шага изменения заданий для контуров регулирования плотности пульпы в ванне фильтра и разрежения в зоне набора осадка. Также он вычисляет моменты времени для переключения между вышеописанными контурами. Данный регулятор производит свои вычисления в условиях изменения суммарного удельного сопротивления осадка и фильтроткани. Данный параметр зависит от фильтруемости концентрата в пульпе и загрязнённости фильтроткани на секторах фильтра.

Алгоритм функционирования разрабатываемого экстремально-нечёткого регулятора разрабатывается на основе аппарата нечёткой логики. Это необходимо для сохранения и использования знаний и опыта фильтровальщика об управлении процессом фильтрования железорудного концентрата в рассматриваемом регуляторе.

В дальнейшем на основе данных полученных на реальном объекте были разработаны математические модели системы управления и объекта управления. В результате проведённых экспериментов на данных моделях было установлено, что разрабатываемый экстремально-нечёткий регулятор должен иметь два входа: 1) параметр, характеризующий суммарное удельное сопротивление осадка и фильтроткани; 2) параметр, характеризующий степень приближения к экстремуму (максимуму) производительности фильтра и два выхода: 1) задание для контура регулирования плотности пульпы в ванне фильтра; 2) задание для контура регулирования разрежения в зоне набора осадка. При этом было получено, что первым входом является значение модуля средней скорости изменения положения задвижки, установленной на трубопроводе разрежения, а вторым – значение разности текущей удельной производительности вакуум-фильтра и его удельной производительности на предыдущем шаге работы экстремального регулятора.

В ходе разработки алгоритма функционирования экстремально-нечёткого регулятора было определено число термов входных и выходных переменных регулятора, функции принадлежности этих переменных, предложены 20 правил нечеткого логического вывода.

В дальнейшем предлагается провести расчёт эффективности разработанной системы управления процессом фильтрования с использованием экстремально-нечёткого регулятора. Предполагается, что применение разработанной системы управления обеспечит поддержание влажности осадка на требуемом технологией уровне, а при изменении задания влажности осадка быстрый переход на новое задание за минимальное время и с минимальным перерегулированием. Это даст возможность при управлении процессом фильтрования железорудного концентрата повысить частоту вращения дисков фильтра (при ручном управлении фильтровальщик её занижает), что в совокупности с подбором оптимальных значений заданий для контуров регулирования плотности пульпы в ванне фильтра и разрежения в зоне набора осадка в итоге приведёт к повышению производительности вакуум-фильтра до 4 %, а также к снижению удельных энергозатрат на фильтрование железорудного концентрата.

Исследование проведено при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, договор № 14.575.21.0133 (RFMEFI57517X0133).

Список литературы

1. Сафонов Д.Н. Управление процессом разделения технологических пульп медно-никелевого производства в современных фильтр-прессах: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.06. СПб., 2012. 120 с.

2. Халапян С.Ю., Анпилов А.О. Применение нейросетевых технологий для организации косвенных измерений в системе управления процессом обезвоживания железорудного концентрата // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 12. С. 195-200.

3. Еременко Ю.И., Халапян С.Ю., Анпилов А.О. О повышении эффективности работы дискового вакуум-фильтра // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Двенадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. Старый Оскол. 2015. Т. II. С. 167-171.

4. Еременко Ю.И., Халапян С.Ю., Анпилов А.О. Автоматизация процесса обезвоживания с использованием косвенных измерений на основе нейросетевой модели дискового вакуум-фильтра // Современные сложные системы управления: материалы Двенадцатой международной научно-практической конференции. Липецк. 2017. С. 220-224.

О ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРА ШАХТНОЙ ПЕЧИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ

Ансимов М. Ю., студент 1 курса
Руководитель: **Халапян С.Ю.,** доцент, к.т.н.
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Развитие информационных технологий привело к созданию машинных систем, специально предназначенных для принятия решений. Человек и компьютер дополняют друг друга. Машинный комплекс превосходно справляется с сортировкой всевозможных альтернатив, а человек хорошо разбирается в целях и оценках итоговых решений. Все это подготовило почву для создания систем поддержки принятия решений. Существенную роль в практической реализации обозначенной выше проблемы играют именно информационные системы поддержки принятия решений (СППР).

СППР являются человеко-машинными системами, которые позволяют лицам, принимающим решения, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения неструктурированных и слабо формализуемых задач [1]. Процесс принятия решения - это получение и выбор наиболее оптимальной альтернативы с учетом просчета всех последствий.

Наблюдаемый в последние годы рост требований к качеству продукции и уровню автоматизации современного металлургического производства предполагает постоянное повышение уровня профессиональной подготовки кадров предприятий отрасли.

Оператор установки металлизации в процессе работы сталкивается с множеством показателей, характеризующих функционирование технологического объекта. При этом оперативному персоналу необходимо формировать определенные задания для достижения необходимых показателей. Однако существенная инерционность объектов, задействованных в данном процессе, осложняет выбор правильных действий при управлении технологическим процессом. Действия, предпринятые работниками одной смены, могут дать результат уже при работе следующей [2].

Непосредственное участие человека в процессе управления объясняется сложностью адекватного математического описания ряда многосвязных и многопараметрических металлургических объектов управления. При этом оператор, решая задачу глобального управления, часто руководствуется собственными интуитивными представлениями об объекте управления, о взаимосвязи технологических параметров [3]. При этом особенно велика вероятность совершения ошибки неопытным или низкоквалифицированным операторским персоналом. Также нельзя не учитывать усталость оператора к концу смены, состояние его здоровья, эмоциональное состояние. В таких условиях особую актуальность приобретает задача повышения эффективности управления технологическим процессом.

Для сравнительно простых объектов управления с «примитивными» свойствами может применяться так называемый «классический» подход, характеризуемый в большинстве литературы тем, что положение точки объекта управления в пространстве признаков известно абсолютно. И математические преобразования позволяют получить математическую зависимость входов и выходов для системы управления.

В реальности же объекты управления плохо формализуются, свойства их априори плохо известны и, скорее всего, изменяются в процессе функционирования.

Методы, входящие в состав «неклассического» подхода, позволяют видеть объект управления не как абсолютно известную точку в пространстве признаков, а лишь как некоторую информацию об этой «точке». Управление при этом сводится к формальной работе с этой информацией. Аналитические и функциональные зависимости параметров заменяются априорными, либо эмпирическими знаниями, либо результатами обучения на примерах.

Для большого класса задач управления необходимо оценивать возможное состояние управляемой системы. При этом выбор управленческого решения или последовательности решений зависит от оценки текущего состояния системы и его прогноза [4].

Задача оценивания состояния системы требует построения оценочной модели, позволяющей получить обобщённую оценку состояния на основе ряда разнородных критериев и показателей качества – целей функционирования системы. Обобщение показателей качества возможно различными способами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

В настоящее время все более широкое распространение получают способы оценки, основанные на нечётком подходе. Основными достоинствами нечётких оценочных моделей являются:

- возможность гибкого объединения разнородных критериев;
- возможность формулировать правила оценки в терминах естественного языка.

Последнее обстоятельство позволяет описывать практически бесконечное число состояний системы конечным множеством термов.

Основная идея заключается в «подмене» сложной математической модели реального процесса или объекта на логико-лингвистическую модель управления этим процессом (объектом). В рамках этого подхода предлагается использовать опыт оператора (диспетчера), управляющего объектом. Стратегия управления, используемая оператором, часто может быть сформулирована как набор лингвистических правил, которые можно выполнить человеку, но трудно формализовать, используя обычные алгоритмы.

Таким образом, основой подхода является моделирование нечетких параметров режима лингвистической переменной. Но следует отметить, что важнейшим моментом на данном этапе является выбор базового терм-множества при задании лингвистической переменной, то есть таких первичных лингвистических значений переменной, из которых все остальные значения получаются с помощью соответствующего синтаксического правила.

Состав базового терм-множества зависит от физического содержания параметра режима. Трудность формализации возникает из-за того, что человек использует качественные понятия при описании условий принятия конкретных решений.

Количественная характеристика этой группы параметров выражается в виде существенно приближенных оценок типа «около», «приблизительно», «вполне возможно», «тепло», «холодно» и т.п., что обусловливает её нечеткий, расплывчатый характер.

Проведенный анализ показывает, что СППР для оператора шахтной печи металлизации может быть сформирована на основе аппарата нечеткой логики.

Список литературы

1. Система поддержки принятия решений – Википедия: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_поддержки_принятия_решений (Дата обращения: 01.04.2019)

2. Еременко Ю.И. Разработка модели шахтной печи металлизации на основе технологии нейронных сетей / Еременко Ю.И., Халапян С.Ю., Полещенко Д.А., Ярмуратий Д.Ю. //Мехатроника, автоматизация, управление. 2013. № 4. С. 56-60.

3. Еременко Ю.И. О проблемах решения задачи автоматизированного управления шахтной печью на основе создания тренажера оператора / Еременко Ю.И., Халапян С.Ю., Ярмуратий Д.Ю., Невзоров А.А. //Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2014. № 3 (305). С. 38-44.

4. Еременко, Ю.И. Интеграция интеллектуальных систем в состав АСУ металлургических производств / Еременко Ю.И., Халапян С.Ю. //Известия вузов. Черная металлургия. 2002. № 1. С. 53-56.

РАЗРАБОТКА ИС КЛАСТЕРИЗАЦИИ МУЛЬТИЯЗЫЧНЫХ ДАННЫХ БОЛЬШОГО ОБЪЁМА

Мурашкин А.Р., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

В данной работе рассматривается подход к реализации информационной системы кластеризации мульти язычных данных.

В современном мире информация представляет большую ценность. Интернет - это глобальный источник информации. Тем не менее, большое количество неполных и дублирующих данных поступает в сеть.

Огромные объемы информации в Интернете часто приводят к тому, что количество объектов, выданных по запросу пользователя, очень велико. Это усложняет процесс анализа результатов и выбора наиболее подходящих материалов (статей, обзоров, отчетов и т. д.) Из множества найденных. Однако в большинстве случаев огромные объемы информации можно сделать доступными для восприятия, если мы знаем, как разбить источники информации (например, веб-страницы) на тематические группы. Затем пользователь может немедленно удалить больше документов из менее значимых групп. Этот процесс группировки данных (в нашем случае текст) осуществляется путем группировки или классификации совокупности текстов.

Поисковые компании получают данные о доходах, поэтому качество информации для них очень важно. Одним из способов улучшения качества данных является группировка.

Кластеризация (или кластерный анализ) - это задача разбить набор объектов на группы, называемые кластерами. Внутри каждой группы должны быть «похожие» объекты, а объекты разных групп должны быть как можно более разнообразными. Основное различие между группировкой и классификацией заключается в том, что список кластеров четко не определен и определяется во время работы алгоритма.

Цели кластеризации

Классификация объектов. Попытка понять зависимости между объектами путем определения их кластерной структуры. Разделение образца на похожие группы объектов упрощает обработку и принятие решений и позволяет применять собственный метод анализа к каждому кластеру (стратегия разделения и завоевания). В этом случае они пытаются уменьшить количество кластеров для выявления наиболее распространенных шаблонов;

Сжать данные. Вы можете уменьшить размер исходного образца, взяв одного или нескольких типичных представителей каждой группы. Здесь важно точно разграничить границы каждого кластера, их количество не является важным критерием;

Обнаружение новостей (обнаружение шума). Выбор объектов, которые не соответствуют критериям ни в одной группе. Обнаруженные объекты обрабатываются отдельно.

Одной из основных областей данных являются данные компании. Улучшение качества и объема этой информации приводит к увеличению прибыли для поисковых компаний.

Задача, поставленная перед нами и сотрудником Яндекса, заключается в разработке системы группировки данных компании. Система должна работать с данными на русском и турецком языках и предоставлять возможность удобного подключения новых языков. Процесс группировки должен начинаться ежедневно. Компании - это объекты с большим количеством атрибутов, таких как имя, URL, телефон и т. д.

Разработанная система представляет собой многоязычную систему группировки. Цель состоит в том, чтобы найти дубликаты между сущностями. Сущности - это компании. У компании есть адрес, имя, URL, телефон, должность (вид деятельности), иногда согласованная. Система основана на существующей системе Яндекса.

Перед системой были установлены следующие требования:

• Простое соединение разных языков

• Поддержка турецкого языка

• Тестирование разработанных компонентов

Одной из важных задач является простое соединение данных на разных языках. Существующая система работает с русским языком. Существуют также и системные проблемы, которые необходимо решить для более удобной работы с компаниями в разных странах. Для работы с базами данных компаний существует огромное количество таблиц.

Для хранения атрибутов компании в базе данных была создана эмуляция «ключ-значение» хранилища.

То есть для каждого атрибута в специальной таблице entity_attr есть строка с именем и значением этого атрибута. Легко видеть, что такая структура требует большого объема памяти. Для данных об одной компании в таблице атрибутов может быть около 20 строк.

Только для русского языка в базе данных около 3 миллионов компаний. При работе с этими компаниями они неоднократно ссылаются на свои атрибуты, то есть на таблицу entity_attr. Огромный размер этой таблицы делает работу с ней препятствием в любом процессе.

Когда вы добавляете новый язык, его просят сохранить данные в базе данных. Следует отметить, что данные из разных языков не участвуют одновременно в одних и тех же процессах. Таким образом, вы не должны держать их вместе.

Исходя из этого, было решено создать отдельные депозиты для каждого нового языка. Названия таблиц в разных депозитах отличаются префиксом, обозначающим соответствующий язык.

Такая базовая структура позволит вам успешно удалить его.

Кроме того, разница в префиксе таблицы позволит вам легко настроить классы Java для работы с базой данных.

Разработка большой системы не может быть осуществлена без контроля качества и тестирования. Модульное тестирование широко использовалось на протяжении всей разработки. Его использование помогло написать хорошо структурированный код, уменьшив количество зависимостей и соединений в системе. Кроме того, реализация модульных тестов упрощает рефакторинг, который требуется в больших системах. JUnit был использован в качестве основы для модульного тестирования.

Наличие команды экспертов также положительно повлияло на качество продукта. При принятии решения мнение эксперта было учтено.

Существующая кластерная система была написана так, что подключение новых языков стало удобным и простым.

Раздельное хранение данных позволяет ограничить базу данных. Благодаря весенней технологии одни и те же классы можно использовать для работы с разными языками. Разделение двухэтапного процесса позволило нам значительно ускорить работу и взять на себя все языковые процессы на втором этапе.

Полученная система используется для подключения турецкого языка к процессу группировки. В настоящее время разработанная система является частью службы обработки бизнес-данных. Разработанный процесс отличается высокой надежностью и скоростью.

В настоящее время разработанная система входит в состав директора компании Яндекса. Данные в этом каталоге ищутся, карты и т. Д. Процесс кластеризации запускается ежедневно для российских и турецких данных.

Список литературы

1. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие по выполнению курсовой работы. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. – 100 с.

2. Артюхина Д.Д. Основы проектирования баз данных: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. – 60 с.

3. Кузин А. В., Левонисова С.В. Базы данных. — М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.

4. Гольцман В.И. Базы данных. Общие вопросы. - 1-е издание, 2015. – 424 с.
5. [Электронный ресурс]: http://unami.ru/ Портал электронного обучения Оскольского политехнического колледжа СТИ НИТУ "МИСиС"

РАЗРАБОТКА ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ С ПОДДЕРЖКОЙ СЖАТИЯ МАССИВА ДАННЫХ

Худжев Д.Н., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

В данной работе рассматривается реализация файловой системы модуля ядра с дедупликацией данных Linux для семейства операционных систем ядра Linux.

Дедупликация данных - это процесс, который устраняет избыточные копии данных и снижает стоимость хранения информации. Эта технология направлена на оптимизацию емкости хранилища. Независимо от метода дедупликация данных гарантирует, что только одна часть уникальной информации хранится в поддержке. В этом отношении важным моментом этой технологии является уровень детализации. Дедупликация может выполняться на уровне файлов, блоков и байтов. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки.

File-Deduplication сравнивает файл с уже сохраненными файлами. Если файл уникален, он сохраняется; если такой файл уже существует на устройстве, сохраняется только ссылка (ссылка) на существующий файл, поэтому всегда сохраняется только одна копия файла, а последующие копии связываются с исходным файлом. Преимуществами этого метода являются простота, скорость и практически полное снижение производительности.

Дедупликация блоков - это наиболее распространенный метод дедупликации, который анализирует фрагмент данных (файл) и сохраняет только уникальные повторения каждого блока. Блок - это логическая единица, поэтому он может иметь другой размер (длину). Все фрагменты данных обрабатываются с использованием алгоритма хеширования, такого как MD5 или SHA-1. Этот алгоритм создает и сохраняет в базе данных дедупликации идентификатор (подпись) для каждого отдельного блока.

Таким образом, если в течение жизненного цикла файл изменился, в пространство хранения попадают только измененные блоки, а не весь файл, даже если изменилось всего несколько байтов.

Существует два типа дедупликации блоков с постоянной и переменной длиной блока. Удержание с переменной длиной разбивает файлы на блоки разных размеров, что приводит к более высокой степени сокращения для хранения данных, чем блоки фиксированной длины. Недостатки переменной дедупликации блоков включают в себя более низкую скорость и создание большого количества метаданных.

Дедупликация в байтах аналогична принципам работы с дедупликацией на уровне блоков, просто вместо блоков происходит побайтовое сравнение новых и измененных файлов. Этот метод является единственным методом, который обеспечивает полное устранение дублирования данных, но имеет очень высокие требования к производительности.

Исходя из вышеизложенных выводов, можно утверждать, что дедупликация на уровне блоков является наиболее оптимальным методом, он гораздо более эффективен, чем дедупликация на уровне файлов, и не такой ресурсный, как байтовый. Однако это также требует серьезных вычислительных мощностей.

Целью данной статьи является разработка и развертывание файловой системы модуля ядра с дедупликацией данных Linux для семейства операционных систем ядра Linux. Для достижения этой цели были выделены следующие подзадачи.

1. Изучение интерфейсов ядра Linux VFS
2. Разработка архитектуры файловой системы: разработка разметки диска и структур файловой системы, используемых для дедупликации данных, а также операций с ними
3. Реализация утилиты mkfs для создания разделов диска файловой системы, созданной на блочном устройстве.
4. Реализация драйвера файловой системы с поддержкой дедупликации данных для ядра Linux

5. Тестирование реализованного функционала:

• Реализация драйвера, обеспечивающего доступ к внутренней статистике использования файловой системы, смонтированной с использованием механизма файлов / proc;

• Сравнительный анализ различных подходов к организации процесса дедупликации данных для файловых систем.

Проектирование архитектуры файловой системы включает разработку используемых структур данных, организацию структуры диска файловой системы и создание алгоритмов работы с этими структурами при выполнении операций с файлами, таких как чтение и запись.

Нет необходимости принимать во внимание ключевые особенности разработанной модели файловой системы (в дальнейшем именуемые dedupfs), которые повлияли на последующие архитектурные решения.

Поскольку dedupfs имеет специальное назначение для хранения больших файлов и упрощения последующего развертывания программного обеспечения, было решено ограничить максимальное количество создаваемых файлов до 128.

Также было решено отказаться от вложенных каталогов, поскольку, как упоминалось ранее, каталоги Unix являются файлами, а возможность создавать новые каталоги не способствует демонстрации ключевых концепций файловой системы в процессе разработки и усложняет развертывание программного обеспечения. Acquis. Таким образом, общий дизайн dedupfs - это корневой каталог, в котором можно создать до 128 общих файлов.

Файловая система должна хранить метаданные о каждом файле, включая информацию о блоках данных (кластерах), которые составляют файл, размер файла, владельца, права доступа, время доступа и изменения. Файловые системы обычно используют структуру, называемую inode, для хранения этого типа информации. Dedupfs также использует специальную структуру, называемую dfs_inode, чтобы избежать конфликта с именем структуры inode интерфейса VFS.

Физическое пространство диска разделено на блоки фиксированного размера. В первом блоке диска было решено сохранить всю ключевую информацию о файловой системе, а именно размер используемого блока, число используемых inode, магическое число и версию файловой системы. В этом смысле этот блок будет называться суперблоком.

Для хранения файлов inode было решено использовать второй блок дисковода, который содержит серию структур dfs_inode. Кроме того, этот раздел диска будет называться таблицей inode или таблицей inode.

Здесь следует отметить, что размер инода обычно невелик, в нашем случае он составил 28 байт. Предполагая 28 байтов на один инод, блок 4 КБ может содержать до 146 инодов, которые полностью удовлетворяют условиям, наложенным на разрабатываемую систему.

Одним из ключевых компонентов любой файловой системы является выделение свободных дисковых блоков и файлов inode. На этом этапе стоит провести различие между блоками данных и дисковыми блоками. Когда упоминаются блоки данных, они означают блоки, в которых хранятся данные файлов. Когда упоминается диск, это означает физический блок независимо от его назначения, то есть он используется независимо для хранения суперблока, индекса или файлов данных.

Есть много возможных способов выделения блока. Например, вы можете использовать список свободных блоков, заголовок которого указывает на первый свободный блок, который, в свою очередь, указывает на следующий свободный блок, и так далее, мы указываем этот метод как свободное распределение списка. Вместо этого была выбрана популярная структура в файловых системах, называемая растровым изображением, которая использовалась для реализации распределителя данных блока. Битовая карта - это простая структура, каждый бит которой указывает, свободен ли объект / блок (0) или используется (1).

Список литературы

1. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие по выполнению курсовой работы. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. – 100 с.
2. Гольцман В.И. Базы данных. Общие вопросы. - 1-е издание, 2015. – 424 с.
3. [Электронный ресурс]: http://unami.ru/ Портал электронного обучения Оскольского политехнического колледжа СТИ НИТУ "МИСиС"

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ МАСЛА ПОДШИПНИКОВ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ НА СТАНЕ 350 АО «ОЭМК»

Байрамов М.В., бакалавр 4 курса
Руководитель **Полещенко Д.А.,** к.т.н
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Подшипники жидкостного трения нашли широкое применение в качестве опор валков прокатных станов. В связи с этим значительно возросла потребность в систематизации накопленных опытных данных и результатов исследований по теории работы и расчета гидродинамических опор валков.

Непрерывная подача масла в количестве, достаточном для образования масляной пленки в рабочей части подшипника и охлаждения трущихся деталей, является одним из условий обеспечения нормальной работы подшипников. Нарушения в работе систем смазки ПЖТ часто являются причиной аварийной остановки прокатного стана и выхода их из строя.

Работу гидродинамических опор валков характеризуют следующие данные:

- коэффициент трения, равный 0,001 – 0,008;
- средние удельные давления, достигающие 22 Мн/м^2 (2,25 кГ/см^2).

Такие параметры достигаются за счет того, что трущиеся поверхности подшипников валка разделены слоем масла. Минимальная толщина слоя должна быть больше, чем суммарная высота наиболее высоких микронеровностей обеих поверхностей: $h_{min} \geq (R_{max1} + R_{max2})$.

Масло является вязкой жидкостью. Вязкость масла зависит от температуры и давления. И если повышение давления приводит к слабому увеличению вязкости, то с ростом температуры наблюдается резкое ее снижение.

Управление современными технологическими процессами невозможно без применения автоматических и автоматизированных систем, так как человек уже не в состоянии быстро и эффективно реагировать на множество факторов, влияющих на ход процесса. Величина температуры поступающего в подшипник масла обычно изменяется в пределах $t_{вх}$ = 38 – 40° С. Поэтому для сохранения необходимого режима температуры масла на входе в подшипник необходимо автоматизировать регулировку температуры.

В настоящее время в подшипниках клетей СТАНа-350 на ОЭМК используют 2 вида масел: П-28 и МС-20. Данные масла имеют отличные друг от друга параметры: вязкость, плотность, теплоемкость. И если изменение плотности и теплоемкости незначительно влияет на работу системы в целом, то вязкость масла это один из важнейших параметров.

Гидродинамическое (жидкостное) трение характеризуется тем, что трущиеся поверхности разделены слоем масла. Минимальная толщина слоя должна быть больше, чем суммарная высота наиболее высоких микронеровностей обеих поверхностей: $h_{min} \geq (R_{max1} + R_{max2})$. Масло является вязкой жидкостью. Сила внутреннего трения выражается формулой Ньютона:

$$F = \eta \frac{dV}{dz} S, \qquad (1)$$

где η - динамическая вязкость; dV/dz - поперечный градиент скорости; S - площадь сдвига слоев смазки. Если скорость в направлении, перпендикулярном течению, по мере заглубления меняется по линейному закону (рис. 1), то dV/dz = V/h.

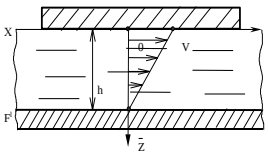


Рис. 1 Линейный закон распределения скоростей в потоке

В таком случае формулу (1) можно записать в виде

$$F = \eta VS/h. \quad (2)$$

От температуры и давления зависит вязкость масла. С ростом температуры наблюдается резкое снижение вязкости. Повышение давления приводит к слабому увеличению вязкости.

Для достижения минимального коэффициента трения нам нужно поддерживать оптимальную температуру на входе подшипника, однако эта температура отличается для разных типов масла. Таким образом, ставится задача выбора оптимального значения температуры масла на входе подшипника, чтобы добиться заданного значения вязкости.

Для моделирования были приняты следующие значения параметров: температура воздуха в маслоподвале 25º С, снижение температуры масла при транспорте до и после группы ПЖТ составляет 5º С.

Для масла П-28 были приняты следующие параметры ПИД-регулятора: Kp=0,73; $Ki=1\cdot10^{-5}$; Kd=100.

Средняя температура масла в группе ПЖТ на входе в подшипники устанавливается через 500 секунд и в установившемся режиме равна 45º С (рис. 2).

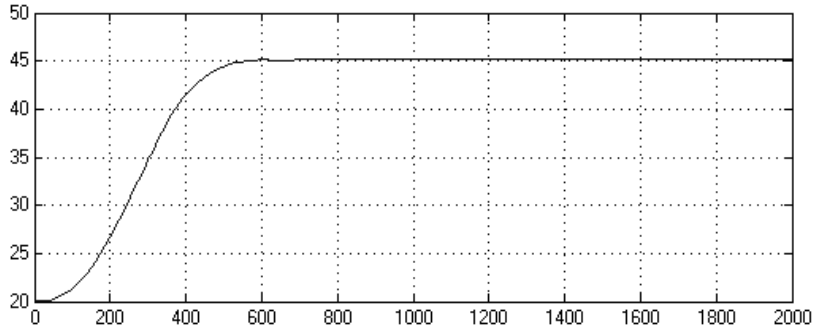


Рис. 2 Температура масла на входе в подшипник

Управление (величина открытия вентиля) в течение первых 300 секунд максимально. После выхода системы в установившийся режим, управление также стабилизируется и составляет около 10% от максимума (рис. 3).

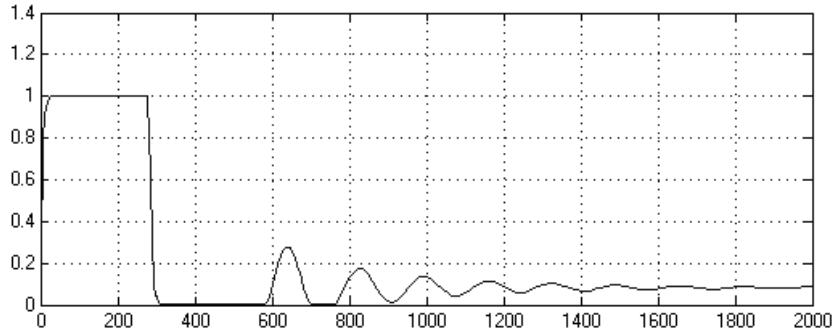


Рис. 3 Управление

Температура масла, втекающего в бак, а значит и температура на выходе подшипника, остается на приемлемом уровне (рис. 4).

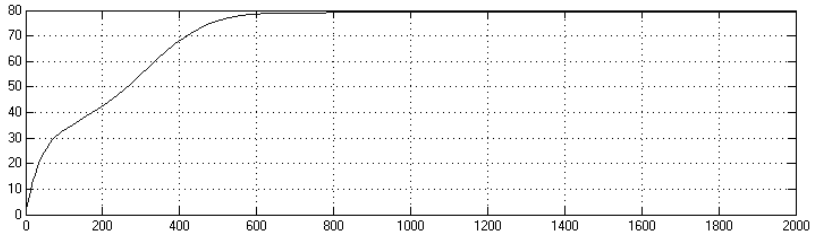


Рис. 4 Температура масла, втекающего в бак

Температура масла в баке в установившемся режиме составляет 50º С (рис. 5).

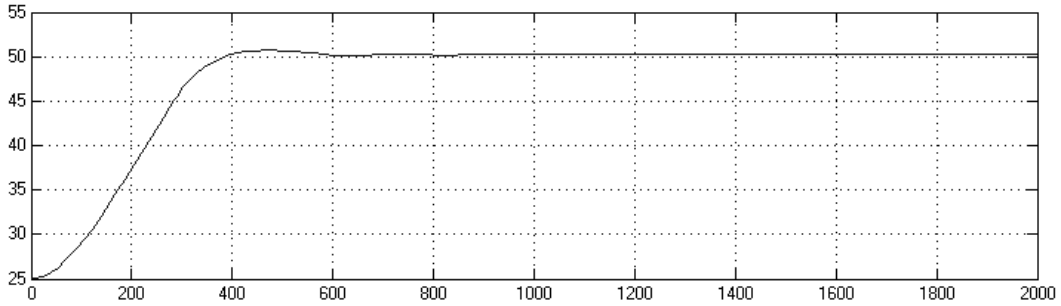


Рис. 5 Температура масла в баке

Моделирование показало высокую эффективность разработанной системы управления. Данная система способна поддерживать заданную для получения требуемой вязкости масла температуру. Подшипник является саморегулирующейся системой, поэтому даже в случае незначительной статической ошибки на выходе, применение данной системы оправдано.

Список литературы

1. Моделирование роторных систем с опорами жидкостного трения. / Савин Л.А., Соломин О.В. – М.: Машиностроение-1, 2006, 338 с.

2. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 2. Учебник для вузов./ Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М. и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1988, 432 с.

3. Марченко В.Е. Автоматизация технологических процессов обработки металлов давлением. – Ульяновск, 2002, 142 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА БАРАБАННОГО УСТРОЙСТВА ПОПЕРЕЧНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЗАГОТОВОК

Баркалов И.Д., студент 4 курса
Руководитель **Петров В.А.**
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

В качестве объекта исследования был выбран электропривод барабанного устройства поперечной транспортировки заготовок (барабанный сталкиватель). Данное устройство, относится к области прокатного производства, а точнее к устройствам для передачи проката.

Барабанный сталкиватель расположен в сортопрокатном цехе №1 ОАО «ОЭМК». Он служит для того, чтобы в движении, сдвигать на параллельно расположенную рольгангу тормозную решётку, квадратную заготовку с кантом 140-170 мм. Установленные непосредственно за прокатным станом ножницы обеспечивают мерную длину штанги в диапазоне 9-11 м.

Устройство барабанного сталкивателя состоит в общем из 4-х параллельно расположенных к роликам рольганга барабанов с винтовыми выступами. Данные выступы образуют два витка на барабане. Барабан совершает два оборота, за которые проходится весь поперечный путь. Это означает, что входящая заготовка после одного оборота барабана перемещается с рольганга на тормозную решётку, где и тормозиться до остановки. Со следующим оборотом барабана штанга перекладывается с тормозной решётки в сборный желоб перед холодильником, причём одновременно следующая штанга на рольганге подаётся на тормозную решётку. Необходимо также выполнить один пустой ход барабану.

В настоящее время электропривод барабанного сталкивателя основан на двигателе постоянного тока (ДПТ). Благодаря простой конструкции, простоте регулирования частоты вращения и получения жёстких механических характеристик ДПТ широко используются в приводах, требующих глубокого регулирования частоты вращения (металлургическая промышленность, транспорт, подъёмные устройства). Из недостатков, относящихся к использованию ДПТ можно выделить; дороговизну изготовления, большие вес и габариты, а также наличие щёточно-коллекторного узла, требующий проведение мер по его обслуживанию, планово-предупредительных работ, а как в следствии возникновение пауз в работе механизма, на котором установлен данный двигатель.

При выборе двигателя электропривода, который должен работать в условиях регулируемой частоты вращения, больших изменений нагрузки, частых пусков, необходимо сопоставить условия работы электропривода с особенностями механических характеристик различных видов электродвигателей. Наиболее надежным, экономичным и простым в эксплуатации при частых пусках и непостоянной нагрузке является асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК).

В статье рассматривается возможность замены ДПТ, на выбранный, по исходным данным и произведённым расчётам АДК промышленного назначения фирмы ABB серии M3BP [1]. Трёхфазные двигатели этой серии имеют степень пылевлагозащиты IP55, чугунный корпус закрытого типа, для работы в самых сложных технологических условиях и соответствуют по показателям работы классу энергоэффективности IE2 (высокий).

Так как предлагается реализация системы векторного управления АДК, целесообразно использовать преобразователь частоты (ПЧ) для регулирования скорости, за счёт создания на выходе преобразователя напряжения заданной частоты. Микропроцессорные устройства преобразователей с векторным управлением автоматически вычисляют взаимодействие магнитных полей статора и ротора.

ПЧ обеспечивает постоянную частоту вращения ротора вне зависимости от нагрузки, регулирует скорость перемещения без рывков и ударов, что позволит увеличить срок службы и ресурс механической части системы. Высокий КПД, порядка 98%, позволяет осуществить перевод рабочего процесса на экономичный режим, согласно заданным техническим

параметрам и характеру нагрузки. Преобразователи частоты обладают возможностью программирования и адаптации различных алгоритмов управления электродвигателя. Так же немаловажной задачей ПЧ является защита двигателя при плавном разгоне от пусковых токов, которые могут многократно превышать номинальные.

Выполним выбор частотного преобразователя с соблюдением условий: номинальное напряжение преобразователя должно быть больше или равно номинальному напряжению двигателя, номинальный ток и номинальная мощность преобразователя должны быть больше или равны номинальному току и мощности двигателя. Исходя из выше перечисленных условий, был выбран преобразователь частоты марки ABB серии ACS880-01 [2]. Промышленные преобразователи частоты данной серии имеют степень защиты корпуса IP55 от пыльной окружающей среды. Оснащены встроенными функциями безопасности, которые повышают безопасность машины и упрощают настройку. В стандартную комплектацию ПЧ входят встроенные средства защиты, включая стандартно устанавливаемое устройство безопасной нейтрализации крутящего момента (STO) и несколько других защитных функций, которые устанавливаются дополнительно. [3]

Проверка работоспособности системы ПЧ-АД с векторным управлением производится путём моделирования с использованием пакета MATLAB/Simulink.

Вначале система была промоделирована при прямом пуске. Результаты моделирования (см. график зависимости тока статора, скорости вращения ротора и электромагнитного момента от времени на рис.1) из графиков можем увидеть, что пусковые ток и момент значительно превышают номинальные значения этих величин.

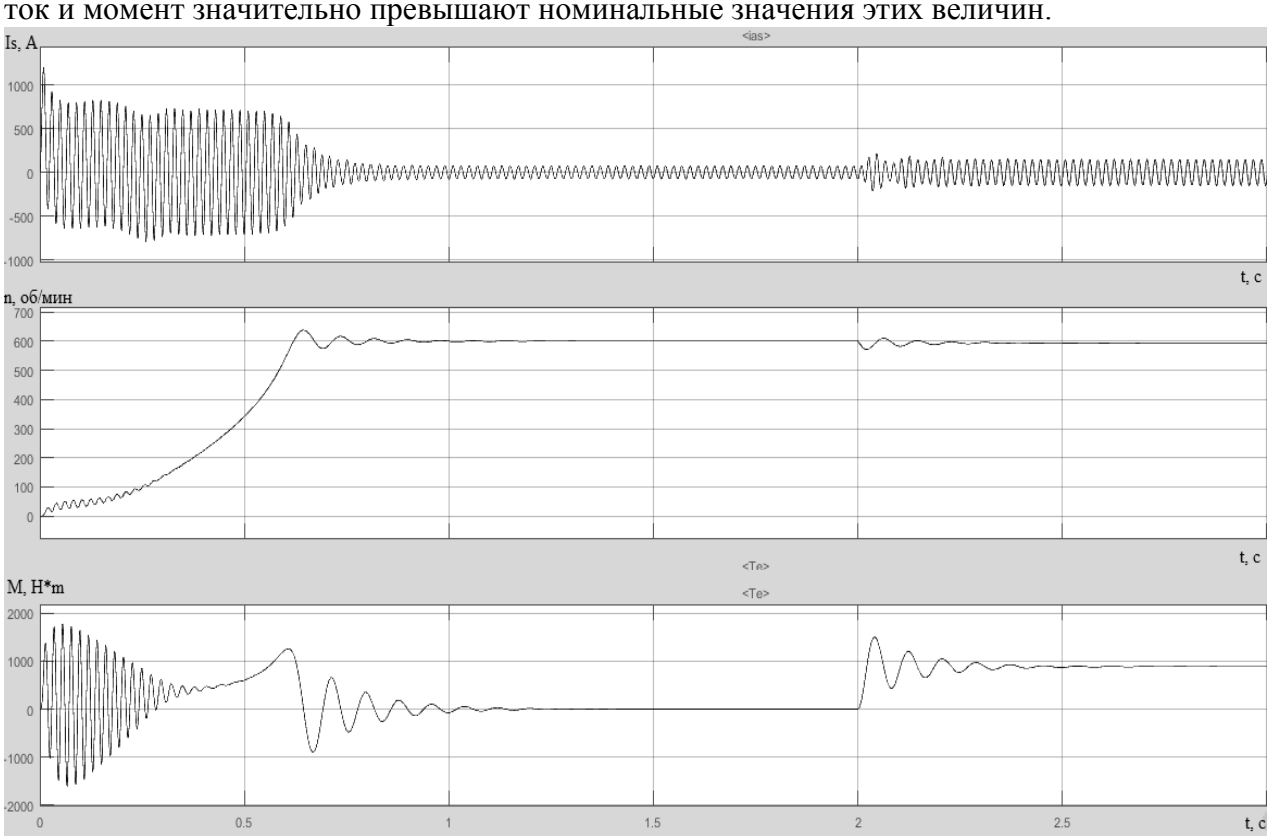


Рис. 1. Графики изменения тока статора, скорости вращения ротора и электромагнитного момента двигателя от времени при прямом пуске АДК в MATLAB/Simulink.

При моделировании АДК с применением ПЧ с векторным управлением были получены результаты (рис.2), которые подтверждают, что и пусковые токи, и пусковые моменты значительно меньше, чем при прямом пуске.

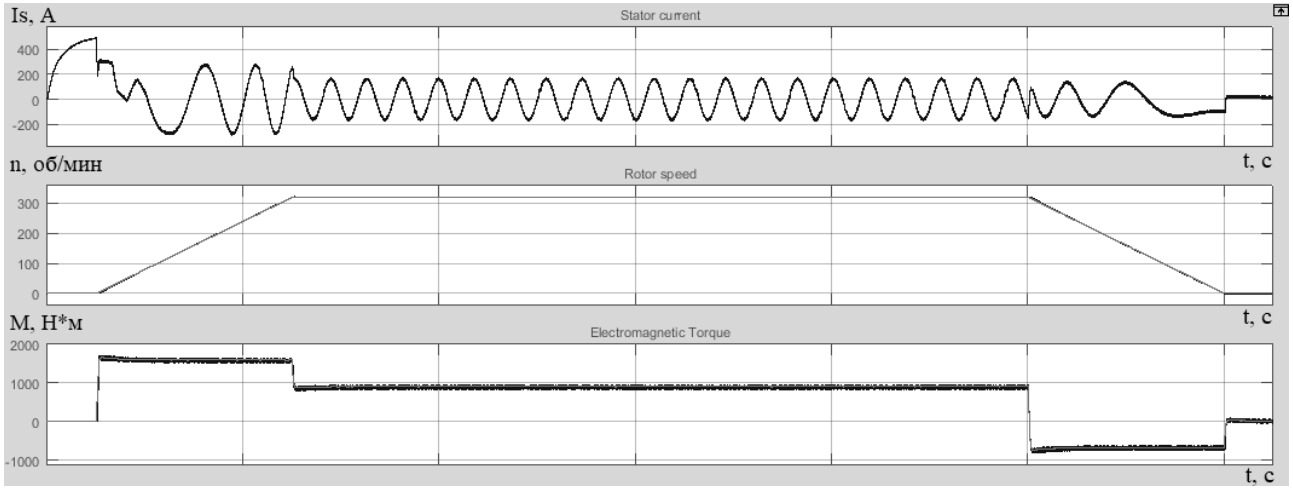


Рис. 2. Графики изменения тока статора, скорости вращения ротора и электромагнитного момента двигателя от времени векторном управлении АДК в MATLAB/Simulink.

Выбранная система полностью отвечает всем необходимым требованиям и может быть рассмотрена для установки на барабанный сталкиватель заготовок.

Список литературы

1. Электродвигатели ABB [Электронный ресурс] / Официальный сайт ABB. – 2018. – URL: https://new.abb.com/motors-generators/iec-low-voltage-motors/process-performance-motors/process-induction-motors (дата обращения 3.11. 2018).

2. Одиночные приводы ACS880 [Электронный ресурс] / Официальный сайт ABB. – 2018. – URL: https://new.abb.com/drives/ru/nv-privody/promyshlennye-privody/acs880/acs880-01 (дата обращения 18.02.2019).

3. Модуль функции безопасности [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://search-ext.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=3AUA0000116739&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch (дата обращения 01.04.2019).

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТЕНДА СУШКИ ПРОМКОВШЕЙ

Басова Е.Д., бакалавр 4 курса
Руководитель: **Полещенко Д.А.,** к.т.н
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Аннотация: Для стабильной работы металлургического производства большое значение имеет подготовка ковшей для разливки стали. Процессу сушки футеровки необходимо уделять пристальное внимание, поскольку при резком разогреве футеровки с высокой остаточной влажностью, а особенно при контакте ее с расплавленной сталью происходят локальные разрушения, что приводит к снижению ресурса ковша, а в некоторых случаях, в последствии, и к возникновению аварийных ситуаций.

Ключевые слова: стенды сушки и нагрева ковшей, рекуперативная горелка, автоматизация, энергосбережение.

На предприятиях черной и цветной металлургии для транспортировки и разливки жидких металлов используют футерованные огнеупорными материалами ковши. Ресурс футеровки в значительной степени зависит от числа циклов нагрева и остывания, а также от степени остывания. Для уменьшения возникающих при заливке металла термических напряжений в футеровке ковшей необходимо поддерживать высокую температуру в период, предшествующий разливке. С этой целью применяют стенды ее сушки и нагрева, на которых, как правило, сжигается природный газ в объеме ковша.

С целью повышения стойкости огнеупорной футеровки чугуновозных ковшей доменного цеха ОАО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат» на участке ремонта чугуновозных ковшей были установлены новые стенды сушки ковшей (3 шт.).

Каждый стенд оборудован газорегулирующей и запорной арматурой, горелкой конструкции ВНИИМТ, расположенной в центре крышки. Горелка оборудована ионизационным датчиком контроля пламени и электрозапальником. Подвод газа к горелке осуществляется двумя ветвями (первичный и вторичный газ). Первая ветка (режим 1) подачи газа обеспечивает процесс термообработки в режиме сушки до температуры 400 °С. Вторая ветка (режим 2) подключается, когда процесс термообработки футеровки переходит в режим разогрева — повышение температуры от 400 до 900-1000 °С. Устойчивая работа горелки с большим коэффициентом расхода воздуха (а = 1,1-17,0) позволяет на начальных этапах термообработки обеспечивать низкие значения температуры теплоносителя (~50 °С). Благодаря широкому диапазону регулирования тепловая мощность горелки может изменяться в пределах от 113 до 1980 кВт. Регулирование расхода газа на горелку осуществляется с помощью специального клапана, оснащенного электроприводом. Схематическое изображение горелки представлено на рис. 1. Регулирование температуры производится автоматически по показаниям термопары, установленной в штуцере, через который удаляются продукты сгорания. Подъем и поддержание требуемой температуры производится в автоматическом режиме по заданной программе.

Продукты горения удаляются через штуцер крышки, соединенный с общим дымопроводом, и далее в дымовую трубу.

В ходе проведения режимно-наладочных испытаний были определены оптимальные параметры работы оборудования, при которых обеспечивается необходимое качество сжигания топлива и соблюдение заданного температурного режима на всех этапах сушки и разогрева ковшей с точностью ±10 °С.

Для определения степени прогрева футеровки между арматурным и рабочим слоем на днище ковша (в двух местах) закладывались термопары. По результатам опыта с целью более эффективного прогрева футеровки чугуновозных ковшей и полного удаления влаги первоначальный режим сушки и разогрева чугуновозных ковшей был скорректирован — увеличена общая длительность термообработки с 47 до 74 ч за счет уменьшения скорости подъема температуры и увеличения времени выдержки при температурах 200 и 550 °С.

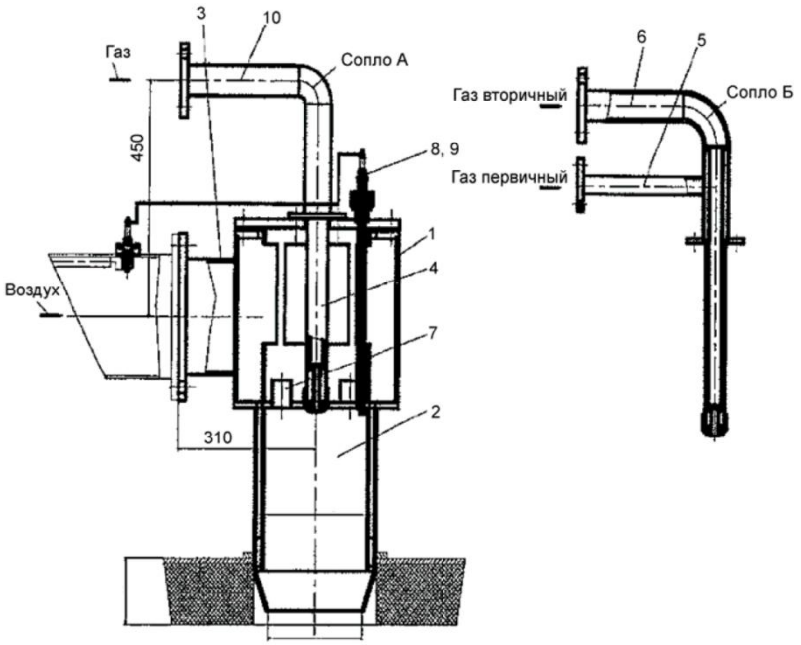


Рис. 1. Схема горелки: корпус; 2 — огневая камера; 3 — патрубок подвода воздуха; 4 — газовое сопло; 5 — патрубок первичного газа - патрубок вторичного газа; 7 — воздушные сопла; 8 — свеча зажигательная; 9 — датчик контроля пламени; 10 — патрубок подвода газа

Рис. 2. Ковш па сушке

В результате при термообработке ковшей по скорректированному графику достигнута более высокая степень прогрева футеровки, о чем свидетельствует увеличение температуры между двумя ее слоями (бетоном и арматурным слоем) в среднем с 110 до 165 °С (по показанию термопары, установленной в центре днища, где наибольшая толщина футеровки). Температура кожуха в донной части ковша увеличилась в среднем с 80-85 до 110-120 °С. На рис. 2 представлена фотография ковша во время сушки. Тепловизионное изображение ковша в конце термообработки представлено на рис. 3.

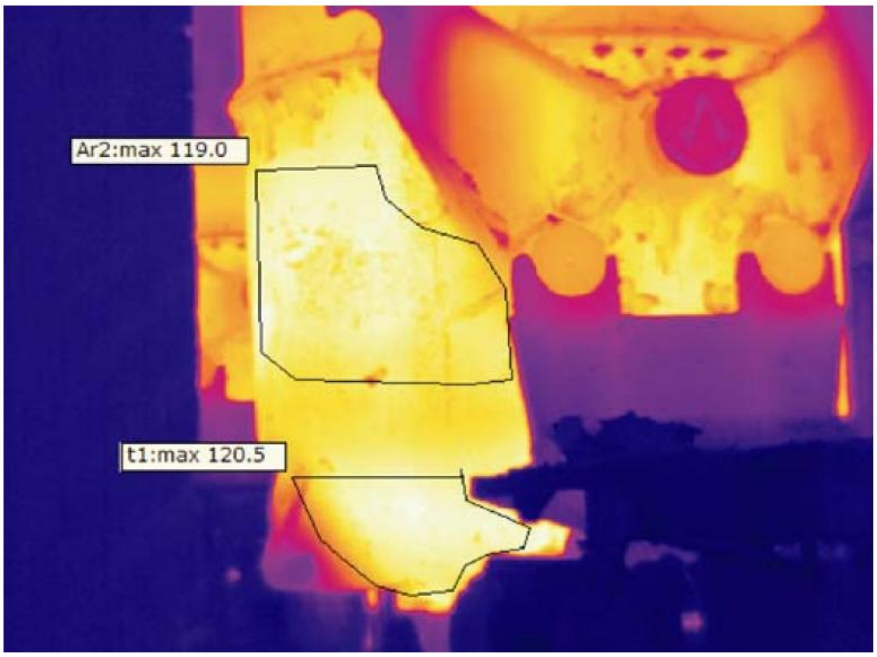


Рис. 3. Тепловизионное изображение ковша в конце разогрева

Внедрение новых стендов позволило обеспечить требуемое качество сушки и разогрева футеровки чугуновозных ковшей. Перепад температуры по внутренней поверхности футеровки ковша составляет не более 20 °С. Средняя стойкость футеровки чугуновозных ковшей после внедрения новых стендов увеличилась с 250 до 425 наливов. Средний расход природного газа на термообработку ковша в среднем снизился со 150 до 55 $м^3$/ч.

Список литературы

1. Салмаш, И. Н. Исследование напряженного состояния и прочности футеровки сталеразливочных ковшей / И. Н. Салмаш, А. Н. Смирнов Ц Металл и литье Украины. — 2010. —№ 9/10. — С. 48—54.

2. Автоматизированная система управления стендом вертикальной сушки ковшей / В. Переходченко, А. Ребедак, С. Гаркавенко и др. — Современные технологии автоматизации, 2006, № 3.

3. Дьяков С. В., Дьяков А. В., Макни А. Е. Опыт применения горелок WS в нагревательных и термических печах. — Оборудование. Технический альманах, 2009, № 1.

4. Дорохина О. Г., Курносов В. В., Левицкий И. А. Математическое моделирование теплообмена и газодинамики в рабочем пространстве печи для термообработки стальных листов. — В кн.: Энергосберегающие технологии в промышленности. Печные агрегаты. Экология. Труды VI международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодежи, посвященной 80-летию ММК. - М.: НИТУ МИСиС, 2012.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ

Бахарев А.В., студент 4 курса гр. ИП-15-2д
Руководитель **Ковтун Н.И.**
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

В условиях рыночной экономики успех любого предприятия или предпринимателя во многом зависит от того, как правильно они будут устанавливать цены на свои товары и услуги.

Цена находится в тесной связи со многими определяющими маркетинга. От нее зависит рентабельность фирмы, финансовая стабильность и жизнеспособность.

Проводя определенную ценовую политику, фирма активно воздействует как на объем продаж, так и на размер получаемой прибыли.

Существуют разные модели ценообразования:

- модели ценообразования, ориентированные на потребителей;
- модели ценообразования, ориентированные на конкурентов;
- модели ценообразования, которые ориентированы на издержки;
- цепочка добавленной стоимости.

На размер цены оказывают влияние внешние и внутренние факторы [1]:

- сектор потребителей;
- рыночная среда;
- уровень конкуренции;
- экономическая ситуация в стране (регионе);
- государственное регулирование цен;
- цели фирмы;
- стратегия маркетинговой политики;
- политика ценообразования.

Торговая деятельность - вид предпринимательской деятельности, связанный с приобретением и продажей товаров;

Существует 2 вида торговли:

1. Оптовая торговля - вид торговой деятельности, связанный с приобретением и продажей товаров для использования их в предпринимательской деятельности (в том числе для перепродажи) или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием;
2. Розничная торговля - вид торговой деятельности, связанный с приобретением и продажей товаров для использования их в личных, семейных, домашних и иных целях, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности [2].

Ри

с. 1 Этапы формирования цены

Традиционно конечная цена для потребителя складывается из трех составляющих (рисунок 1):

1. Себестоимость товара и прибыль, заложенная в этот товар
2. Наценка оптового продавца
3. Торговая наценка для конечного покупателя

На 1 этапе предприятие, производящее товар, назначает производственную цену- $Ц_{произ}^{предпр.}$, которая включает в себя себестоимость -$Стоим_{факт.}$ и прибыль – П, которую изготовитель хочет получить. Вычисляется она по следующей формуле:

$$Ц_{произ}^{предпр.} = Стоим_{факт.} + П \quad (1)$$

Затем из производственной цены формируется отпускная цена-$Ц_{отпуск}^{предпр}$ с расчетом НДС или без, которая включает в себя производственную цену-$Ц_{произ}^{предпр.}$и отчисления в бюджет - $Отчисл._{Бюджет}$.

Отпускная цена предприятия без НДС рассчитывается следующим образом:

$$Ц_{отпуск}^{предпр} без\ НДС = Ц_{произ.}^{предпр.} + Отчисл._{Бюджет}, \quad (1.1)$$

где $Отчисл._{Бюджет}$ – платежи в бюджет, которые осуществляют предприятия: налог на прибыль, акцизы, налог на имущество.

Далее вычисляется сумма НДС-$Сум_{НДС}^{предпр.}$ для дальнейших действий с ценой:

$$Сум_{НДС}^{предпр.} = \frac{Ц_{отпуск}^{предпр.}\ без\ НДС * ставка\ НДС\ (20\%)}{100}, \quad (1.2)$$

где НДС – налог на добавленную стоимость, 20%.

Конечная цена, по которой изготовитель будет продавать свой товар, вычисляется по формуле (1.3):

$$Ц_{отпуск}^{предпр} с\ НДС = Ц_{отпуск}^{предпр} + Сум_{НДС}^{предпр.} \quad (1.3)$$

На 2 этапе рассчитывается оптовую отпускная цена - $Ц_{отпуск}^{опт}$, которая включает в себя сумму надбавки оптового продавца - $Сум_{Надбав}^{опт}$ и цену, за которую он приобрел этот товар у производителя - $Ц_{отпуск}^{Предпр}$ без НДС:

$$Сум_{Надбав}^{опт} = \frac{Ц_{отпуск}^{Предпр}\ без\ НДС * размер\ оптовой\ надбавки}{100}, \quad (2)$$

где размер оптовой надбавки - покрытие всех затрат и вывод оптового продавца в прибыль, обычно составляет 10%,

$$Ц_{отпуск}^{опт}\ без\ НДС = Ц_{отпуск}^{предпр} без\ НДС + Сум_{Надбав}^{опт} \quad (2.1)$$

Далее нужно найти сумму НДС оптового продавца - $Сум_{НДС}^{опт}$:

$$Сум_{НДС}^{опт} = \frac{Ц_{отпуск}^{опт}\ без\ НДС * ставка\ НДС\ (20\%)}{100} \quad (2.2)$$

Конечная стоимость товара с учетом НДС:

$$Ц_{отпуск}^{опт}\ с\ НДС = Ц_{отпуск}^{опт}\ без\ НДС + Сум_{НДС}^{опт} \quad (2.3)$$

Формула (2.3) является конечной для формирования цены на 2 этапе.

Далее цена переходит на 3 этап – закупка розничными компаниями. Для того чтобы рассчитать итоговую стоимость товара на этом этапе - нужно вычислить розничную отпускную цену - $Ц_{отпуск}^{розн}$, которая включает в себя сумму розничной надбавки - $Сум_{Надбав}^{розн}$и цену, по которой был приобретен товар без учета НДС-$Ц_{отпуск}^{опт}$ без НДС:

$$Сум_{Надбав}^{розн} = \frac{Ц_{отпуск}^{опт}\ без\ НДС * торговая\ надбавка}{100}, \quad (3)$$

где торговая надбавка - покрытие всех затрат и вывод розничного продавца в прибыль, обычно составляет 25%.

Вычисление розничной отпускной цены без НДС - $Ц_{отпуск}^{розн}$ без НДС:

$$Ц_{отпуск}^{розн}\ без\ НДС = Ц_{отпуск}^{опт} без\ НДС + Сум_{Надбав}^{розн} \quad (3.1)$$

Чтобы найти розничную отпускную цену - $Ц^{розн}_{отпуск}$ с НДС, нужно рассчитать сумму НДС оптового продавца - $Сум^{опт}_{НДС}$:

$$Сум^{розн}_{НДС} = \frac{Ц^{розн}_{отпуск} \text{ без НДС} * \text{ставка НДС (20\%)}}{100} \quad (3.2)$$

Далее рассчитать конечную стоимость товара с учетом НДС:

$$Ц^{розн}_{отпуск} \text{ с НДС} = Ц^{розн}_{отпуск} \text{ без НДС} + Сум^{розн}_{НДС} \quad (3.3)$$

Цена, сформированная по формуле (3.3), является конечной для покупателей.

При прохождении всех этапов цена существенно возрастает, по сравнению с начальной у производителя - на 25-35% на 2 этапе и на 30-40% на 3 этапе, а суммарно на 55-75%. В итоге потребитель покупает товар по той цене, которую сформировал розничный продавец. Таким образом, актуальной задачей является автоматизация алгоритма расчета стоимости товаров, которая позволит избежать ошибок, допускаемых при расчете определения цены, снизить риски при колебании первоначальной цены производителя и оптимизировать работу всей фирмы в целом.

Список литературы

1. Баздникин А.С. Цены и ценообразование: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Баздникин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2015. — 370 с.

2. Федеральный закон от 28.12.2009 N 381-ФЗ (ред. от 25.12.2018) "Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации" [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629/ (дата обращения 1.04.2019)

СИСТЕМА БЕЗДАТЧИКОВОГО ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО КОНСОЛЬНОГО ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНОГО СТАНКА 6Т83Ш

Бачкала А.Э., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Для приводов главного движения металлообрабатывающих станков (таких, как фрезерные, токарные, расточные и т. п.) характерны высокие требования к диапазону регулирования скорости и точности её поддержания. Добиться этого можно, применяя для данных приводов системы частотно-регулируемого асинхронного привода. Вместе с тем, в настоящее время на предприятиях России используется большое количество металлообрабатывающих станков, у которых привод главного движения осуществляется двигателем постоянного тока с управлением от тиристорного преобразователя, либо от асинхронного двигателя с регулированием скорости путём изменения передаточного числа редуктора. Обе этих системы обладают недостаточной надёжностью и низкими технико-экономическими показателями. При этом механическая часть станка может обладать большим ресурсом и долговечностью и не требовать замены. В связи с этим стоит признать целесообразным замену существующих морально устаревших приводных систем главного движения на современные частотно-регулируемые привода переменного тока.

Требованиям, предъявляемым к приводам главного движения металлообрабатывающих станков, наиболее полно соответствует асинхронный частотно-регулируемый электропривод с системой векторного управления.

Система уравнений, описывающих асинхронный двигатель при векторном управлении с ориентацией по вектору потокосцепления ротора, имеет следующий вид [1]:

$$\left.\begin{aligned} u_{sx} &= i_{sx}R_s + \frac{d\psi_{sx}}{dt} - \omega_к\psi_{sy} \\ u_{sy} &= i_{sy}R_s + \frac{d\psi_{sy}}{dt} + \omega_к\psi_{sx} \\ 0 &= i_{rx}R_r + \frac{d\psi_{rx}}{dt} - (\omega_к - \omega)\psi_{ry} \\ 0 &= i_{ry}R_r + \frac{d\psi_{ry}}{dt} + (\omega_к - \omega)\psi_{rx} \end{aligned}\right\}, \quad (1)$$

где u_{sx} и u_{sy} – проекции вектора напряжения статора на оси *x*-*y*; i_{sx} и i_{sy} – проекции вектора тока статора на оси *x*-*y*; R_s и R_r – активные сопротивления статора и ротора; $\omega_к$ – угловая скорость координатных осей; ψ_{sx} ,ψ_{sy} ,ψ_{rx} ,ψ_{ry} ,– проекции векторов потокосцеплений статора и ротора на оси *x*-*y*; ω – электрическая угловая скорость вращения ротора.

Эффективность системы векторного управления зависит от точности определения модуля вектора потокосцепления ротора и его положения в пространстве, которые не могут быть измерены непосредственно. Информацию о векторе потокосцепления ротора можно получить на основе измерения электрических величин (напряжений и токов статорной обмотки) с использованием уравнений, записанных для обмотки статора [1]:

$$\left.\begin{aligned} u_{s\alpha} &= i_{s\alpha}\cdot R_s + L_s\cdot\sigma\cdot\frac{di_{s\alpha}}{dt} + \frac{L_m}{L_r}\cdot\frac{d\psi_{r\alpha}}{dt} \\ u_{s\beta} &= i_{s\beta}\cdot R_s + L_s\cdot\sigma\cdot\frac{di_{s\beta}}{dt} + \frac{L_m}{L_r}\cdot\frac{d\psi_{r\beta}}{dt} \end{aligned}\right\}, \quad (2)$$

где $u_{s\alpha}$, $u_{s\beta}$ – проекции вектора напряжения статора на оси α-β; $i_{s\alpha}$, $i_{s\beta}$ – проекции вектора тока статора на оси α-β; L_s, L_r – индуктивности статора и ротора, L_m – взаимная индуктивность, $\sigma = 1 - \frac{L_m^2}{L_s L_r}$ – коэффициент рассеяния.

Помимо этого, при векторном управлении необходима информация о скорости ротора. Для её измерения в современных приводах используются импульсные датчики положения – энкодеры. Однако стоимость таких датчиков довольно велика, а кроме того, их использование снижает надёжность приводной системы в целом. Поэтому актуальной является задача косвенной оценки скорости на основе измерения электрических переменных статора.

Для определения скорости электропривода можно применить наблюдатель на основе адаптивной модели (Model Reference Adaptive System – MRAS). Адаптивная модель работает совместно с опорной моделью и строится с использованием уравнений роторной цепи [1]:

$$\left.\begin{aligned} \psi_{r\alpha} + T_r \cdot \frac{d\psi_{r\alpha}}{dt} = L_m \cdot i_{s\alpha} - \omega \cdot T_r \cdot \psi_{r\beta} \\ \psi_{r\beta} + T_r \cdot \frac{d\psi_{r\beta}}{dt} = L_m \cdot i_{s\beta} + \omega \cdot T_r \cdot \psi_{r\alpha} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

где $\psi_{r\alpha}$ и $\psi_{r\beta}$ – проекции вектора потокосцепления ротора на оси α-β; $T_r = \frac{L_r}{R_r}$ – постоянная времени цепи ротора.

Функциональная схема наблюдателя скорости на основе адаптивной модели приведена на рис. 1.

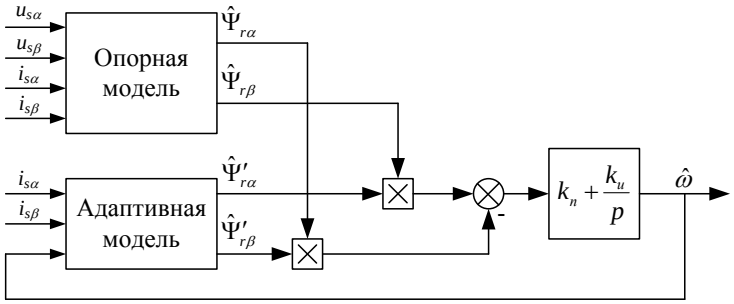


Рисунок 1. Функциональная схема наблюдателя скорости на основе адаптивной модели

В качестве примера рассмотрим электропривод главного движения фрезерного станка 6Т83Ш. В настоящее время в нём используется асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором с питанием от сети. Регулирование скорости при этом осуществляется путём изменения передаточного числа редуктора (коробки скоростей). Для повышения энергоэффективности данного привода, а также улучшения его динамических свойств, предлагается выполнить его замену на систему преобразователь частоты – асинхронный двигатель с векторным управлением.

Согласно выполненным расчётам, для модернизации был выбран асинхронный двигатель Siemens 1LE1004-1DB2 [2]. Параметры данного двигателя приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические данные двигателя Siemens 1LE1004-1DB2

Номинальная мощность, кВт	11	КПД, %	93,3
Номинальное напряжение, В	400	Коэффициент мощности cosϕ	0,82
Частота, Гц	50	Номинальный ток, А	21
Номинальный момент, Н·м	71	Кратность пускового тока	8,1
Синхронная скорость вращения, об/мин	1500	Кратность пускового момента	2,9
Асинхронная скорость вращения, об/мин	1475	Кратность максимального момента	4,1
Число полюсов	4	Момент инерции, кг·м^2	0,099

Управление двигателем предлагается осуществлять при помощи частотного преобразователя SINAMICS S110 с управляющим модулем CU305 PN и силовым модулем PM240 [3].

Для оценки качества предлагаемой приводной системы было выполнено моделирование предлагаемой системы в пакете MATLAB / Simulink.

Поскольку одним из показателей качества бездатчиковой системы векторного управления является её устойчивость к изменениям параметров схемы замещения двигателя (изменению активных сопротивлений обмоток из-за их нагрева, а также изменению индуктивностей из-за эффекта насыщения), то моделирование было выполнено с учётом увеличения активного сопротивления обмотки ротора на 20 % из-за её нагрева. Моделируемый цикл работы привода состоял из разгона до скорости 1450 об/мин в течение 0,4 с, работы с установившейся скоростью и последующего торможения. В момент времени 0,5 с была приложена нагрузка 71 Н·м, а в момент времени 1 с она была снята.

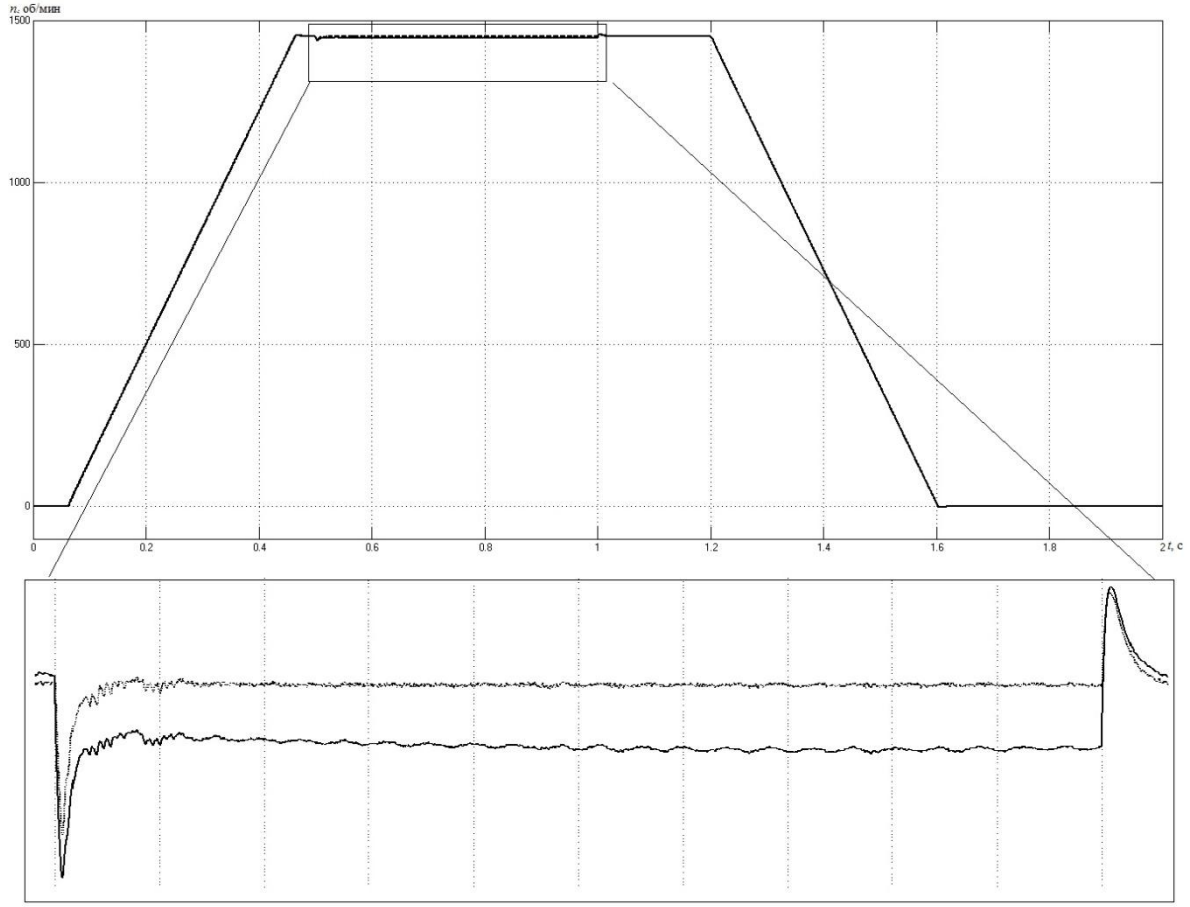


Рисунок 2. Результаты моделирования (— – измеренное значение скорости привода; -- – оцененное наблюдателем)

Из результатов моделирования видно, что максимальная ошибка определения скорости рассмотренной системы бездатчикового векторного управления на основе адаптивной модели не превышает 0,4 %, что является хорошим показателем. Следовательно, рассмотренная система может быть использована для частотно-регулируемых приводов главного движения металлообрабатывающих станков.

Список литературы

1. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ. – 2015. 373 с.

2. SIMOTICS GP, SD, XP, DP Low-Voltage Motors. Catalog D 81.1. [Электронный ресурс]: https://support.industry.siemens.com/cs/document/109749197/catalog-d-81-1%3A-low-voltage-motors-simotics-gp-sd-xp-dp?dti=0&lc=en-WW.

3. SINAMICS Inverters for Single-Axis Drivers. Catalog D 31.1. [Электронный ресурс]: https://support.industry.siemens.com/cs/document/109755273/catalog-d-31-1%3A-sinamics-inverters-for-single-axis-drives-built-in-units?dti=0&lc=en-WW.

РАЗРАБОТКА АИС ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЯВОК НА РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Олюнина Ю.С., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»,
Белокопытов П.А., студент 4 курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Информатизация, повсеместно проникающая в нашу жизнь, требует современного подхода к деятельности организации. В связи с этим организации оснащаются соответствующими информационными технологиями, позволяющими использовать современные средства автоматического управления, высокопроизводительные методы формирования, обработки и передачи информации и качество предоставляемых услуг.

В рамках данной работы рассматривается разработка автоматизированной информационной системы для распределения заявок на ремонт оборудования на примере ЗАО «Теплохиммонтаж». Актуальность создания данной системы заключается в потребности использования наиболее функциональных систем по организации хранения, структурирования и систематизации больших объемов данных, связанных с обработкой заявок на ремонт оборудования.

Для разработки данной ИС была выбрана среда разработки Visual Studio. В качестве языка программирования был выбран язык C#.

На рисунке 1 показана форма авторизации в данной АИС. После того как пользователь открывает приложение, ему предлагают пройти авторизацию. Если пароль не верный, он может ввести его еще раз. После прохождения авторизации пользователь переходит на форму, где представлены таблицы и отчеты. После того как сотрудник заполнил форму, ему предлагается сохранить запись. Если сохранить запись, она появится в таблице, в противном случае она не сохранится. После запуска информационной системы откроется форма авторизации приложения.

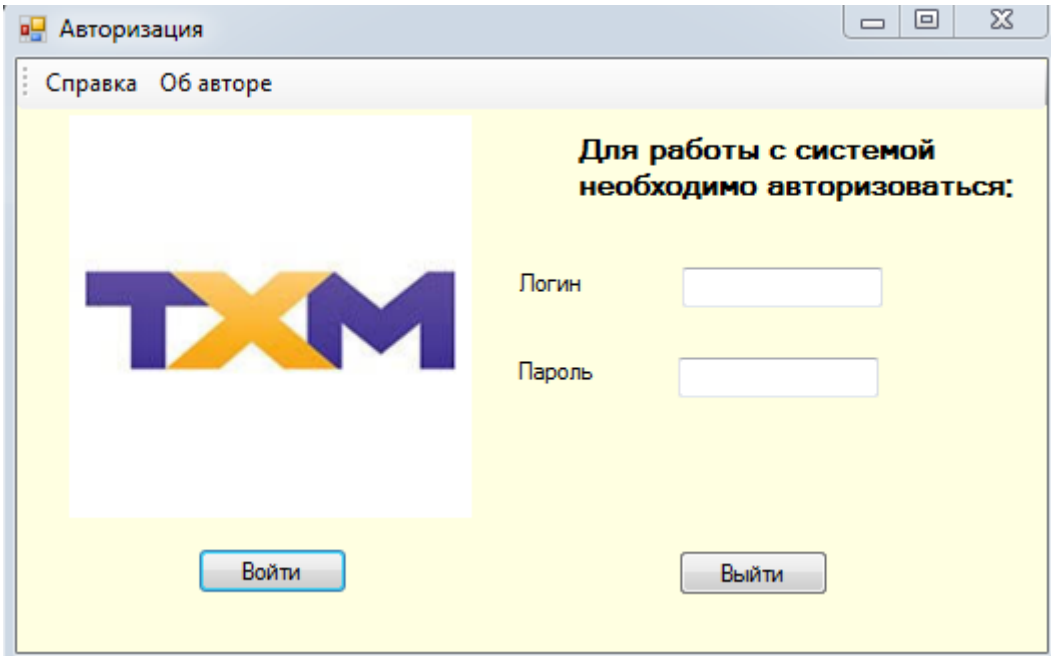


Рисунок 1- Форма авторизации

В режиме администратора ИС позволяет выполнять операции с данными о заявках, работниках, ответственных людях, а также просматривать таблицы и отчеты. На рисунке 2 представлена работа с системой в режиме администратора.

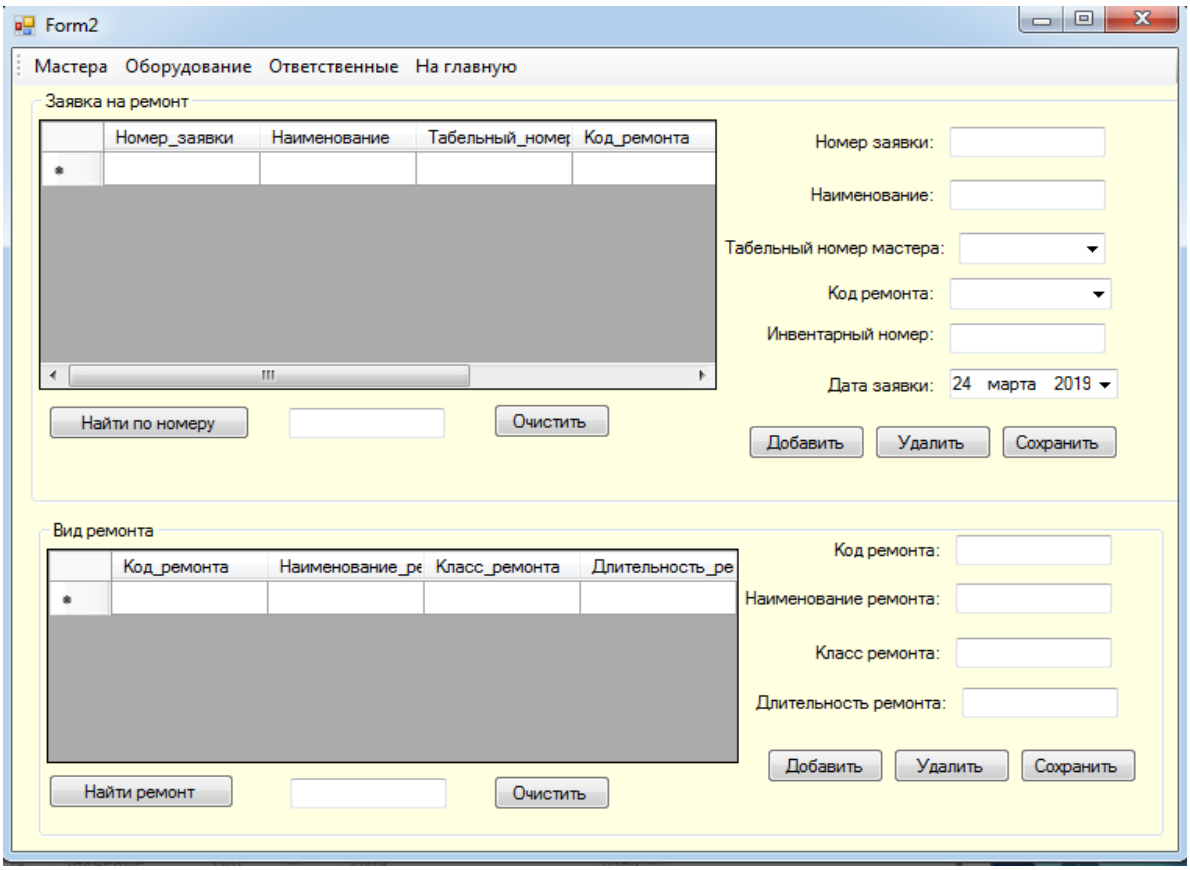


Рисунок 2 – Интерфейс информационной системы в режиме администратора

Раздел «Мастера» показывает, какой мастер находится в каком отделе.

Раздел «Ответственные» показывает, кто ответственный в отделе.

Для разрабатываемого приложения были предусмотрены возможные меры обеспечения информационной безопасности, такие как резервное копирование, антивирусные средства, парольная защита и другие.

Использование данной системы обосновано необходимостью обеспечить более полное представление о количестве поломок в отделе или цехе. В свою очередь, эта информация позволит оперативно распределять заявки на ремонт, что даст возможность произвести расчет количества поломок на одну ремонтную бригаду, а также сократить время устранения одной поломки на основании данных, хранящихся в системе.

Список литературы:

1. Алгоритмы и методы: [Электронный ресурс]. –http://algolist.manual.ru
2. Гладких А.А. Основы безопасности и анонимности во Всемерной сети:[Электронный ресурс].- https://www.phoenixbooks.ru
3. Горюнова М.В. Учебное пособие по оформлению курсовых проектов для студентов /Горюнова М.В. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2016. – 52 с.
4. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ «ЖЕЛЕЗНАЯ ЛОГИКА» ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФЕССИИ АБИТУРИЕНТОВ ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»

Бомко В.Д., Коврижных О.А.

Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

В настоящее время большое внимание уделяется профессиональному ориентированию и образованию молодёжи. Для определения способностей человека к конкретному виду работы и определения профессии широко применяются специализированные (профориентационные) тестирования.

Существует закономерность между удовлетворенностью трудовой деятельностью и своевременно проведенной профориентационной работой, на основе которой должно быть произведено определение направления обучения для молодежи.

Для проведения профориентации нужно владеть социальными и экономическими свойствами профессий, знать возможности их развития, районы распространения, методы получения квалификации и возможности профессионального роста, а также характеристики рынка труда определённого региона.

Для поиска наиболее эффективной формы взаимодействия с обучающимися и вовлечения в будущую профессию был создан проект «Железная логика», основанный на методе «Матрицы выбора профессий». Данная методика разработана Московским областным центром профориентации молодежи. Автор методики Г.В. Резапкина. Абитуриенты предлагается задать себе следующие вопросы:

1. С кем или с чем Вы бы хотели работать? Какой объект деятельности Вас привлекает?
2. Чем бы Вы хотели заниматься? Какой вид деятельности Вас привлекает?

В ходе реализации проекта были выявлены трудности, связанные с обработкой и сортировкой данных. Полученные данные (более 3000 анкет) преобразовывались в индивидуальный маршрут и направлялись участнику тестирования вручную.

Для повышения уровня автоматизации было решено разработать информационную систему для проведения профориентационного тестирования.

В ходе реализации проекта была разработана база данных. На рисунке 1 представлена схема данных разработанной БД.

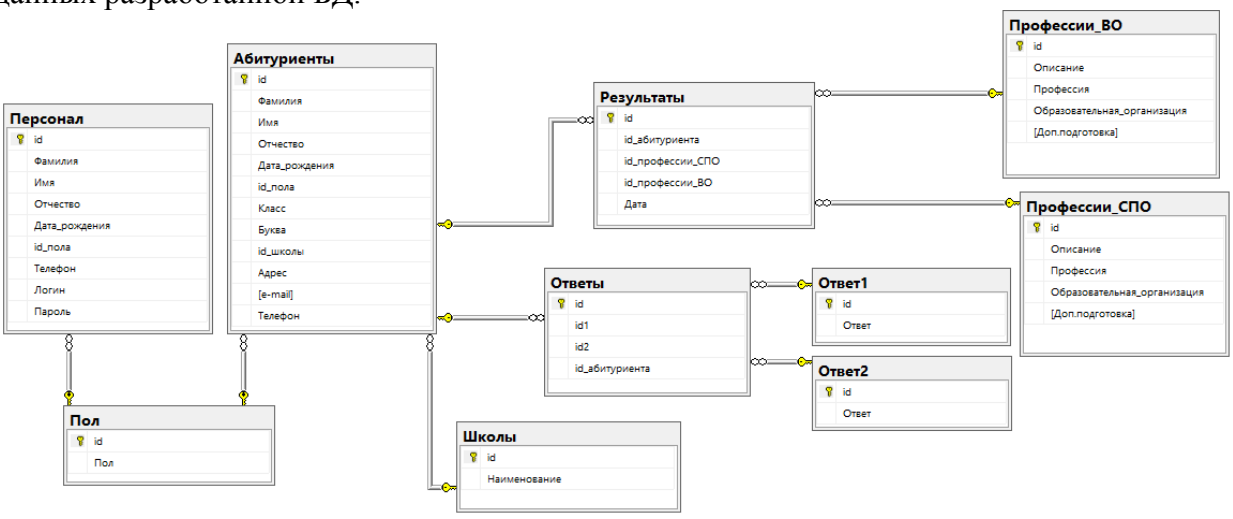


Рисунок 1 – Схема данных

В качестве среды программирования был решено выбрать Visual Studio, а в качестве языка программирования – C#, с помощью которого было реализовано приложение, позволяющее взаимодействовать с базой данных, а также производить операции над ней. Было реализовано разграничение прав доступа: авторизация под учётной записью сотрудника или прохождение тестирования при вводе персональных данных абитуриента. Созданы следующие основные экранные формы.

Для продолжения в роли сотрудника необходимо в меню на главной форме приложения выбрать пункт «Авторизация» (рисунок 2), а затем ввести логин и пароль.

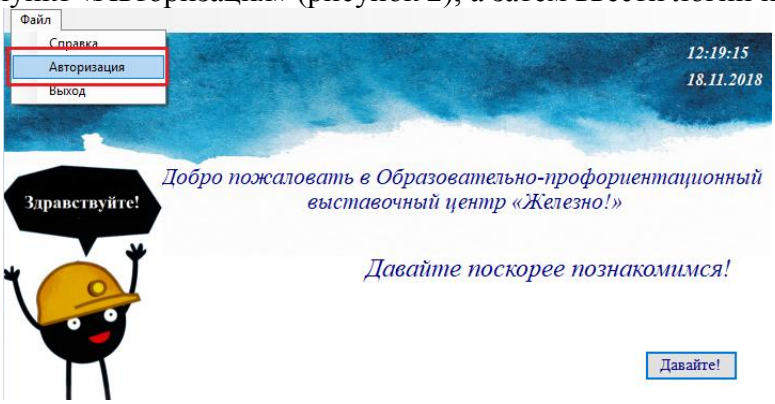


Рисунок 2 – Главная форма приложения

После авторизации открывается форма сотрудника (рисунок 3), на которой он может просмотреть, добавить или удалить данные, которые хранятся в базе данных, просмотреть отчёты и графики.

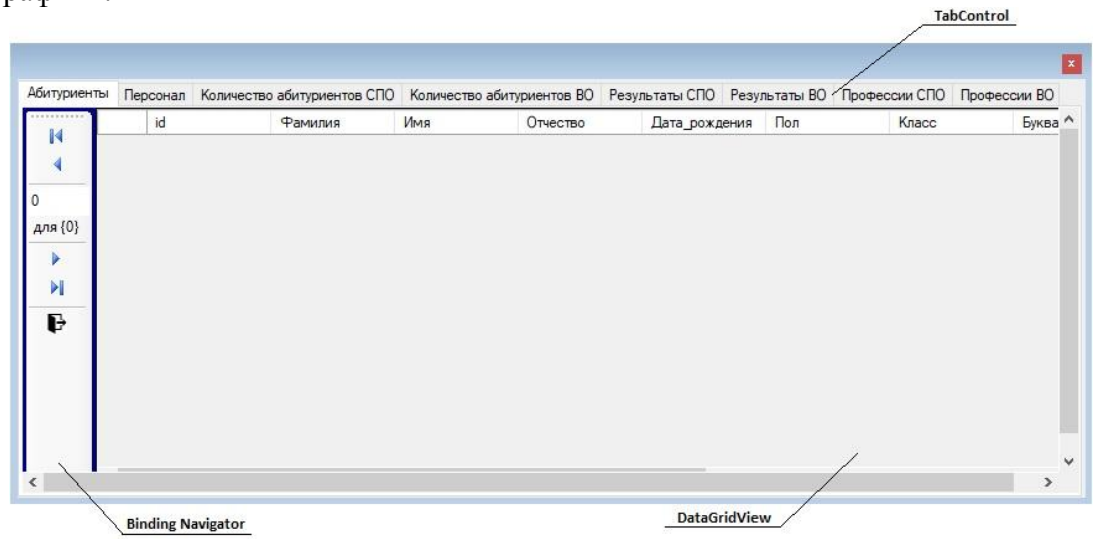


Рисунок 3 – Главная форма сотрудника

На рисунке 4 изображена форма ввода персональных данных абитуриента. При отправке данные автоматически заносятся в БД.

Рисунок 4 – Форма ввода персональных данных абитуриента

На форме ответа на вопрос №1 (рисунок 5) пользователю необходимо выбрать 1 из предложенных вариантов ответа и нажать кнопку «Далее». Аналогичным образом реализована форма ответа на вопрос №2.

Рисунок 5 – Форма ввода персональных данных абитуриента

Форма вывода результата тестирования представлена на рисунке 6. Данные форма отображает результат тестирования.

Рисунок 6 – Форма вывода результата тестирования

Разработанное клиентское приложение:

- обеспечивает возможность добавления, изменения и удаления данных;
- предоставляет возможности по сортировке, поиску, фильтрации данных в БД;
- предоставляет справочную информацию по работе с системой;
- имеет разграничение прав доступа;
- предоставляет возможности для вычислительных операций, анализа данных и графического представления полученных результатов.

Эксплуатация системы позволяет существенно упростить и сократить бумажную документацию сотрудников и за счет этого повышает уровень менеджмента, а также помогает абитуриентам в выборе наиболее подходящей профессии, предоставляя всю необходимую информацию.

Список литературы

1. Васильков А. В., Васильков И. А. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учебное пособие / А. В. Васильков, И. А. Васильков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017 – 368 с.

2. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем: учебное пособие. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014, 432 с.

3. Резапкина Г.В.. Диагностика общих способностей подростков в условиях профильного обучения М., 2005.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДСТАНЦИИ ГПП-3 ОАО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Борисевич С.В., студент
Руководитель: **Моторина Н.П.,** доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Лебединский горно-обогатительный комбинат является крупнейшим в мире предприятием по добыче железной руды и производству высококачественного сырья для черной металлургии. С 1967 года с Лебединского карьера богатых руд комбината КМАруда началась история предприятия–гиганта, получившего высокоэффективную технологию обогащения железистых кварцитов – сырья для металлургии и обогатительно-окомковательного производства. Уже в 1975 году пущена первая очередь фабрики окомкования по производству окатышей для доменных печей, а в 1982 году вводится фабрика дообогащения железорудного концентрата для первого бездоменного производства – Оскольского электрометаллургического комбината. Во времена СССР продукцию ЛГОКа потребляли около 20 металлургических предприятий страны, в 90-е годы продукция выходит за рубеж РФ, на европейский рынок, а предприятие становится ведущим экспортером железорудного сырья РФ.

1992 года государственное предприятие преобразуется в акционерное общество и работает в новых экономических условиях. Несмотря на значительный спад объемов промышленного производства в России, ОАО «Лебединский ГОК» не только сохранил объемы выпуска железорудного сырья, но и продолжает их наращивать и выпускать новые виды высококачественной продукции. На предприятии основной деятельностью является производство железорудного концентрата с массовой долей железа до и более 69,5%; неофлюсованных и офлюсованных окатышей с массовой долей железа до и более 66,5% и горячебрикетированного железа с массовой долей железа общего боле 90% и степенью металлизации (восстановления) более 92% [1].

Основными стадиями технологического процесса являются: добыча кварцитов; транспортировка; дробление, измельчение, классификация и обогащение и дообогащение руды, производство концентратов; производство окатышей и горячебрикетированного железа. Возможности добычи руды – это более 46 млн.т./год железистых кварцитов, по содержанию железа и отсутствию вредных примесей лучшего в Европе металлургического сырья. Снижение себестоимости добываемой руды возможно при увеличении доли добычи непосредственно на железнодорожный транспорт .

Обогатительная фабрика является важнейшим звеном в переработке и обогащении руды. В состав обогатительной фабрики входят основные цеха: крупного дробления; цеха обогащения по производству концентратов с массовой долей железа до и более 69,5%. Производство концентрата осуществляется по технологии полного самоизмельчения и магнитного обогащения железистых кварцитов.

В корпусе цеха обогащения №2 расположены участки фильтрации, вакуум-насосные, которые получают электроэнергию от подстанций №9–17 с распределительными устройствами на 6 кВ, а также другие виды потребителей, получающие питание от отдельной подстанции №18. Распределение электроэнергии по цеху обогащения №2 осуществляется от главной понизительной подстанции 110/6 кВ ГПП-3. Источниками питания подстанции ГПП-3 являются две транзитные высоковольтные подстанции «Старый Оскол-500» и «Лебеди-330». Открытое распределительное устройство ГПП-3 подключено по двум цепям к ГПП-7 (ячейки 4 и 5)

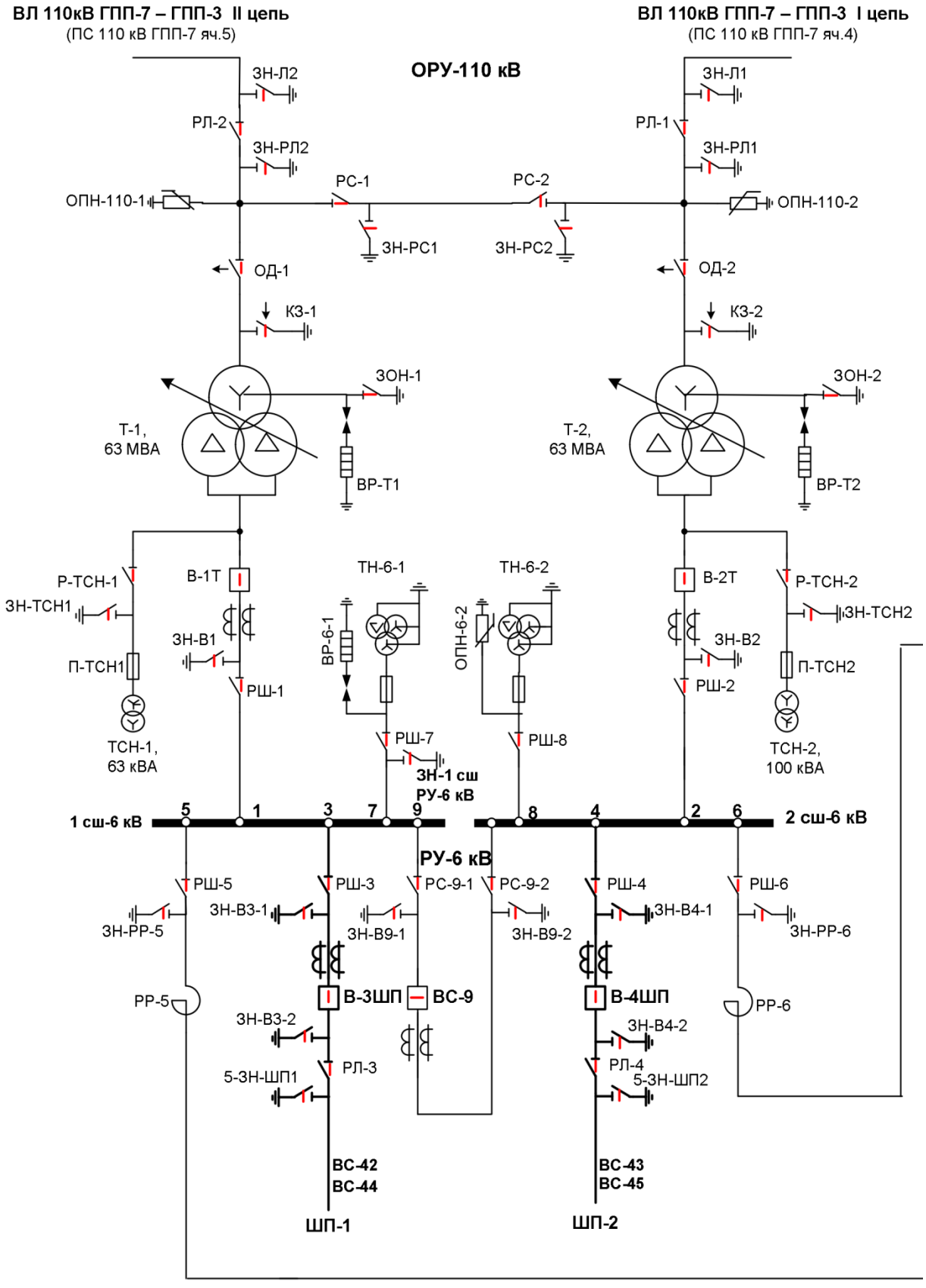


Рис. 1. Фрагмент схемы нормального режима ГПП-3 ОРУ-110 кВ.

Электроэнергию получают ГПП-2 и ГПП-4, осуществляющие электроснабжение обогатительной фабрики. Кроме того, на фабрику поступает электроэнергия от

высоковольтной подстанции «Губкин-330». В корпусах фабрики установлены распределительные устройства на 6 кВ и 10 кВ для электроснабжения технологического оборудования: дробилок, мельниц, вентиляторов, конвейеров. Распределение электроэнергии потребителям 0,4 кВ осуществляется через встроенные трансформаторные подстанции КТП-6/0,4 с трансформаторами по 1000 кВА в помещениях станций управления ПСУ [1].

Электроэнергия напряжением 6 кВ от главной понизительной подстанции ГПП-3 к распределительному устройству РУ-6 кВ передается по двум шинопроводам, к которым через выключатели подключаются подстанции № 9-17. Схема электроснабжения ГПП-3 выполнена по блочному принципу, т.е. все потребители, относящиеся к одной технологической секции, питаются от своего распределительного устройства. Сами распределительные устройства выполнены односекционными с подключением к шинам 6 кВ всех трансформаторов высоковольтных двигателей одной технологической секции [1].

Необходимость реконструкции главной понизительной подстанции ГПП-3 определена изношенным оборудованием, устаревшими схемами подключения и распределения, защиты и автоматики. Реконструкция позволит повысить надежность электроснабжения и снизить время простоя технологического оборудования, а также повысить качество электроэнергии, снизить потери электроэнергии на электрооборудовании и электрических машинах [3].

Увеличение срока эксплуатации электрооборудования постоянно увеличивает объемы работ по восстановлению работоспособного состояния, затраты на ремонтные работы и ограничивает возможности развития производства, вводя ограничения по основным электротехническим параметрам. При реконструкции планируется установить высоковольтные элегазовые выключатели ВЭБ-110-40-2500 УХЛ1, допускающие до 5000 операций и имеющие срок службы 20 лет (до первого ремонта). В выключатель встроены трансформаторы тока для подключения измерительных приборов и цепей релейной защиты и автоматики. Проблемы в надежном электроснабжении создают длительные неоправданные перерывы в электроснабжении ответственных потребителей, что приводит к недоотпуску продукции технологическим оборудованием и отказу от дополнительных прибылей предприятия [2].

Решение вопроса реконструкции главной понизительной подстанции ГПП-3 даст наилучшие технико-экономические показатели, обеспечит требуемую надежность электроснабжения и надлежащее качество электроэнергии для ответственных потребителей при фиксированных материальных и денежных затратах. Разработка проекта выполняется в соответствии с директивными и нормативными документами [2].

Список литературы

1. Техническое описание. Старый Оскол: Издательство: ОАО «Лебединский ГОК».–2014.
2. Правила устройства электроустановок.–Седьмое изд. СПб.: ДЕАН, 2002.-176с.
3. Электронный консультант по энергетике. [Электронный ресурс]. – URL: http://www. energo-consultant.ru// (дата обращения: 26.03.2019).

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ «ИКА ТЕЛЕКОМ»

Бояр А.Р., студент 4 курса направления «Прикладная информатика».
Руководитель: Ковтун Н.И., старший преподаватель.
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Общество с ограниченной ответственностью «ИКА телеком» было создано для продаж товаров и услуг на базе телефонии, проводных и компьютерных технологий.

Основными видами деятельности компании являются:

- Торговля розничная, осуществляемая непосредственно при помощи телевидения, радио, телефона
- Деятельность в области радиовещания
- Деятельность в области телевизионного вещания
- Деятельность по предоставлению услуг телефонной связи
- Деятельность в области связи на базе проводных технологий прочая
- Разработка компьютерного программного обеспечения
- Деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий
- Деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов
- Деятельность, связанная с областью связи на базе проводных технологий

Одним из основных видов деятельности является продажа товаров и услуг, связанных с телефонией, компьютерными сетями, а также услуги по сборке серверных ПК.

Для описания процессов деятельности компании воспользуемся методологией функционального моделирования IDEF0. [1]

Контекстная диаграмма деятельности представлена на рисунке 1

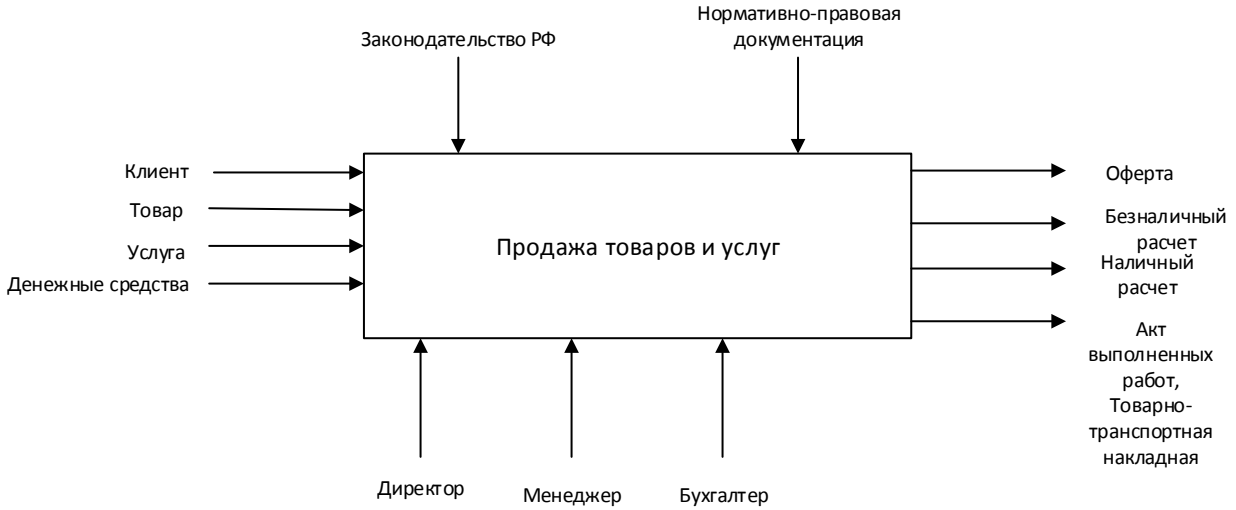


Рисунок 1. Контекстная диаграмма деятельности по продаже товаров и услуг

Деятельность по продаже товаров и услуг включает в себя:

На входе:

- Клиент – частное лицо/фирма;
- Товар;
- Услуга;
- Денежные средства;

На выходе:

- Оферта – заключение договора с компанией
- Законодательство РФ и нормативно-правовая документация
- Способы оплаты товара или услуги в виде наличного и безналичного расчетов

- Сопроводительная документация в виде актов выполненных работ, товарно-транспортной накладной

В каждом из блоков тем или иным процессом занимаются разные люди: директор, менеджер, бухгалтер. В функциональные обязанности менеджера компании входит как предоставление услуг и товаров, так и техническое обслуживание телефонии, сети Интернет, а также доставка товаров.

Декомпозиция деятельности продажи товаров и услуг представлена на рисунке 2. [2]

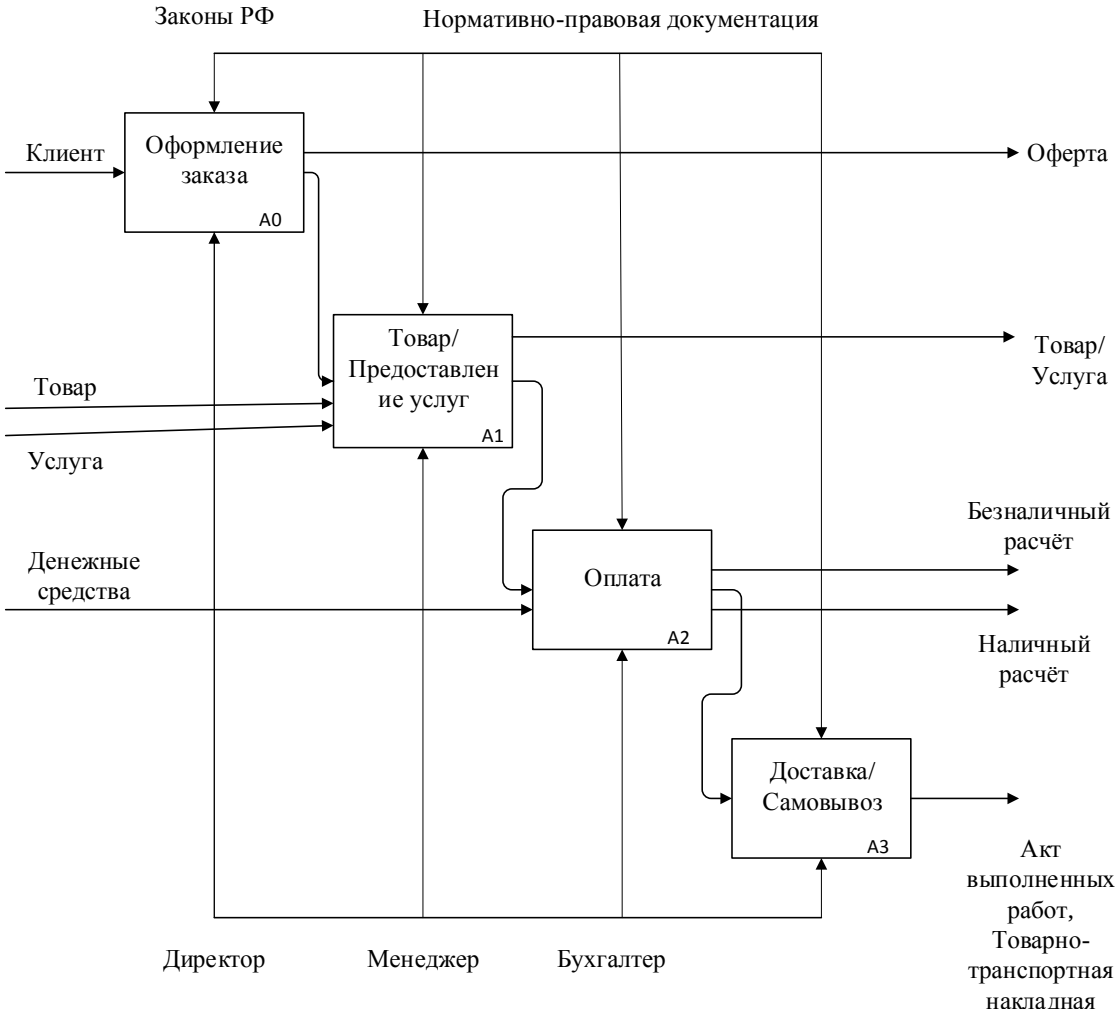


Рисунок 2. Декомпозиция деятельности по продаже товаров и услуг

Рассмотрим этапы взаимодействия клиента с компанией:

- Клиент подбирает для себя наиболее подходящий товар или услугу, оценивает характеристики товара
- Далее он переходит к оформлению понравившегося товара\услуги
- В блоке оформления задействованы законы РФ при заключении оферты с клиентом
- После подтверждения клиентом, информационная система передает информацию о подтверждении заказа менеджеру
- Менеджер закупает товар (если такового не имеется в наличии) у поставщиков или производит выезд для предоставления услуги (Например, проводит телефонию в компанию). Параллельно с этим клиент, сделавший заказ, производит оплату. Возможен как наличный, так и безналичный расчет по реквизитам компании

- Бухгалтер отслеживает банковскую транзакцию. В случае же наличного расчёта, денежные средства передаются через менеджера, который осуществляет доставку, либо при самовывозе товара
- После оплаты товар переходит в режим отправки клиенту, либо же по выбору клиента в режим самовывоза. На данном этапе при получении товара/услуги, клиенту обязаны предоставить акт выполненных работ, либо товарно-транспортную накладную.

Такая организация деятельности имеет ряд недостатков:

- Для того, чтобы клиент произвел заказ товара/услуги, он может обсудить данный вопрос по телефону, что не является удобным
- Для получения описания товара или услуги, клиенту потребуется личная встреча в офисе компании. Менеджер, либо директор покажут любой понравившийся товар, или расскажут про ту или иную услугу
- Оплата товара или услуги происходит напрямую через бухгалтерию компании

С целью оптимизации работы с клиентами предлагается разработать сайта онлайн-магазина компании «ИКА телеком».

Список литературы

1. ГОСТ Р50.1.028-2001 Методология функционального моделирования IDEF/0
2. Соловьев А.Ю., Михайлюк Е.А. Проектирование информационных систем (1 часть). Методические указания к выполнению лабораторных работ. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2015. – 66с.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН – ЗАКУПОК ДЛЯ ООО «ВРАБЕЦ»

Бригадина Ю.В., студентка 4 курса направления «Прикладная информатика».
Руководитель: Ковтун Н.И., старший преподаватель.
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Аннотация: В статье рассматривается процесс автоматизации закупок продукции в ООО «ВРАБЕЦ». Происходит построение контекстной диаграммы, декомпозиция системы.

Ключевые слова: информационная система; контекстная диаграмма; декомпозиция.

Общество с ограниченной ответственностью Старооскольская пивоварня «ВРАБЕЦ» ориентировано на выпуск пивной продукции, пользующихся повседневным спросом у населения.

Изначально мини-пивоварня была открыта в ресторане «Шпачек» в 2012г. Опыт внедрения чешских технологий пивоварения позволил значительно расширить производство. После нескольких лет успешного функционирования, руководством было решено построить завод.

На сегодняшний день основными закупщиками продукции являются филиалы пивоварни «ВРАБЕЦ», которые расположены в разных частях Старооскольского городского округа.

Основными направлениями деятельности предприятия являются:

- Производство пива;
- Оптовая торговля пивом;
- Розничная торговля пивом в специализированных магазинах.

Проанализировав бизнес-процессы пивоварни, были выявлены следующие недостатки:

- Отсутствует возможность подачи онлайн-заявки, так как в настоящее время они принимаются только по телефону или при личном контакте с менеджером, на что уходит большое количество времени.
- В связи с тем, что заявки на производство подаются лично, закупщики могут прийти в одно и то же время, из-за чего им придется ждать, пока их обслужат.
- Совершая заказ, закупщик не имеет актуальной информации о составе продукции. Во время приема заказа менеджер рассказывает об имеющемся ассортименте.
- Так как основная информация о заказах хранится на бумажных носителях, можно отметить высокую трудоемкость обработки информации, а также свойство бумажных носителей терять первоначальный вид с течением времени.
- Из-за того, что обработка информации происходит «вручную», сотрудник может попросту ошибиться и записать неправильные данные о заказе.

Для устранения вышеперечисленных недостатков было принято решение о разработке сайта, с помощью которого закупщики смогут самостоятельно ознакомиться с полным перечнем продукции, узнать состав и характеристики, а также удаленно в любое удобное время сделать заказ.[1]

Для моделирования деятельности предприятия будет использоваться язык описания процессов IDEF0, который позволяет построить функциональную схему, отражающую процессы и функции системы.[2]

На рисунке 1 изображена контекстная диаграмма работы предприятия ООО «ВРАБЕЦ».

Для пивоварни «ВРАБЕЦ» входными стрелками будут:

- Закупщик – подает заявку на производство желаемой продукции
- Сырье, рецепт приготовления – необходимы для производства продукции
- Денежные средства – закупщик оплачивает изготовленную продукцию

Выходные стрелки:

- Договор с закупщиком
- Счет на оплату
- Товарный чек
- Продукция
- Сопроводительная документация

Стрелки управления:

- Законодательство РФ
- Нормативно-правовая документация

Стрелки механизма:

- Менеджер
- Старший пивовар
- Бухгалтер-кассир
- Водитель-экспедитор

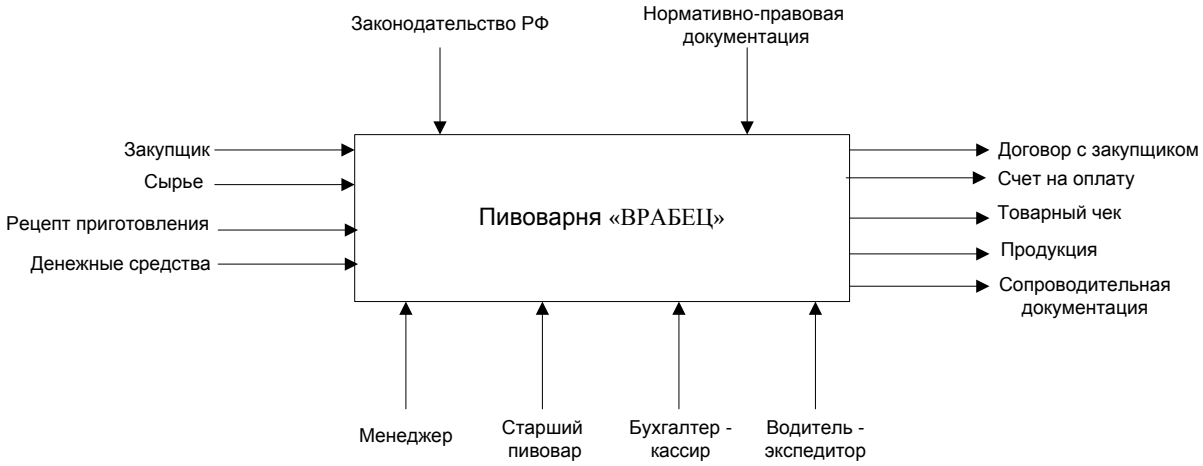


Рис. 1. Контекстная диаграмма нулевого уровня.

В результате декомпозиции системы в данной работе были выделены следующие этапы:

1. Оформление заказа – менеджер рассказывает закупщику информацию о продукции, принимает заявку на производство и передает её пивовару.
2. Производство продукции – непосредственно производство продукции.
3. Расчет стоимости и оплата – расчет и предоставление счета на оплату закупщику.
4. Отгрузка продукции – поставка готовой продукции закупщику.

Таким образом, проведя анализ предметной области, можно сделать вывод о необходимости автоматизации процесса онлайн-закупок для ООО «ВРАБЕЦ», которая позволит совершать заказы онлайн, а также повысит оперативность работы менеджера.

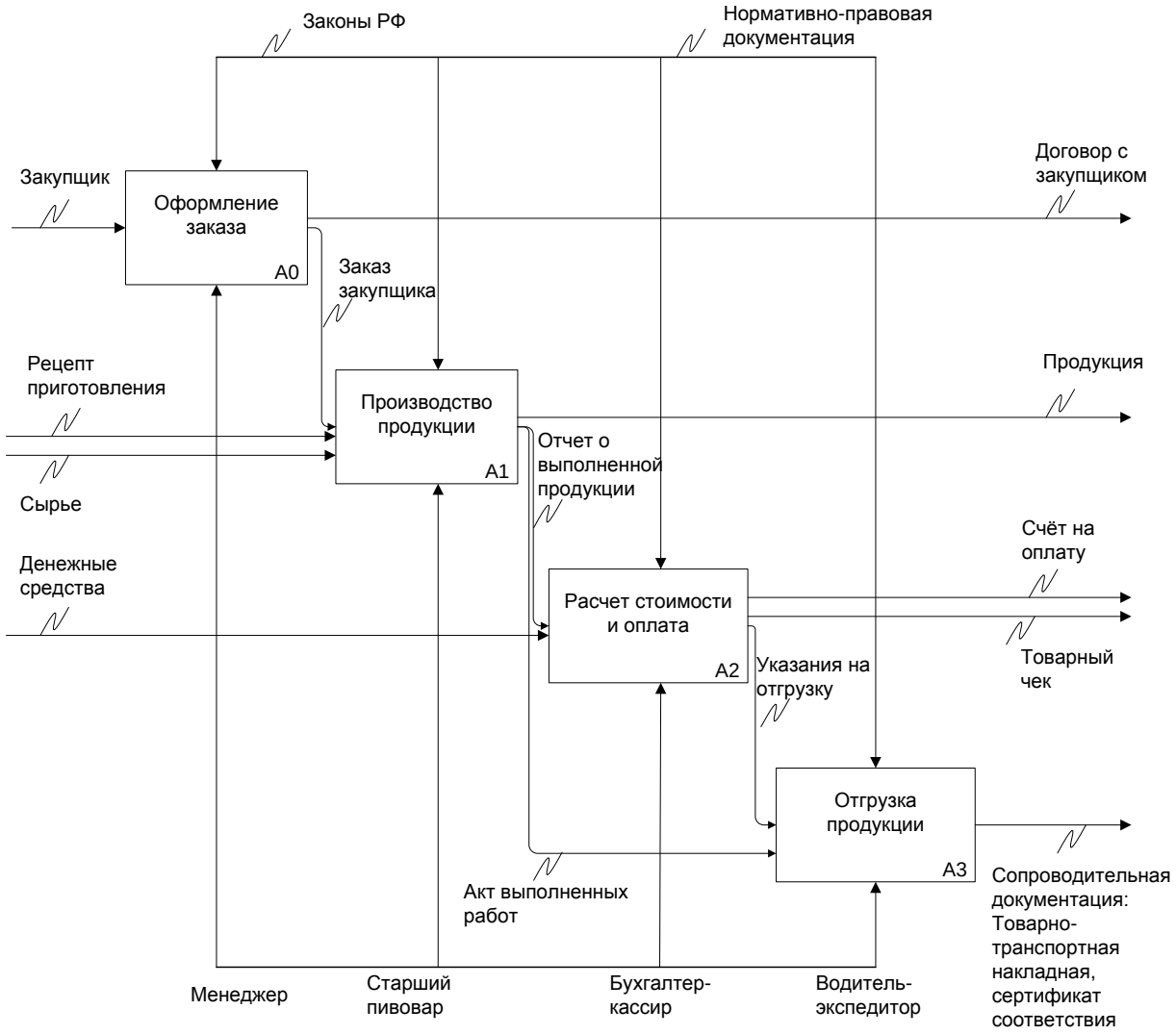


Рис. 2. Диаграмма декомпозиция ООО «ВРАБЕЦ» IDEF0

Список литературы

1. Соловьев А.Ю., Михайлюк Е.А. Проектирование информационных систем (2 часть). Методические указания к выполнению лабораторных работ. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2015. – 31с.

2. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.В. Виноградова, А.М. Лобанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 289 с.

СИСТЕМА УЛУЧШЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ

Буров В.С., магистрант 1 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Одним из основных агрегатов, предназначенных для упрочняющего обжига железорудных окатышей, является конвейерная обжиговая машина (ОМ), которая состоит из нескольких технологических зон, приведенных на рисунке 1:

1. Зона сушки - предназначена для удаления влаги из сырых окатышей и подготовки их к высокотемпературному нагреву. Зона разделена на две подзоны: сушка I и сушка II. Подзона I, в свою очередь, разделена на две части - Ia и Ib. Сушка окатышей производится комбинированным способом. Часть Ia работает при подаче теплоносителя снизу вверх, часть Ib и подзона II — при подаче теплоносителя сверху вниз.

2. Зона подогрева - теплоноситель в зону подаётся сверху через переточный коллектор прямым перетоком из зоны охлаждения. В зоне идут процессы окисления магнетита, удаление остаточной влаги из средних и нижних слоев окатышей, разложение карбонатов и гидратов концентрата и бентонита.

3. Зона обжига - обжиг идет прососом теплоносителя сверху вниз. Часть теплоносителя поступает в зону с температурой около 900 °С из зоны охлаждения I. Для реализации процессов разложения гидратов, карбонатов и высокотемпературного упрочнения окатышей указанной температуры недостаточно. Поэтому в зоне обжига температура теплоносителя повышается до температуры обжига за счет сжигания природного газа в горелочных устройствах. Горелки расположены симметрично с двух сторон горна ОМ по всей длине зоны обжига.

4. Зона рекуперации. Эта зона предназначена для выравнивания температуры окатышей по высоте слоя. Воздух с температурой около 900 °С в нее поступает из зоны охлаждения I и подается в слой окатышей сверху вниз.

5. 5. Зона охлаждения. Она, подобно зоне сушки, разбита на 2 подзоны: охлаждение I и охлаждение II. Окатыши в ней охлаждаются атмосферным воздухом. Подача воздуха в слой реверсивная. В зону охлаждения I воздух подается с температурой 180-200 °С из зоны охлаждения II. В зоне охлаждения II, охлаждение слоя осуществляется путем забора атмосферного воздуха.

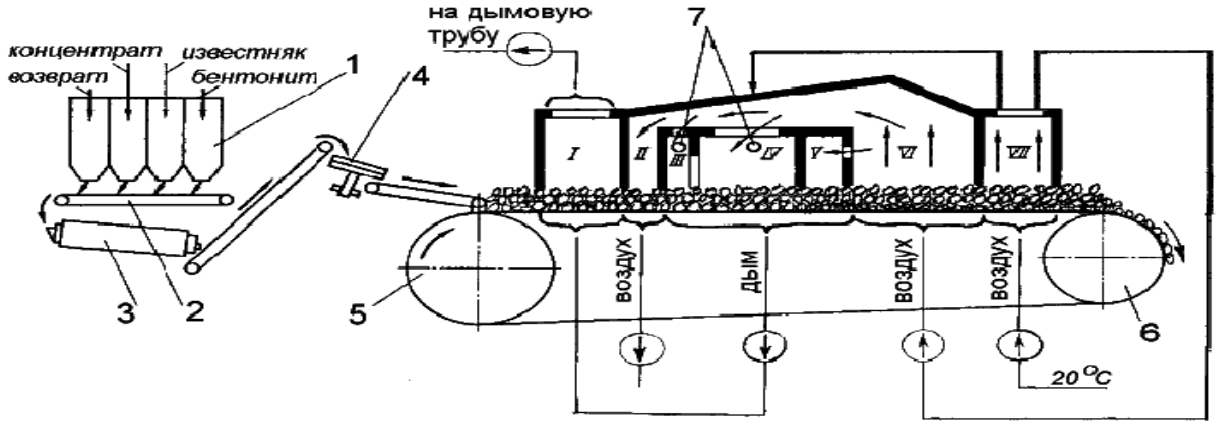


Рис. 1 Схема производства окатышей

I, II - зоны сушки; III - зона подогрева; IV - зона обжига; V - зона рекуперации;

VI, VII - зоны охлаждения; 1 - шихтовые бункера; 2 - сборный транспортёр;

3 - смесительный барабан; 4 - тарельчатый гранулятор; 5 - загрузочная часть обжиговой машины; 6 - разгрузочная часть машины; 7 - горелки

Обжиговая машина является весьма энергоемким агрегатом. Затраты на природный газ составляют значительную часть себестоимости выпускаемых окатышей. Актуальность

проблемы снижения себестоимости продукции за счет уменьшения удельных затрат топлива на выпуск обожженных окатышей не вызывает сомнения. В то же время, качественный обжиг гранул, при котором достигаются необходимые физико-химические характеристики окатышей, обеспечивается только при соблюдении регламентного температурного режима слоя в зонах машины.

Поэтому работы по повышению эффективности функционирования ОМ направлены на определение и поддержание такого режима обжига, при котором для заданной производительности машины обеспечиваются регламентные значения температур и влажности окатышей в каждой зоне и достигается минимальный удельный расход природного газа.

Обеспечение заданного режима обжига слоя затруднено по следующим причинам:

- отсутствие возможности прямого контроля температурного режима слоя и теплофизических свойств гранул;
- колебания среднего диаметра, влажности, теплофизических свойств окатышей, скорости движения паллет в процессе обжига;

Поэтому обслуживающему персоналу приходится вести процесс термообработки окатышей в режиме «с запасом», когда при любых возможных колебаниях нагрузки и свойств сырых окатышей будет обеспечено достижение регламентных значений температур слоя во всех технологических зонах. Во многих режимах это может приводить к завышенному расходу энергоносителей.

Для решения данных проблем необходимо в каждой из зон ОМ косвенно контролировать режим нагрева слоя окатышей с использованием динамических математических моделей теплообмена между газообразным теплоносителем и окатышами [2]. По результатам такого контроля необходимо сформировать локальным контурам автоматического регулирования температуры газовой среды в зонах такие уставки, которые обеспечат оптимальные температуры окатышей на выходах из зон[1]. Это позволит поддерживать регламентные значения показателей качества продукции при минимальных удельных затратах природного газа. Это можно достичь с помощью системы усовершенствованного управления технологическим процессом, которая строится на основе использования динамических прогнозирующих моделей, наблюдателей состояния и подсистем оптимизации режимов для каждой зоны [3][4].

Список литературы

1. Торгашов А.Ю., Гончаров А.А., Самотылова С.А. Современные методы построения систем усовершенствованного управления технологическими процессами // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2016. - №4. - С.102-107.

2. Кривоносов В.А., Пирматов Д.А. Математическая модель процесса обжига окатышей по зонам обжиговой машины для оптимизации режима // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т.6. № 5, С.128-133

3. Кривоносов В.А., Пирматов Д.А. Контроль температуры окатышей в зоне сушки обжиговой машины на основе наблюдателя состояний // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 8, С. 189-194

4. Кривоносов В.А., Козырь О.Ф. Повышение эффективности производств на основе систем усовершенствованного управления технологическими процессами // Современные сложные системы управления HTCS'2018: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции / под общ. ред. Ю. И. Еременко. — Москва : ИПУ РАН; Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС»; Старый Оскол : ТНТ, 2018. – С. 69 - 71

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП БРАЖНОЙ КОЛОННЫ БРАГОРЕКТИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ОАО СПИРТЗАВОД «БЕКЕТОВСКИЙ»

Бурцева К.А, студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В данной работе рассматривается брагоректификационная установка косвенного действия ОАО Спиртзавода «Бекетовский», а именно модернизации АСУТП бражной колонны.

Брагоректификационная установка включает в состав: бражную, эпюрационную, ректификационную, сивушную колонны и колонну окончательной очистки.

Назначение бражной колонны - отгонка спирта из зрелой бражки с получением бражного дистиллята с сопутствующими этанолу примесями.

В эпюрационной колонне из бражного дистиллята выделяют головные примеси спирта, а при работе с гидроселекцией выводят промежуточные примеси.

В ректификационной колонне осуществляют концентрирование и дополнительную очистку этилового спирта, выделение компонентов сивушного масла.

В сивушной колонне производят концентрирование компонентов сивушного масла.

В колонне окончательной очистки производят доочистку ректификованного спирта от метанола и сопутствующих примесей.

На сегодняшний день система управления брагоректификационной установкой и в частности бражной колонной физически устарела и работает неэффективно, что сказывается на затратах при производстве спирта. Это происходит ввиду использования для контроля за основными технологическими параметрами технических средств не способных дистанционно передавать измеренные значения. Для устранения указанных недостатков необходимо провести модернизацию АСУ ТП бражной колонны. В рамках модернизации необходимо закупить новые технические средства контроля в виде датчиков и исполнительных механизмов. Датчики должны иметь возможность дистанционной передачи сигналов. Исполнительные механизмы целесообразно приобретать либо с электрическим приводом в искробезопасном исполнении, либо с пневматическим приводом. Также необходимо приобрести контроллер на базе которого реализовать алгоритм управления давлением в верхней части бражной колонны. При этом предусмотреть алгоритм реакции на возможные аварийные ситуации.

Для улучшения работы бражной колонны предлагается модернизировать контур по давлению в верхней части бражной колонны, который регулируют расходом охлаждающей воды по косвенному показателю такому, как значение температуры отходящей воды. Мы в свою очередь предлагаем построить контур управления давлением в верхней части бражной колонны на основании обратной связи от внедрённого датчика давления и уйти от косвенной оценки по температуре.

Математическая модель по давлению в верхней части бражной колонны представлена на рисунке 1

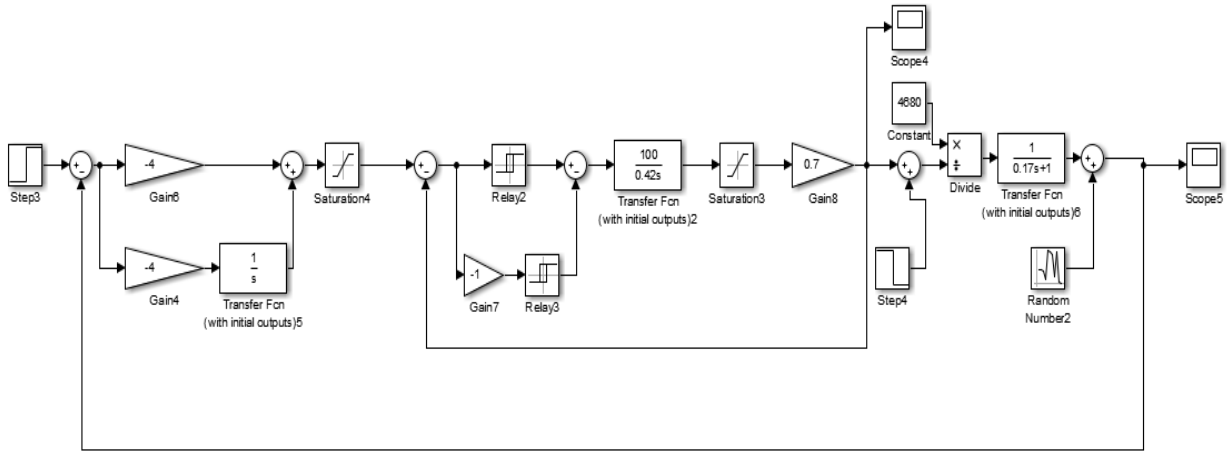


Рис. 1 - Математическая модель по давлению в верхней части бражной колонны

В результате работы схемы получаем следующие графики (Рис. 2, рис. 3):

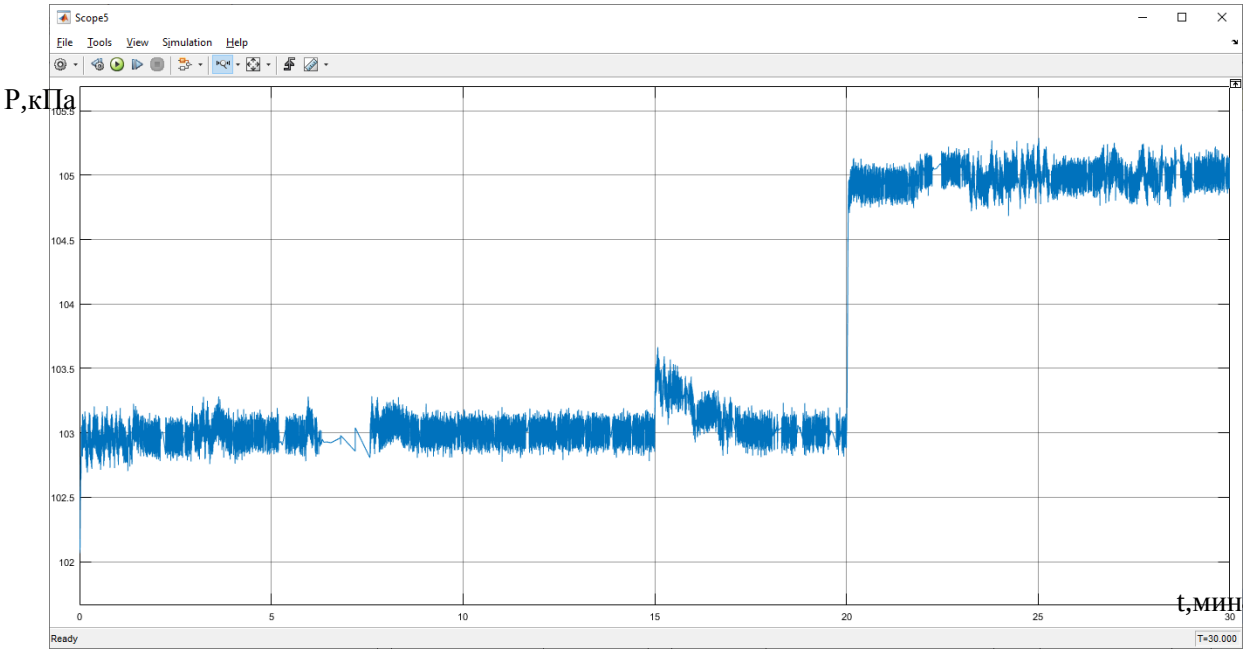


Рис. 2 - График переходного процесса по давлению

Результаты моделирования переходного процесса регулирования давления в верхней части бражной колонны показали, что система обеспечивает выход на задание без перерегулирования. Возмущение, подаваемое на 15 минуте компенсируется ПИ-регулятором за две минуты за счет увеличения расхода холодной воды. При изменении задания с уровня 103 кПа до 105 кПа система выходит на новое значение через тридцать секунд без перерегулирования.

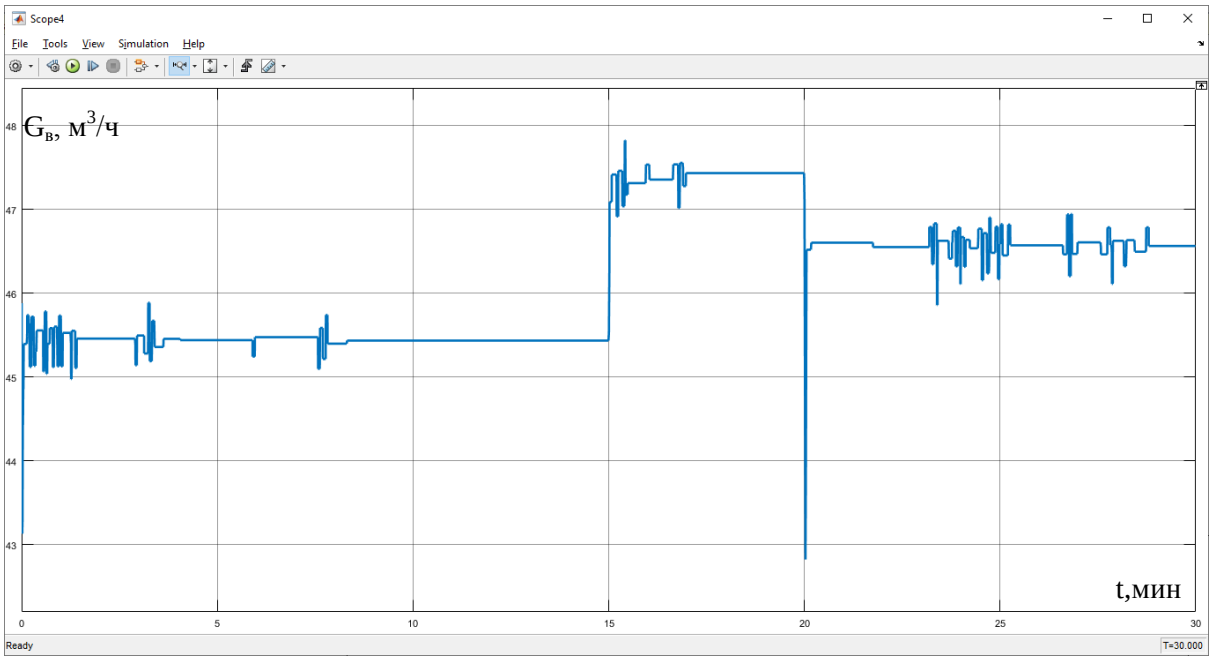


Рис. 3 - График переходного процесса по расходу холодной воды

В целом результаты моделирования можно признать удовлетворительными и использовать полученные коэффициенты регулятора при первичной настройке реальной системы.

Список литературы

1. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и технохимконтроль/ [В. Л. Яровенко, Б. А. Устинников, Ю. П. Богданов, С. И. Громов]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 336 с.

2. Средства автоматизации и управления: учебник/ В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есилевский. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 356 с.

3. Гамбург К. С. Методические рекомендации по оформлению домашних заданий, курсовых работ/проектов и выпускных квалификационных работ. Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019. – 46 с.

О РАЗРАБОТКЕ ЧАТ-БОТА ДЛЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ

Виноградова М.Ю., студентка 4 курса группы ИТ-15-1Д
Руководитель: **Глущенко А.И.,** к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Продукция надлежащего качества – это формула успеха компании. Любая динамически развивающаяся компания/фирма заинтересована в увеличении продаж и повышении качества предоставляемых услуг/товаров. Успех напрямую зависит от кадровой политики организации, от тех людей кто по достоинству занимают свою должность, от тех специалистов, которые умеют заинтересовать клиентов в предоставляемом продукте компании. Важнейшим этапом в работе с клиентами является консультационный процесс, который обеспечивает менеджер по продажам – специалист, влияющий на репутацию и финансовое благополучие компании. В трудовые обязанности менеджера входит заключение договоров с турагентствами; проведение рекламных кампаний; разрешение конфликтных ситуаций с представителями принимающей стороны; прием звонков. При этом значительная часть его рабочего времени расходуется на переговоры с клиентурой лично или по телефону. Времени на все операции, проводимые менеджером, зачастую бывает недостаточно даже при их эффективном выполнении, что негативно сказывается в успехе работы компании.

Объектом рассматриваемой проблемы выступает консультационный процесс по подбору тура между клиентом и менеджером в туристической фирме.

Для выявления потребностей клиента менеджеру необходимо провести опрос, в ходе которого он получит данные, на которые будет ориентироваться, предлагая ему тур. Также он должен быть осведомлен в области туризма и должен предоставить необходимую информацию по выбранной курортной зоне, решать любые организационные моменты, оказать качественную и оперативную помощь. К требованиям, предъявляемым к менеджеру, относятся следующие пункты:

- умение рекомендовать места отдыха, отели, экскурсионные программы;
- владение информацией о политике местных властей действующие в стране пребывания;
- знание законов, обычаев, норм поведения, мер безопасности туриста и его имущества;
- предоставление сопутствующей информации об особенностях местной кухни, локальности и доступности зрелищных и прочих заведений.
- оказание сопровождающей поддержки во время нахождения в курортной зоне;
- ознакомление с ценами на питание, экскурсионные программы и прочий досуг.

С помощью внедрения IT технологий возможно минимизировать нагрузку на сотрудников, а именно менеджеров, что скажется положительно на продажах и рейтинге туристической фирмы. В сфере продаж с подобными задачами успешно справляются роботизированные помощники – чат-боты.

Чат-бот – это программа, имитирующая человека, с которой потребитель взаимодействует с помощью текстовых сообщений.

При правильном внедрении чат-бот будет владеть достаточной информацией при оказании консультации по продукту фирмы, а также будет способен находить новых клиентов, привлекая их внимание интересными для них предложениями.

Чат-бот обладает следующими возможностями:

1. Обрабатывать много однотипных обращений.
2. Организовывать рассылки для подписчиков.
3. Фильтровать заявки в системах поддержки.
4. Мгновенно реагировать на сообщения.

В качестве платформы для реализации программы чат-бот, была выбрана социальная сеть «ВКонтаке», так как она является максимально удобной для реализации поставленных задач.

Социальная сеть ВКонтакте имеет полную и мобильную версию (засчет кроссплатформенности, сообщения сообществ будут работать в обоих версиях); мультимедийную библиотеку, которая будет полезна при создании подборок фотографии, видео или аудиозаписей; социальный граф, который позволяет анализировать интересы пользователей.

Разрабатываемый чат - бот будет иметь следующий функционал:

- оповещения об акциях, новинках (высылать текстовые уведомления, содержащие краткую информацию о текущих выгодных продуктах фирмы);
- возможности переключения на специалистов (пользователь сможет связаться с менеджером при внутреннем наборе кода сотрудника);
- поиска тура по параметрам (осуществлять подбор тура по заданным параметрам пользователя);
- оповещение о текущем статусе заявки клиента или его изменениях (клиент, по введенному им уникальному коду, сможет получить информативное сообщение о текущем статусе своей заявки);
- привлечение новых клиентов, основываясь на анализе понравившихся пользователем публикаций (бот анализируя ранее понравившиеся публикации «отмеченных лайками» каких либо туров пользователем, предлагает ему собственный аналогичный вариант);
- сборку «теплых лидов» (бот самостоятельно анализирует группы других турфирм города, собирает статистику вновь подписавшихся, далее пишет человеку, который подписался/вступил в группу другого туроператора, с предложением воспользоваться его функционалом для подбора тура).

Таким образом, внедрение программы чат-бот привлечет новых клиентов, повысит производительность труда туристических агентств и качество туристических услуг.

Список литературы

1. Соколова Д. В. Дистрибуция новостного контента в мессенджере Telegram // Медиаскоп. – 2017. – №. 4. – С. 6-6.

2. Сычов К.Н. Информационные технологии в индустрии туризма. Сборник статей XIII межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов «Молодёжь, наука, творчество-2015». – Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. – Ч.2. – С.28-29.

3. Зайцев М. Методы оптимизации управления для менеджеров. Компьютерно-ориентированный подход. – Litres, 2018.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Власов В.В., студент 3 курса
Руководитель**: Цуканов М.А.,** к.т.н, доцент
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

На сегодняшний день Старооскольский завод автотракторного электрооборудования (АТЭ) является акционерным обществом, производящим более 130 наименований деталей для автотехники. Для того, чтобы продукция соответствовала стандартам и обладала хорошим качеством, перед поставкой заказчику или на продаду детали проходят серьёзные испытания. Для испытаний деталей на предприятии существует множество оборудования, иммитирующего узлы машин, всё это оборудование оснащено средствами измерения (приборами). Существующий стандарт единства измерений обязывает с некоторой периодичностью подвергать все средства измерений поверке для подтверждения соответствия прибора необходимым требованиям. Метрологическое подтверждение средств измерений (поверка) весьма обширный и трудоёмкий процесс, выходящий за пределы предприятия. Для этого процесса на АТЭ существует метрологическая служба, возглавляемая главным метрологом. Основную работу по поверке выполняет инженер по метрологии.

На данный момент в распоряжении инженера по метрологии находится электронная база данных «Учет оснастки». Данная база является электронным перечнем всех приборов предприятия подлежащих государственной поверке. База позволяет находить нужный прибор по номеру, отслеживать и менять дату поверки. Так же база позволяет выводить на экран список приборов по видам измерения, вносить вновь поступившие приборы и удалять списанные, делать выборку по дате поверки. База содержит сведения о типе, номере, пределе измерения и классе точности прибора.

Существующая автоматизированная система по проведению государственной поверки имеет несколько недостатков:

1. Нет точного распределения приборов по цехам, что затрудняет цеховому оператору поиск необходимого прибора;
2. Нет отслеживаемости рассылки заявок и договорных писем производящим работы организациям, что удлиняет срок оформления прибора на поверку;
3. Нет отслеживаемости оплаты счетов финансовым отделом, что удлиняет время заказа транспорта для отправки прибора в поверку;
4. Нет отслеживаемости отправки и возвращения приборов с поверки, что удлиняет время возвращения поверенных приборов пользователю.

Существующая на сегодняшний день база «Учет оснастки» удобна в обращении, но обладает низкой информативностью и непрослеживаемостью полного этапа поверки. Это основной недостаток базы. В результате этого недостатка, в добавок к базе, ведутся несколько журналов и хранится много папок с копиями счетов и документов.

Все этапы государственной поверки существуют в отдельных базах, что существенно увеличивает объем работы и затрудняет контроль хода проведения поверки. Некоторые этапы поверки вовсе отсутствуют в электронном виде и ведутся в бумажных вариантах документов, что увеличивает возможность ошибки выполняемых работ. Так же в существующей системе задействовано большее количество людей, что тоже отражается на качестве проводимых работ и так же увеличивает возможность ошибок в связи с человеческим фактором [1].

Для решения проблемы предлагается проект единой информационной системы хранения и обработки метрологической информации, включающей в себя компьютерное приложение, а так же модуль поддержки принятия решений по ремонту приборов на заводе.

Рассмотрим процесс предлагаемой поверки прибора, который изображён на рис. 1.

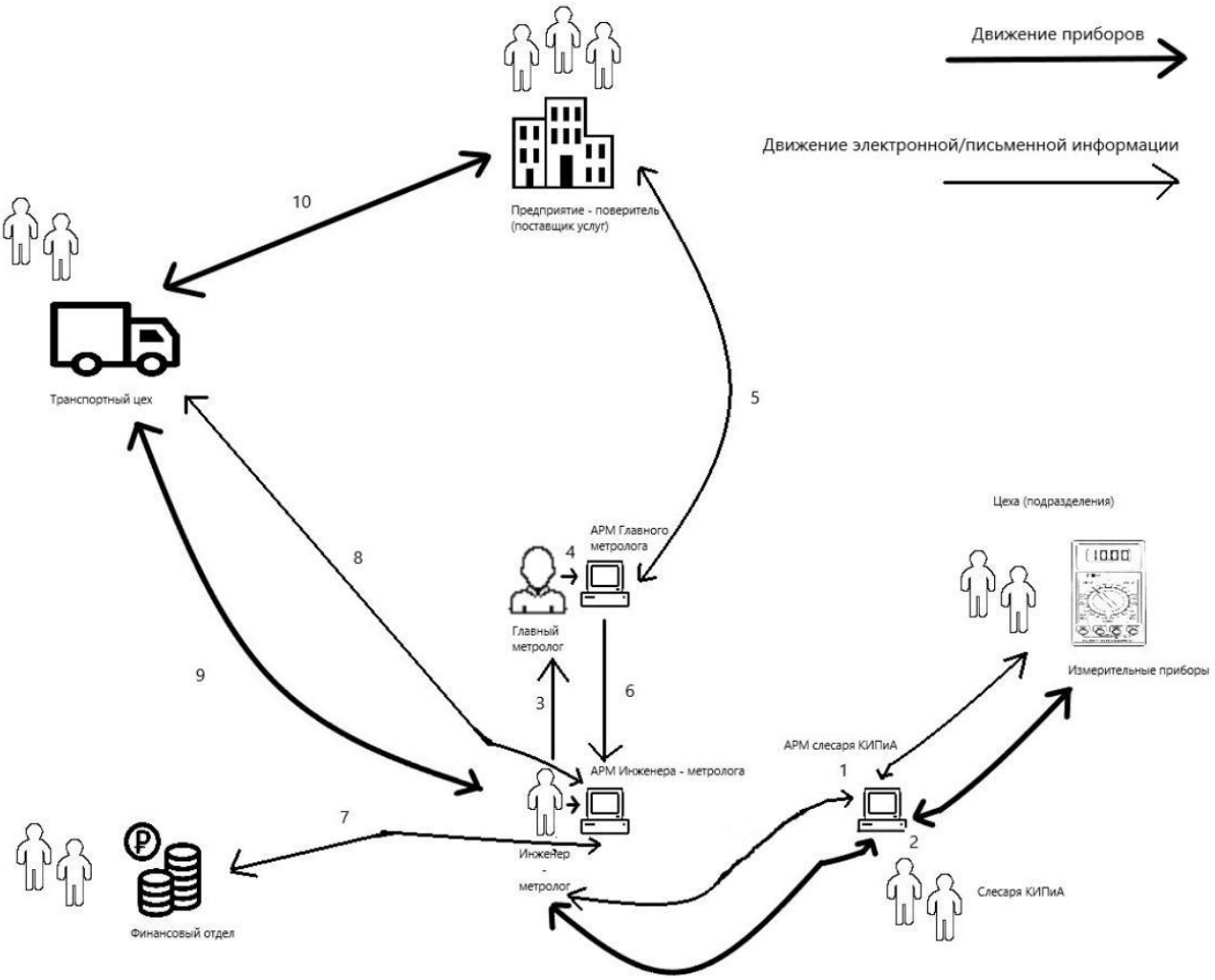


Рис. 1. Процесс поверки прибора

1. Цех передаёт слесарю КИПиА или непосредственно инженеру по метрологии сведения о средствах измерения; Слесаря КИПиА или инженер по метрологии передаёт в цех сведения о сроках поверки;

2. Цех предоставляет слесарю КИПиА или непосредственно инженеру по метрологии средства для поверки; Слесарь КИПиА или инженер по метрологии возвращает цеху поверенные средства измерения;

3. Инженер по метрологии передаёт главному метрологу информацию о средствах измерения, подлежащих поверке;

4. Главный метролог вносит в АРМ сведения о приборах идущих в поверку;

5. АРМ главного метролога посылает предприятию - поверителю договорное письмо или заявку на поверку, Предприятие — поверитель присылает на АРМ главного метролога счёт;

б. АРМ главного метролога пересылает на АРМ инженера по метрологии счёт для выставления на оплату;

7. АРМ инженера по метрологии выставляет финансовому отделу счёт на оплату, Финансовый отдел информирует АРМ инженера по метрологии об оплате счёта;

8. АРМ инженера по метрологии посылает в транспортный цех заявку на транспорт; Транспортный цех информирует АРМ инженера по метрологии о предоставленном транспорте;

9. Инженер по метрологии предоставляет в транспортный цех идущие в поверку средства измерения; Транспортный цех предоставляет инженеру по метрологии средства измерения, прибывшие с поверки;

10. Транспортный цех предоставляет предприятию — поверителю средства измерения на поверку Предприятие — поверитель возвращает транспортнуму цеху поверенные средства измерения [2].

На рис. 2 представлена даталогическая модель базы данных информационной системы:

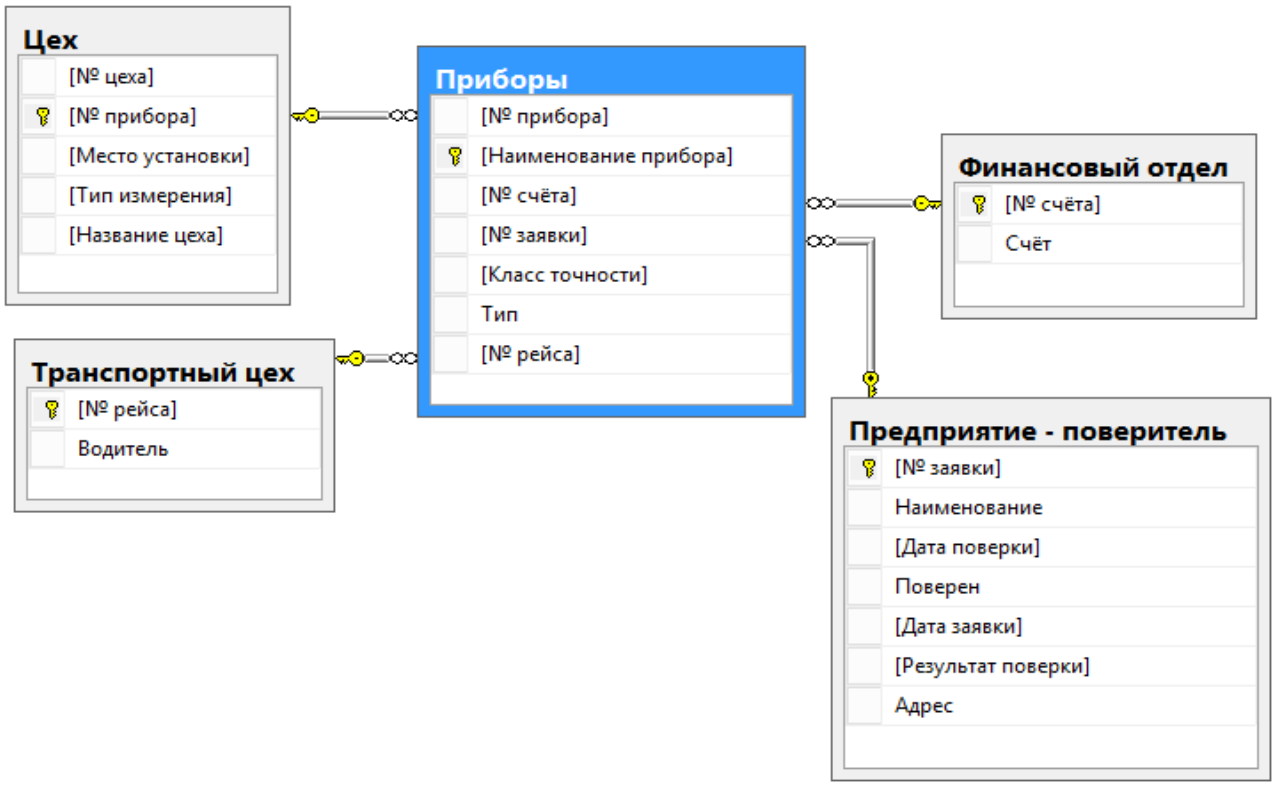


Рис. 2. Даталогическая модель информационной системы

Предлагаемый проект электронной базы государственной поверки на рабочем месте инженера-метролога расширяет возможности и облегчает процесс отслеживания этапов поверки каждого средства измерения, сводит к минимуму возможность утери средств измерений при их перемещении от пользователя до поверителя и обратно, ускоряет процесс оформления документов и оплату счетов, уменьшает трудоемкость процесса и отличается от предыдущих проектов повышенной информативностью [3]. Также проект уменьшит количество бумажной, рукописной работы, не нужно будет хранить копии, а по номерам документов в базе отсканированной документации легко будет найти нужный договор или письмо. Связь базы с транспортным отделом будет давать информацию о рейсе и водителе – экспедиторе, сдавшем прибор на поверку, что также удобно при решении некоторых возникающих вопросах и нестандартных ситуациях. Указание в базе точных сведений о владельце и месте установки, поможет быстро демонтировать прибор с оборудования и доставить в лабораторию для подготовки к отправке в поверку. Программный продукт включает максимум информации необходимой для подготовки прибора к поверке, отправке в поверку и возвращения владельцу. Так же программный продукт содержит систему консультации по приборам, позволяющую установить причину неисправности приборов на локальном уровне.

Список литературы

1. Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.

2. ПР 50.2.006-94. Порядок проведения поверки средств измерений. М: ГОССАНДАРТ РОССИИ, 2002. 10 с. (Государственная система обеспечения единства измерений)

3. Кузин А.В., С.В. Левонисова. Базы данных: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 5-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2012. - 320 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ КАМЕРНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ С ВЫКАТНЫМ ПОДОМ ЦЕХА ТЕРМООБРАБОТКИ ООО ОЗДМ «ДЕСКО»

Воротынцев А. Н., студент 5 курса
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Описание существующего уровня автоматизации

Термическая печь с выкатным подом цеха термообработки, представляющая собой камеру с огнеупорной футеровкой и теплоизоляционными материалами, предназначена для термической обработки деталей в диапазоне температур 200-1200 ˚С. Под печи выполнен из стандартных теплоизоляционных плит, а борта пода и нижняя часть боковых стен изготовлена из бетонных блоков. [1]

Управление температурным режимом осуществляет оператор.

Устройствами наблюдения за температурой, давлением и расходом в печи являются самопишущие приборы типа КСП 2 и КСМ, выводящие значение требуемого параметра в виде диаграммы на бумажных носителях информации, а также преобразователи унифицированного сигнала в цифровой код типа РМ1 (расходомеры), измеритель-регуляторы типа ТРМ 138 и ТРМ 12.

Функции подъем-опускание печной заслонки, перемещение пода в печь и обратно, а также запуск-остановка вентиляторной станции осуществляет оператор с местного пульта управления асинхронными двигателями посредством релейно-контакторных схем.

Регулирование заслонок по изменению параметров расхода газа, воздуха в печи, а также шиберной заслонки на продув печи осуществляет оператор с пульта управления исполнительными механизмами типа МЭО-250/25-0.25-99К.

Измерение температуры в печи осуществляется при помощи термопар (типа S) , материал термоэлектродов которых выполнен из платинородиевых сплавов, что позволяет применять их в диапазоне температур от 0 до +1600 ºС.

Одним из главных недостатков существующей системы является то, что управление оператором вручную. При этом отсутствует современная система визуализации. Кроме того, из-за изношенности аппаратных средств системы, применяемой на объекте, обслуживающему персоналу печи приходится следить за состоянием температуры и давления по самопишущим приборам.

Постановка задачи

Для автоматизации системы необходимо разработать распределённый комплекс программно-технических средств. Для этой цели необходимо подобрать современное оборудование, перераспределить функции, выполняемые системой, разработать алгоритмы работы с учётом уровней управления, разработать современную систему визуализации. Автоматизацию системы необходимо провести с применением специализированных аппаратно-технических средств.

Эти мероприятия позволяют: [3]

- снизить объем ручного управления;
- увеличить надежность системы;
- повышение качества технологического процесса термообработки заготовок.
- улучшение условий труда оперативного персонала;

Разработка математического обеспечения

Математическое моделирование - это метод научного изучения, основанный на познании исследуемых процессов посредством математической модели. Этот метод основан на математическом подобии. Для математически идентичных объектов процессы имеют различную физическую суть, но представляются подобными уравнениями.

Математическое моделирование обеспечивает:

1. Решение целого ряда задач, которые имеют идентичное математическое описание посредством одного устройства.

2. Простой переход от одной задачи к другой, установку переменных величин, помех, возмущений и всевозможных начальных параметров.

3. Возможность моделирования объектов по блокам (т. е. часть объекта, в которой реализованы элементарные процессы), что имеет исключительную ценность при работе со сложными объектами металлургической отрасли.

4. Существенную экономию по сравнению с методом физического моделирования, как по временным, так и по стоимостным затратам.

Разрабатываемая математическая модель для системы автоматического регулирования (САР) включает три контура регулирования:

1. Контур регулирования по температуре.
2. Контур регулирования по расходу газа.
3. Контур регулирования по расходу воздуха.

В качестве входного сигнала на печи является расход газа, а в качестве выходного – изменение температуры.

Максимальный расход газа при включении девяти газовых горелок: Gраз = 800 м³/ч.

Максимальный расход воздуха: Gвозд = 9000 м³/ч.

Объект управления будем моделировать звеном второго порядка [2] со следующей передаточной функцией:

$$W = \frac{K}{(T_1 S + 1)(T_2 S + 1)} \qquad (1)$$

Камера сгорания описывается апериодическим звеном II-го порядка (1), т.к. в её состав входит не только камера, но и термопара, которая описывается апериодическим звеном I-го порядка.

K = 1,55, T1 = 62.6 мин, T2 = 1,166 мин.

Данные параметры модели объекта были определенны в результате идентификации, которая производилась на основе существующей статистики об объекте, накопленной в процессе эксплуатации. Тогда передаточная функция печи (W) будет иметь вид:

$$W = \frac{1.55}{(62.6S + 1)(1.166S + 1)}; \qquad (2)$$

Таким образом, математическая модель системы управления температурным режимом в печи, представлена на рис. 1.

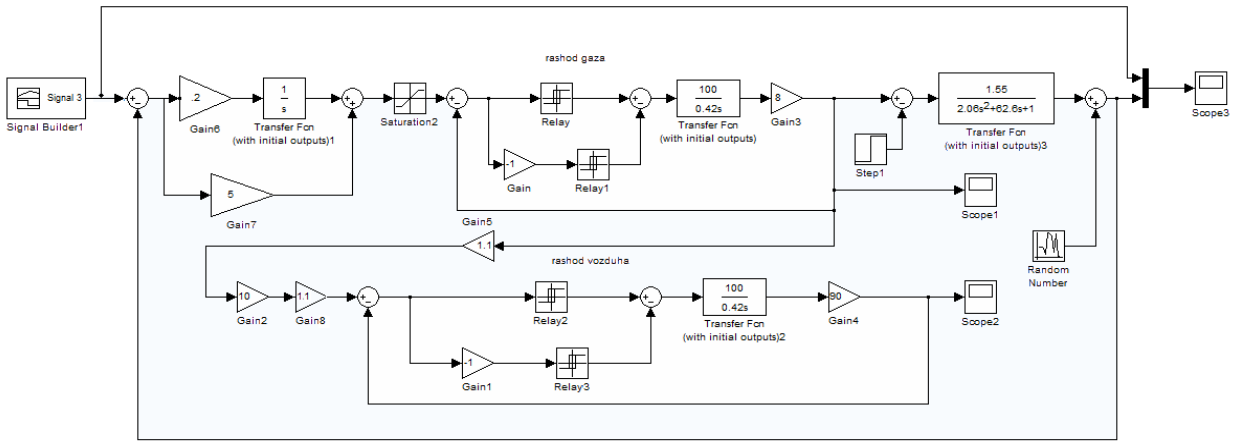


Рис. 1 – Математическая модель САР температурным режимом печи.

С использованием пакета программ Simulink Matlab выполнено моделирование переходных процессов в режиме в соответствие с технологическим регламентом термообработки задания, и в режиме подавлений возмущения. Выполнена настройка параметров ПИ-регулятора. Результаты моделирования САР с оптимальными параметрами результата подтверждают высокое качество работы САР и по отработке задания и по подавлению возмущения.

Список литературы

1. Технический регламент ООО ОЗДМ «Деско»
2. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с. URL: [http://mirznanii.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tekhnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv]
3. Фёдоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие - М.: Инфра-инженерия, 2008, 928 с. URL: [https://www.studmed.ru/fedorov-yun-spravochnik-inzhenera-po-asutp-proektirovanie-i-razrabotka_c21fa08a9cf.html

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПО ПЕРЕСЧЕТУ КУХОННОЙ МЕБЕЛИ

Габдрафиков В.А., студент 4-го курса
Руководитель: **Козырь О.Ф.** к.т.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

Для каждой мебельной фирмы, занимающейся изготовлением корпусной мебели на заказ, существует одна из главных сложностей в процессе выполнения заказа – это пересчет параметров изделий под различные нужды и архитектурные особенности жилых помещений. Стандартные мебельные модули не подходят для каждого клиента, поэтому в условиях нарастающей конкуренции и ускорении выполнения бизнес-процессов мебельного производства очень важно найти наиболее надежный способ для пересчета параметров мебельных кухонных изделий и их деталей, минимизировав вероятность просчета.

Ручной способ расчета связан с риском совершения ошибки или потери детали из-за невнимательности рабочего.

Решение данной проблемы предполагает автоматизацию процесса пересчета деталей шкафов, что позволит полностью исключить вероятность ошибки, ускорить время выполнения заказа, а также освободить рабочего от долгой и рутинной работы.

Для автоматизированного выполнения расчетов необходимо разработать математическую модель. Введем следующие обозначения:

W – желаемая ширина набора из нескольких изделий;

H – желаемая глубина всех изделий;

k – номер изделия;

K – количество изделий;

Wb_k – ширина базового k-го изделия;

H_{b_0} – базовая глубина всех изделий;

N_h – количество изделий(шкафов), требующих пересчета глубины,

N_w – количество изделий(шкафов), требующих пересчета ширины;

ΔW – суммарное отклонение по ширине конечных изделий;

ΔH – отклонение по глубине конечных изделий;

ΔW_0 – отклонение по ширине для каждого конечного изделия;

W_{k_i} – ширина i-ой горизонтальной детали k-ого конечного изделия;

Hh_{k_i} – глубина i-ой горизонтальной детали k-ого конечного изделия;

Wb_{k_i} – ширина i-ой горизонтальной детали k-ого базового изделия;

D_k – количество горизонтальных деталей в k-ом изделии;

H_{k_j} – глубина j-ой вертикальной детали k-ого конечного изделия;

Wv_{k_j} – ширина j-ой вертикальной детали k-ого конечного изделия;

Hb_{k_j} – глубина j-ой вертикальной детали k-ого базового изделия;

G_k – количество вертикальных деталей в k-ом изделии;

S_{k_i} – площадь i-ой горизонтальной детали в k-ом изделии в м^2;

S_{k_j} – площадь j-ой вертикальной детали в k-ом изделии в м^2.

Вычислим на какую суммарную ширину нужно изменить рассматриваемый набор изделий:

$$\Delta W = \sum_{k=1}^{K} Wb_k - W \qquad (1)$$

Что касается глубины, то она одинакова для всех изделий в наборе:

$$\Delta H = H_{b_0} - H \tag{2}$$

Если ΔH или ΔW равны нулю, то перерасчет проводить не надо, так как параметры остаются неизменны.

Рассчитываем величину изменения ширины каждого шкафа:

$$\Delta W_0 = \frac{\Delta W}{N_w} \tag{3}$$

Если ΔW_0 - положительное число, то ширину шкафа необходимо увеличить, если отрицательное, то соответственно уменьшить.

Рассчитаем размеры деталей в каждом сборочном изделии.

Для пересчета ширины необходимо изменить размеры каждой горизонтальной детали:

$$W_{k_i} = Wb_{k_i} + \Delta W_0 \quad (k = \overline{1; N_w}, i = \overline{1; D_k}) \tag{4}$$

Чтобы сделать пересчет по глубине, используем следующую формулу для вертикальных деталей:

$$H_{k_j} = Hb_{k_j} + \Delta H \quad (k = \overline{1; N_h}, j = \overline{1; G_k}) \tag{5}$$

В случае пересчета размеров деталей по одному из измерений будем использовать соответствующую формулу, а при расчете по двум – обе формулы (4) и (5).

Следующим этапом автоматизированного решения задачи является решение задачи на раскрой материалов с использованием новых размеров деталей. Для этого целесообразно воспользоваться готовым программным решением, а именно системой «Астра Раскрой 3.5», которой пользуются на данный момент на предприятии. Предварительно посчитаем площадь материала, которую занимает каждая деталь. Для удобства расчетов будем рассматривать площадь в виде прямоугольников, тогда:

$$S_{k_i} = Hh_{k_i} * W_{k_i} \quad (k = \overline{1; K},\ i = \overline{1; D_k})$$

$$S_{k_j} = H_{k_j} * Wv_{k_j} \quad (k = \overline{1; K},\ j = \overline{1; G_k}) \tag{6}$$

Рассчитанная суммарная площадь каждого затраченного материала используется в расчете единиц материала для его закупки, а также себестоимости (в том числе и стоимости) изделия. Кроме этого в зависимости от типа изделия, могут присутствовать фиксированные дополнительные затраты на крепления, стяжки и петли.

Таким образом, разработанная математическая модель поможет упростить и ускорить процесс пересчета размеров комплектов кухонной мебели по нуждам заказчиков, обеспечив тем самым конкурентоспособность предприятия.

Список литературы

1. Бухтияров В.П. Технология производства мебели. Москва: Лесная промышленность, 1987. - 262 с.

2. Барташевич А.А., Трофимов С.П. Конструирование мебели. Минск: Современная школа, 2006. - 336 с.

3. Столяровский С. Проектирование и дизайн мебели на компьютере. Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2008. - 208 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА НА 8000 ЧЕЛОВЕК

Герасимов М.А., студент
Моторина Н.П., к.п.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В связи со строительным бумом в последнее время и нехваткой жилья для молодых семей, всё более востребовательными становиться жилые комплексы с полной инфраструктурой (детсад, школа, стадион, аптека, магазин и т.д.). Бесперебойное и качественное электроснабжение такого посёлка является неотъемлемой частью.

Системы электроснабжения должны обеспечивать: экономичность; надежность электроснабжения; безопасность и удобство эксплуатации; качество электроэнергии; гибкость системы (возможность дальнейшего развития); максимальное приближение источников питания к электроустановкам потребителей. Выбор системы электроснабжения жилого комплекса осуществляется на основе технико-экономического сравнения нескольких вариантов

Сеть должна обеспечивать требуемый уровень надежности электроснабжения потребителей при соблюдении условий качества электрической энергии, в данном случае основным условием качества является соблюдение установленных уровней напряжений [1].

Для выбора электрооборудования, оценки эффективности его работы и работы сети в целом необходимо иметь данные по электрическим нагрузкам [3].

После расчетов получаем таблицы с данными по объектам для жидых домов и общественных зданий: номера по плану, удельные мощности, количество квартир (мест, площадей), коэффициенты спроса, расчетные мощности активные, реактивные, полные. К общественным зданиям относятся: дошкольные учреждения, школы, спортивно-оздоровительный комплекс, дворец культуры, амбулатория, аптека, отделение связи, отделение банка, центр административного управления, канализационная насосная станция, отделение внутренних дел, магазины.

Зная мощности потребителей, рассчитываем нагрузки на ТП (табл.1).

Таблица 1. Нагрузки ТП

№ ТП	$P_р$, кВт	$Q_р$, квар	$S_р$, кВА	tgφ
1	1216,83	697,47	1402,55	0,57
2	1352,85	788,31	1565,77	0,58

В городских сетях наибольшее применение нашли петлевые схемы, для которых характерен автоматический ввод резервных элементов при нарушениях нормального режима работы сети.

Петлевые сети 10 кВ в нормальных режимах работают разомкнуто. На основании определения экономически целесообразного потокораспределения выбираются точки размыкания петлевых линий, при которых реальное потокораспределение окажется максимально приближенным к экономически целесообразному. Поэтому размыкаются участки линий, для которых модуль экономически целесообразного потока мощности наименьший [2].

Учитывая все вышеизложенное, принимаем, что сеть 10 кВ будет представлять собой петлю, объединяющую распределительную ТП 1 и ТП 2. Питаются ТП от воздушных линий. Электрическая схема сети 10 кВ приведена на рис.1.

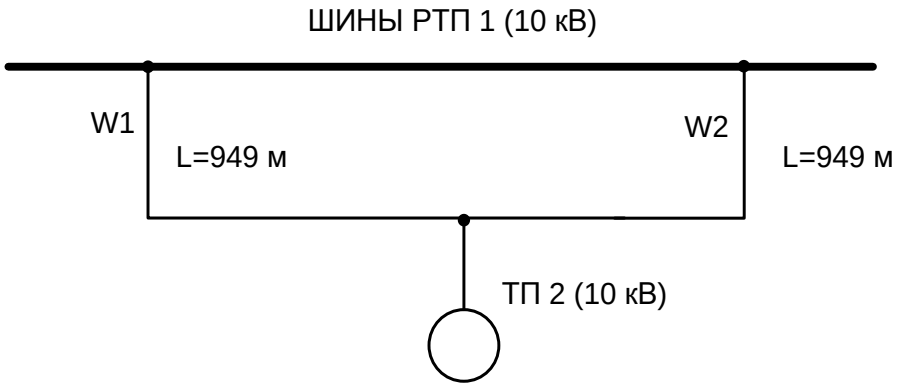


Рис. 1. План трасс линий 10 кВ

Энергосистема будет следующей. Трансформаторная подстанция №1 (ТП 1) является так же распределительной. ТП 1 и ТП 2 будут приняты двухтрансформаторными и имеет связь с энергосистемой по линии 10 кВ, выполненной на железобетонных и железных опорах с защитой от грозовых перенапряжений. Данная линия отходит от подстанции (ПС) 1 и ПС 2 напряжением 35/10 кВ. Линия от ПС 1 имеет протяженность 6 км и 7км от ПС 2.

Сети 10 и 0,4 кВ на территории района будут спроектированы кабельными, так как это практично и эстетично. Создание систем электроснабжения учитывает категорию надежности приёмников электроэнергии. При определении категории надежности руководствуются Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), избегая необоснованное отнесение электроприемников к более высокой категории [1].

Правильный выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях является одним из основных вопросов рационального построения СЭС. В нормальных условиях трансформаторы должны обеспечивать питание всех электроприемников сети. Как правило, число трансформаторов на подстанциях должно быть не более двух [1].

Двухтрансформаторные подстанции применяются при значительном числе потребителей I и II категории, при сосредоточенных нагрузках на данном участке. В рассматриваемом жилом комплексе в основном представлены потребители II категории по надёжности электроснабжения, но присутствуют также потребители I категории (электроприемники противопожарных устройств общеобразовательных школ, детсадов, тяговые подстанции городского электротранспорта) и III категории. Поэтому принимаем, что на всех ТП устанавливается по два трансформатора [1].

Крупным потребителем электроэнергии является спортивно-оздоровительный комплекс, который является потребителем I категории. В основном все потребители микрорайона относятся ко II категории надежности, за исключением канализационной насосной станции (КНС), которая относятся к I категории надежности. Электроснабжение потребителей будет осуществляется по кабельным линиям (КЛ) 0,4 кВ, которые присоединяются к ТП 1 и ТП 2 10/0,4 кВ. ТП 1 и ТП 2 запитываются по кольцевой схеме для большей надёжности электроснабжения.

Для надёжной работы необходимо также выбрать и оборудование. В проекте предусмотрена установка вакуумных выключателей серии ВВ/TEL. Выключатели вакуумные серии ВВ/TEL предназначены для коммутации электрических цепей с изолированной нейтралью при нормальных и аварийных режимах работы в сетях переменного тока частоты 50 Гц с номинальным напряжением 6-10 кВ. Плавкие предохранителя напряжением выше 1 кВ выбирают по конструктивному выполнению, номинальному напряжению и току, предельному отключаемому току и мощности, роду установки (наружная, внутренняя) [2].

Устанавливаем трансформаторы напряжения НОМ-10, предназначеные для работы в комплекте с измерительными приборами и в цепях защиты и сигнализации в электрических системах с номинальным напряжением от 6 до 35 кВ включительно. Трансформаторы напряжения НОМ-10 являются масштабными преобразователями и предназначены для

выработки сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов и цепей защиты и сигнализации в сетях с изолированной нейтралью [2].

Также важную роль играет выбор релейной защиты. Релейная защита элементов распределительных сетей должна отвечать требованиям ПУЭ, которые предъявляются ко всем устройствам релейной защиты: быстродействия, селективности, надежности и чувствительности. Комплексная защита обеих ступеней напряжения, выполнена на базе микропроцессорного терминала «Сириус-2» фирмы ЗАО “РАДИУС Автоматика [2].

Система электроснабжения построена таким образом, чтобы она в послеаварийном режиме обеспечивала функционирование основных объектов после переключений. Для правильного решения вопросов надежности различают аварийный и послеаварийный режимы работы. Мощности независимых источников питания в послеаварийном режиме нзначительно ниже мощностей рабочего режима и определяются по степени резервирования электроприемников. Мощность собственного источника питания зависит от его назначения и может колебаться в широких пределах [1].

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок.– Седьмое изд. СПб.: ДЕАН, 2002.-176с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008.-480с.
3. Указания по проектированию городских электрических сетей. – М.: Информэлектро, 1996 г.

ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ KCS В ПРОЦЕСС ПОИСКА РЕШЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ

Герасимова Т.Д., магистр 2 курса
Руководитель: **Даценко Н.В.,** к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Применение ИТ-аутсорсинга в бизнесе является одной из важнейших составляющих ИТ-стратегии любого современного предприятия, предполагающей привлечение специалистов сторонней организации для поддержания своей ИТ-инфраструктуры. Помимо обеспечения надежности функционирования информационных систем компании, ИТ-аутсорсинг позволяет получить стратегические, качественные, технологические и операционные преимущества перед другими участниками рынка, а также сэкономить на создании дополнительных рабочих мест.

Количество аутсорсинговых компаний на российском рынке постоянно увеличивается. В связи с этим для поддержания своей конкурентоспособности любая организация, функционирующая в данном сегменте, должна стремиться к повышению основных показателей эффективности деятельности, наиболее важным из которых является время обработки заявки клиента (инцидента), включающее в себя следующие составляющие:

- время на определение и регистрацию инцидента (r);
- время на поиск решения проблемы (pr);
- время на ожидание ответа от пользователя (v);
- время на исправление нарушения сервиса, восстановление системы (a).

При этом необходимо, чтобы значения параметров r и pr всегда находились в рамках времени SLA (англ. Service Level Agreement – соглашение об уровне облуживания), которое содержит описание услуг, границы ответственности, условия выполнения сервиса, параметры и их допустимые колебания (например, время, в течение которого должен быть получен ответ на запрос), а также информацию об уровнях сервиса. Помимо выполнения требований к параметрам r и pr для эффективного функционирования ИТ-аутсорсинговой компании необходимо минимизировать общее время обработки запроса.

Учитывая вышесказанное, получаем, таким образом, следующую задачу условной оптимизации:

$$\begin{gathered} F = r + pr + a + v \to min\,, \\ r \le t_r^{SLA}, \\ pr \le t_{pr}^{SLA}, \end{gathered} \qquad (1)$$

где t_r^{SLA}, t_{pr}^{SLA} – соответственно время на определение и регистрацию инцидента и время на поиск решения проблемы согласно SLA.

Продолжительность поиска решения зависит не только от работы отдельных специалистов, но и от того, как в целом организован данный процесс. На рисунке 1 представлена алгоритмическая модель бизнес-процесса решения инцидента, разработанная на основе анализа работы отдела консультантов ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез», основной задачей которого является разрешение проблем, возникающих у пользователей ERP-системы SAP, предназначенной для автоматизации управления внутренними процессами предприятия, такими как бухгалтерский учёт, торговля, производство, финансы, управление персоналом и т.д.

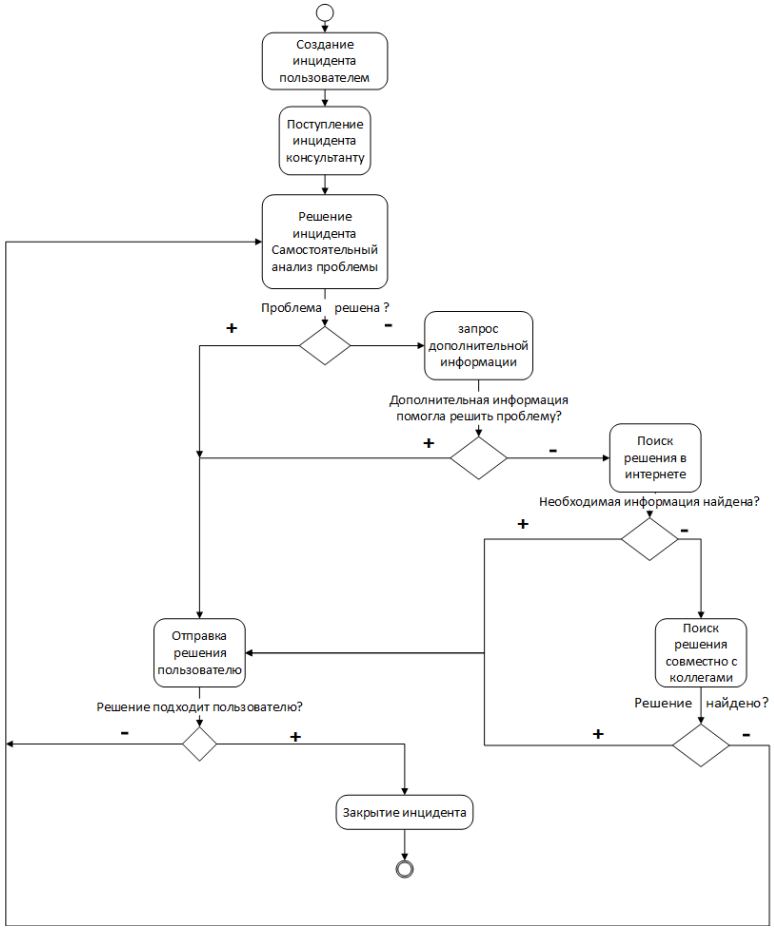


Рисунок 1 - Модель бизнес-процесса решения инцидента на основе методологии ITIL

Большинство ИТ-аутсорсинговых компаний, в том числе ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез», осуществляет свою деятельность, основываясь на методологии ITIL (англ. IT Infrastructure Library – библиотека инфраструктуры информационных технологий), которая описывает весь набор процессов, необходимых для обеспечения постоянного высокого качества ИТ-сервиса и увеличения уровня удовлетворенности пользователей. Однако в настоящее время методология ITIL оказывается неэффективной с точки зрения решения задачи (1), так как согласно рисунку 1, при создании заявки пользователем специалисту компании каждый раз приходится решать задачу заново, что приводит к увеличению времени, необходимого для обработки запроса на обслуживание.

Одним из путей повышения эффективности работы ИТ-аутсорсинговых компаний с точки зрения уменьшения времени обработки заявок пользователей является использование методологии KCS (англ. Knowledge Centered Support – поддержка, основанная на знании), которая является дополнением ITIL и содержит один из самых необходимых процессов – процесс управления знаниями. KCS направлена на сбор коллективного опыта внутри организации и дальнейшее его использование сотрудниками компании. Основной принцип KCS заключается в решении возникшей задачи, а затем – при появлении аналогичных проблем – использовании уже найденного решения, что позволяет значительно сократить время обработки поступающих запросов и достигается путем создания «базы коллективного опыта» (базы знаний). Но несмотря на явные преимущества перед ITIL, данная методология еще не получила широкого распространения в российских ИТ-аутсорсинговых компаниях, в том числе в компании ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез».

В связи с вышесказанным для решения задачи условной оптимизации (1) предлагается использовать методологию KCS, которая позволит путем разработки и внедрения базы знаний (БЗ) улучшить ИТ-сервис, предоставляемый компанией ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез. В БЗ будет храниться информация обо всех инцидентах, произошедших с системой SAP, и их решениях, что предотвратит повторную работу по поиску решения

проблемы и уменьшит время обработки запроса. Предлагаемая алгоритмическая модель бизнес-процесса решения инцидента при использовании методологии KCS представлена на рисунке 2.

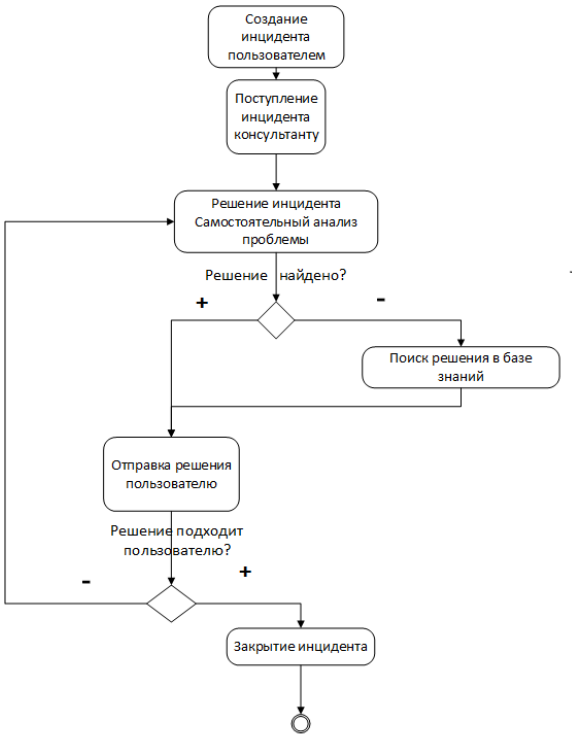


Рисунок 2 - Модель бизнес-процесса решения инцидента на основе методологии KCS

Кроме того, помимо минимизации времени обработки заявки, в перспективе данное решение позволит снизить количество проблем, оказывающих влияние на работу пользователей SAP, модифицировать программное обеспечение при минимальном риске возникновения инцидентов и, тем самым, повысить качество сервиса, предоставляемого ИТ-аутсорсинговой компанией ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез».

Список литературы

1. Бугакова А.В. Виды ИТ-аутсорсинга /А.В. Бугакова, Н.В. Береза, Е.Г. Михнова // NAUKA-RASTUDENT.RU Электронный журнал [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://nauka-rastudent.ru/14/2412/

2. Knowledge-Centered Service (KCS) v6 / Consortium for Service Innovation [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://library.serviceinnovation.org/KCS/KCS_v6/KCS_v6_Practices_

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ МЕТОДОЛОГИ KCS

Герасимова Т.Д., магистр 2 курса
Научный руководитель: **Даценко Н.В.,** к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

В настоящее время проблема проектирования интеллектуальных систем технической поддержки пользователей различных информационных систем является весьма актуальной. Однако вопросы разработки подобных программных продуктов в сфере ИТ-аутсорсинга практически не исследованы.

В результате анализа работы отдела консультантов ERP-системы SAP в ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез» в качестве наиболее эффективного варианта управления инцидентами с точки зрения сокращения времени поиска решения выбрана методология KCS (англ. Knowledge Centered Support - поддержка, основанная на знании), направленная на сбор коллективного опыта внутри организации и дальнейшее его использование сотрудниками компании. Применение указанной методологии в информационной системе предполагает создание общей базы знаний.

На основании требований, предъявляемых KCS к внедряемой базе знаний (полнота и структурированность информации, удобство поиска, расширяемость), и специфики работы компании выделим группы данных, которые необходимо хранить в базе. Самыми важными компонентами инцидентов являются транзакция, в которой у пользователя возникла проблема и программа, выполняемая при запуске этой транзакции. Для разграничения инцидентов по сферам возникновения необходимо ввести в базу группы и категории. Группа содержит в себе список компонентов системы SAP, в которых могут возникнуть проблемы у пользователя. Категория представляет собой обобщенное описание возможных проблем.

Записи, содержащие информацию о решении инцидентов, представляют собой процедурные знания. Это позволяет нам отказаться от хранения всех состояний базы знаний, требуемых при выводе и принятии решений. Как известно, для формализации процедурных знаний используются логические модели представления знаний, правила продукций, фреймовые и семантические сети.

Наиболее релевантным методом формализации знаний в базе инцидентов является семантическая сеть.

Семантические сети позволяют описывать иерархические, причинно-следственные связи между объектами и осуществлять преобразование информационных единиц путем использования соответственно классификационных, каузальных и функциональных отношений. Наличие иерархий, построенных на основе связей «является» и «имеет часть», позволяет избежать дублирования информации в сети и, тем самым, обеспечивает сокращение объема информационной базы, так как, при необходимости, знания об объекте ПО могут быть получены с помощью «наследования» признаков.

Основной формой представления семантической сети является граф, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними.

Семантические сети делятся на интенсиональные и экстенсиональные. Интенсиональная сеть описывает общую структуру модернизируемой предметной области на основе абстрактных объектов и отношений, т.е. обобщенных представителей некоторых классов объектов и отношений. Например, такие объекты как категория, группа, транзакция, программа могут являться обобщенными понятиями множества значений от которых образуется множество конкретных групп (Производственные заказы, поставки, диалоги ведения, печатные формы), названий категорий (обновление системы, ошибка пользователя, ошибка системы, печать формуляров), стран (Австрия, Германия, Казахстан,Украина), транзакций (me21n, va01, se71) и программ.

Интенсиональная семантическая сеть для проектируемой базы знаний представлена на рисунке 1.

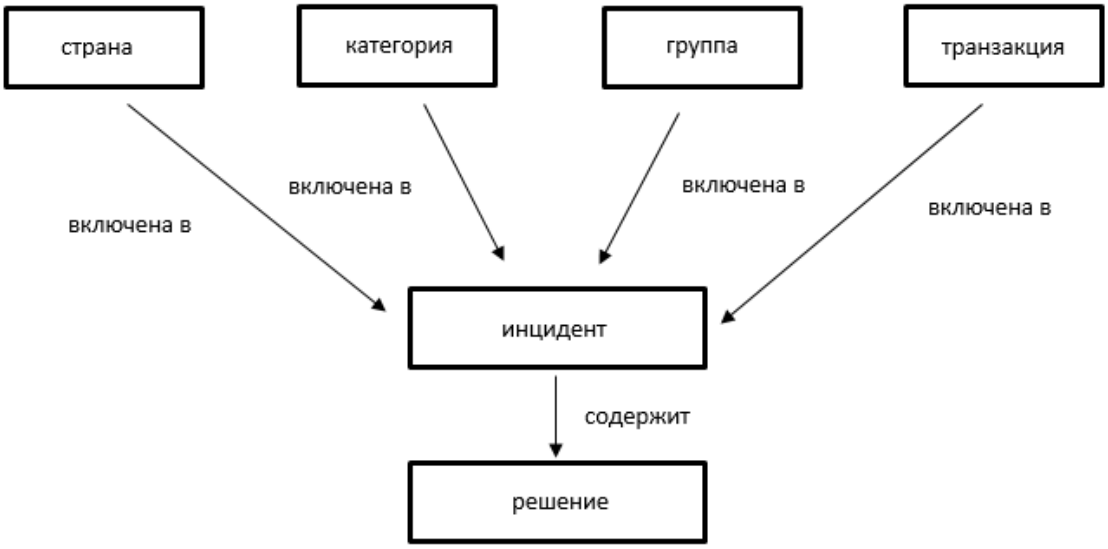


Рисунок 1 – Графическое представление интенсиональной семантической сети.

Экстенсиональная семантическая сеть описывает экстенсиональные знания о объекте, являясь как бы «фотографией» его текущего состояния. Представим запрос пользователя и решение «В подразделении Австрии не распечатывается форма производственного заказав транзакции me21n, то необходимо обновить настройки печати в транзакции nase» в виде экстенсиональной семантической сети (рис.2).

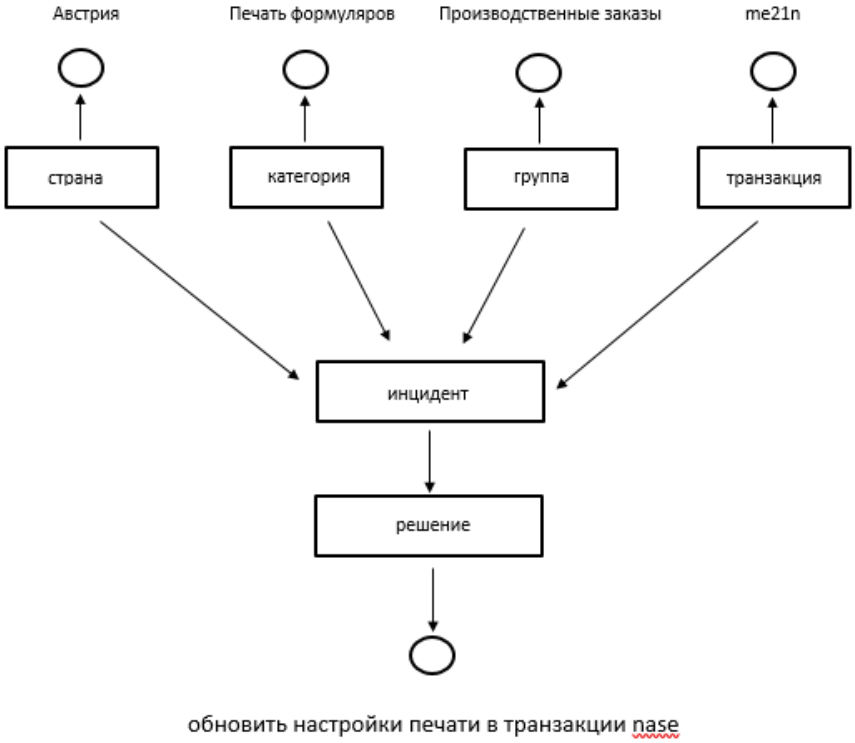


Рисунок 2 – Графическое представление экстенсиональной семантической сети.

Мощным средством вывода в семантических сетях является сопоставление с образцом. Происходит сопоставление отдельных фрагментов сети. При этом запрос к базе знаний представляется в виде автономного подграфа, который строится по тем же правилам, что и семантическая сеть. Поиск ответа на запрос реализуется сопоставлением подграфа с фрагментами семантической сети. Для этого осуществляется наложение подграфа запроса на

соответствующий фрагмент сети. Успешным является наложение, в результате которого фрагмент сети оказывается идентичным подграфу запроса.

Использование указанных связей в семантической сети дает возможность осуществлять логический вывод в большом пространстве поиска решения. Кроме того, важной особенностью семантических сетей является представление информации более явным образом, чем при применении других формализмов, что упрощает доступ управляющей структуры к необходимым знаниям и, следовательно, повышает оперативность решения задач.

Список литературы

1. Герасимова Т.Д., Даценко Н.В. Повышение эффективности работы ИТ-аутсорсинговой компании путем внедрения методологии KCS // VII Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Моделирование энергоинформационных процессов». – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2018.

2. С. А. Горбатенко, Н. В. Даценко Представление знаний в проблемно-зависимой информационной базе гуманитарной экспертной системы // Вестник ВИ, 2007.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССУЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Герасимова Т.Д., магистр 2 курса
Научный руководитель: **Даценко Н.В.,** к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Наряду с достаточно широко используемыми методами правдоподобного вывода на основе индукции, абдукции, аргументации и аналогии в последнее время стали активно применяться методы на основе прецедентов. Однако несмотря на имеющиеся отечественные теоретические и прикладные работы в данной области, сегодня ощутима острая нехватка на российском рынке программных продуктов для моделирования рассуждений на основе прецедентов.

В результате анализа работы отдела консультантов ERP-системы SAP в ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез» в качестве наиболее эффективного варианта управления инцидентами с точки зрения сокращения времени поиска решения выбрана методология KCS (англ. Knowledge Centered Support – поддержка, основанная на знании), направленная на сбор коллективного опыта внутри организации в общей базе знаний (БЗ) и дальнейшее его использование сотрудниками компании. Применение указанной методологии в информационной системе технической поддержки пользователей предполагает использование вывода на основе прецедентов (лат. praecedentis – предшествующий), то есть случаев или событий, имевших место в прошлом и служащих примером или основанием для аналогичных действий в настоящем.

Как правило, процесс вывода на основе прецедентов включает четыре основных этапа, образующих так называемый цикл рассуждения на основе прецедентов или CBR-цикл (англ. CaseBased Reasoning – вывод на основе прецедентов):

- извлечение наиболее адекватного (подобного) прецедента (или прецедентов) для сложившейся ситуации из БЗ;
- повторное использование извлеченного прецедента для решения текущей проблемы;
- пересмотр и адаптация в случае необходимости полученного решения в соответствии с текущей проблемой;
- сохранение в БЗ вновь принятого решения как части нового прецедента.

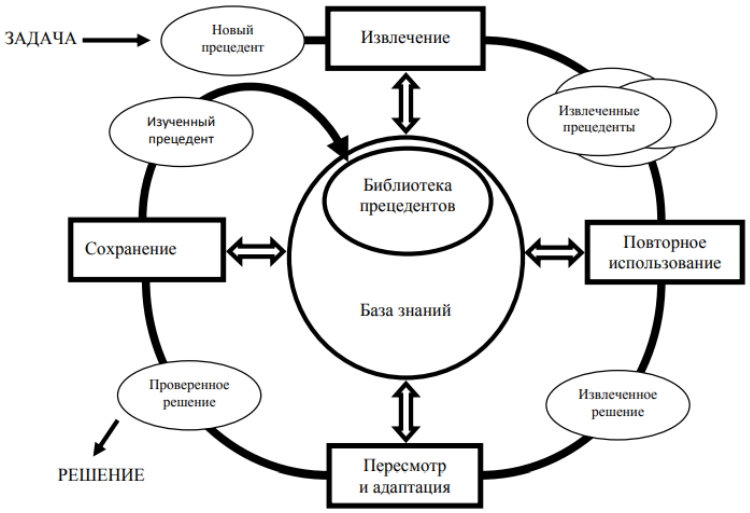


Рисунок 1 – CBR Цикл

На основе изложенных подходов разработана информационная система технической поддержки пользователей ERP-системы SAP, задачей которой является получение решения

инцидента по заявке, поступившей от пользователя, с использованием прецедентов, внесенных ранее в БЗ. Архитектура разработанной ИС представлена на рисунке 2.

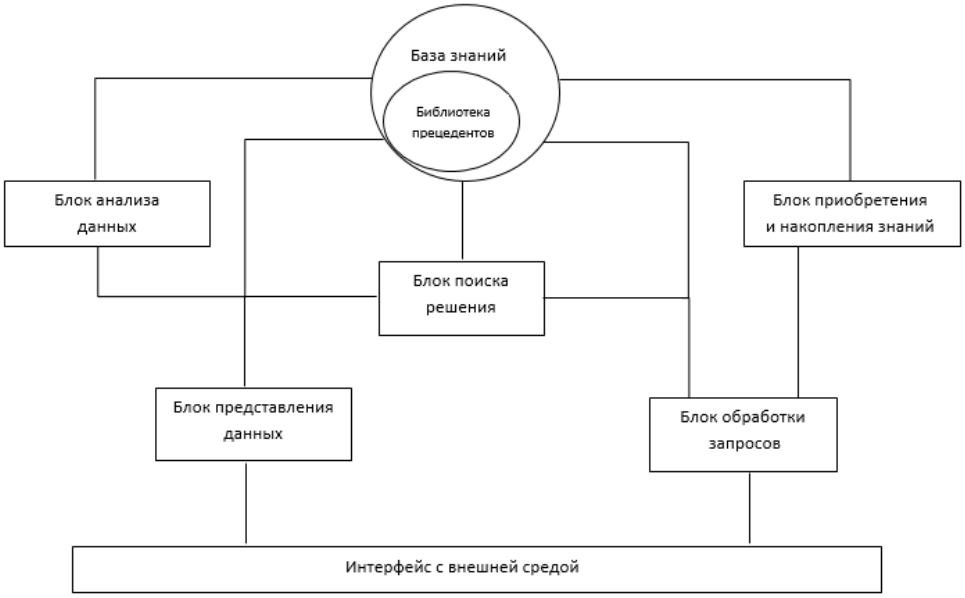


Рисунок 2 – Архитектура информационной системы

Извлечение прецедентов по запросу пользователя происходит в блоке «Блок поиска решения». В нем выполняется определение степени сходства текущей ситуации с прецедентами из библиотеки прецедентов и последующее их извлечение с целью разрешения возникшей новой проблемной ситуации. Для успешной реализации рассуждений существует целый ряд методов извлечения прецедентов и их модификаций:

1. Метод ближайшего соседа (NN – Nearest Neighbor**)** - наиболее используемый метод сравнения и извлечения прецедентов. Он позволяет довольно легко вычислить степень сходства текущей проблемной ситуации и прецедентов из БП. Для определения степени сходства на множестве параметров, используемых для описания прецедентов и текущей ситуации, вводится некоторая метрика. Далее в соответствии с выбранной метрикой определяется расстояние от целевой точки, соответствующей текущей проблемной ситуации, до точек, представляющих прецеденты из БП, и выбирается ближайшая точка к целевой.

2. Метод извлечения прецедентов на основе деревьев решений - базируется на нахождении требуемых прецедентов путем разрешения вершин дерева решений. Каждая вершина дерева указывает, по какой ее ветви следует осуществлять дальнейший поиск решения. Выбор ветви производится на основе информации о текущей проблемной ситуации.

Поскольку разработанная ИС предназначена для пользователей, имеющих знания о предметной области и опыт, для поиска решения можно применить не так широко используемые методы:

3. Метод извлечения прецедентов на основе знаний - позволяет учесть знания экспертов (ЛПР) по конкретной предметной области (коэффициенты важности параметров, выявленные зависимости и т.д) и реализует подход, основанный на индексации прецедентов специальным образом (семантической индексации). За счет этого значительно сокращается время поиска решения. Процесс выполнения индексации усложняется с ростом числа прецедентов в БП и необходимостью проводить индексацию динамически. Для реализации метода в структуре прецедентов предусмотрена возможность представления и хранения семантической информации.

4. Метод извлечения прецедентов с учетом их применимости - в основе лежит тот факт, что извлечение прецедентов базируется не только на их сходстве с текущей проблемной ситуацией, но и на том, насколько хорошую для желаемого результата модель

они собой представляют. На выбор извлекаемых прецедентов влияет возможность их успешного применения в конкретной ситуации, т.е. наличие сведений о их применимости в сложившейся ситуации. В ИС эта проблема решена путем ведения статистики (подсчет количества просмотров инцидента) и сохранения прецедентов вместе с комментариями по их применению. Использование данного метода позволяет сделать поиск решения более эффективным, заранее отбрасывая часть заведомо неперспективных прецедентов.

Применение вывода на основе прецедентов в рамках методологии KCS в информационной системе технической поддержки пользователей ERP-системы SAP в процессе мониторинга и решения инцидентов позволяет повысить качество сервиса, предоставляемого ИТ-аутсорсинговой компанией ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез», путем сокращения времени обработки запросов, поступающих от клиентов.

Список литературы

1. Герасимова Т.Д., Даценко Н.В. Повышение эффективности работы ИТ-аутсорсинговой компании путем внедрения методологии KCS // VII Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Моделирование энергоинформационных процессов». – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2018.

2. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Реализация методов поиска решения на основе аналогий и прецедентов в системах поддержки принятия решений // Вестник МЭИ, № 2, 2006. -С.77-87.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАГНЕТАТЕЛЯ ВОЗДУХА В ПЕЧЬ ОТЖИГА

Голова Д.В., студентка 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.**, к.п.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Современный электропривод обладает высокими динамическими и точностными показателями за счет развития элементной базы микроэлектроники и применения блочно-модульных принципов управления вместо устаревших электромеханических коммутационных аппаратов. В данной работе будет рассмотрен один из возможных способов модернизации электропривода нагнетателя воздуха в печь отжига СПЦ-2 АО «ОЭМК».

Для подачи воздуха горения предусмотрены три вентилятора ВВДН-15 комплектно с электродвигателями АИР315S4 мощностью 160 кВт, напряжением 380 В, синхронной скоростью вращения 1500 об/мин, частотой питающей сети 50 Гц. Два из них являются рабочими и один – резервным. На нагнетательных патрубках каждого вентилятора установлены дроссельные блокировочные клапаны Dy1000 с исполнительными пневматическими механизмами. Все три вентилятора объединены общим коллектором, из которого выходят три коллектора, на которых установлены:

- регулирующий клапан DN500 контура регулирования давления воздуха горения;
- измерительная диафрагма DN800 контура измерения расхода воздуха горения;
- до и после диафрагмы имеются штуцеры с кранами Dy15 для отбора импульсов в систему КИПиА. [1]

Цепь управления электродвигателем вентилятора содержит следующие коммутационные аппараты: магнитный пускатель, реле тепловое, автоматический выключатель. Пуск двигателя осложнен и не всегда удается с первого раза из-за большого пускового тока, превышающего номинальный в 5-7 раз. Для устранения этой проблемы, а также для замены морально и физически устаревших механических заслонок предлагается поменять систему управления электродвигателем вентилятора на современную систему преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ПЧ-АД).

ПЧ – это устройство, преобразующее сетевой трёхфазный или однофазный переменный ток частотой 50 Гц в трёхфазный или однофазный ток, частотой от 1 Гц до 800 Гц для регулирования скорости двигателей переменного тока.[2] При использовании способа электронного частотного преобразования реализуются два принципа:

- векторное управление;
- скалярное управление.

При скалярном управлении контролируется магнитное поле только статора, а при векторном преобразовании значение имеет взаимодействие магнитных полей статора и ротора, что оптимизирует момент вращения при работе на разной скорости. Скалярное управление является более простым и распространенным для асинхронных двигателей приводов вентиляторов и насосов, в которых достаточно удерживать постоянной скорость вращения ротора, для чего хватает сигнала обратной связи от датчика давления или скорости.

Выбор частотного преобразователя осуществляется по следующим критериям:

- мощность должна быть больше на 10-15 % либо равна мощности асинхронного двигателя;
- по типу нагрузки электропривода;
- по напряжению и частоте питающей сети: U_1=380 В, $f_н$=50 Гц;

Максимальный выходной ток I_{max} ПЧ определяется по формуле (1) [3]:

$$I_{max} = 1.1 \cdot I_{номад}, \quad (1)$$

где $I_{номад}$ – номинальный ток АД, который находится по формуле (2) [3]:

$$I_{номад} = \frac{P_н}{\sqrt{3} \cdot U_1 \cdot \cos\varphi_н \cdot \eta_н}, \quad (2)$$

где $P_н$ – номинальная мощность, Вт; U_1 – номинальное линейное напряжение, В; $\cos\varphi_н$ – коэффициент мощности в номинальном режиме, $\eta_н$ – коэффициент полезного действия в номинальном режиме – каталожные параметры асинхронного двигателя.

$$I_{max} = 1.1 \cdot \frac{160000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0{,}89 \cdot 0{,}949} = 316{,}6; \quad I_{max} = 316{,}6 \text{ А}. \quad (3)$$

В соответствии с этим выбирается частотный преобразователь французской фирмы Schneider Electric серии Altivar Process ATV630C16N4. Данная модель предназначена специально для управления электродвигателями вентиляторов и насосов. Основные технические характеристики частотного преобразователя приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики ATV630C16N4

Ном. напряжение питания	трехфазное, 380...480 В частотой 50 Гц
Мощность двигателя, кВт:	160 кВт нормальная нагрузка
Линейный ток:	284 А; 380 В - нормальная нагрузка
Предполагаемый линейный Isc:	50 кА
Непрерывный выходной ток:	302 А; 2,5 кГц - нормальная нагрузка
Макс. переходной ток:	332,2 А; 60 с - нормальная нагрузка
Степень защиты IP:	IP00
Тип охлаждения:	принудительная конвекция
Профиль управления асинхронным электродвигателем:	переменный стандартный момент; режим оптимизированного момента; постоянный стандартный момент.
Ном. частота коммутации:	2,5 кГц
Тип дискретных входов:	16 предустановленных скоростей
Протокол порта обмена данными:	Modbus последовательн.; Modbus TCP; Ethernet

ПЧ ATV630C22N4 обладает следующими защитными функциями:

-отключение двигателя при превышении момента или частоты вращения;

-исчезновение фазы;

-превышение температуры: тепловая защита двигателя и привода;

-защита от короткого замыкания;

-перенапряжение на шине постоянного тока;

-повышенное или заниженное напряжение линии питания;

-сверхток между выходной фазой и землей. [4]

Таким образом, несмотря на определенные затраты на установку нового оборудования, способ модернизации электропривода нагнетателя с применением частотного преобразователя будет характеризоваться простотой эксплуатации и настройки, экономией энергоресурсов, увеличением срока службы техники и снижением затрат на плановые и капитальные ремонты за счёт защитных функций, обеспечением оперативного управления и достоверного контроля за ходом технологического процесса.

Список литературы

1. 1.Нормативно-технологическая документация АО «ОЭМК», 2001.
2. 2.Частотный преобразователь (электропривод) [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Частотный_преобразователь_(электропривод) (Дата обращения: 18.02.2019)

3. 3.Гамбург К.С., Методическое пособие к курсовому проекту на тему «Расчёт и выбор силовой части автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока» для студентов направления подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, профиль 01 - Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство) (все формы обучения). – Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2016. - 107с.

4. Каталоги частотных преобразователей Schneider Electric. [Электронный ресурс]. URL: https://www.se.com/ru/ru/work/products/product-launch/altivar-process/ (Дата обращения: 18.02.2019)

SMART MICROGRID (МИКРОСЕТИ)

Голубь Д. И., студент 4-го курса
Горюнова М. В., преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Согласно опубликованному в августе 2013 года отчету аналитической компании MarketsandMarkets, за период с 2012 по 2020 год среднегодовые темпы роста на рынке сетей microgrid составят 17 процентов. К 2022 году мощность этих сетей составит 15,4 гигаватт, а объем рынка увеличится до 27 млрд долларов.

Есть ли связи между технологией SmartMicrogrid и есть, и немало. Все зависит от того, как энергетические микросети используются. Если микросеть снабжает электроэнергией определенный район, она становится энергетическим аналогом зоны покрытия Wi-Fi.

Несколько подключенных друг к другу микросетей могут обеспечивать энергией несколько "зон покрытия", используя методы, хорошо знакомые любому сетевому инженеру. Если одна из микросетей отключится, ее потребители тут же начнут получать энергию через другие сети того же кластера. Точно так же в случае сбоя одного сетевого узла в Интернете трафик немедленно переключается на другие узлы. В результате повышается надежность сети. Таким образом, SmartMicrogrid – это энергетические сети эпохи Интернета.

По мнению Пола Сентолеллы (Paul A. Centolella), вице-президента бостонской фирмы, специализирующейся в области экономического, финансового и стратегического консалтинга, существуют три типа энергетических микросетей: «Сеть *первого типа* снабжает энергией одно здание, обеспечивая его независимость от централизованной сети переменного тока. Но чаще всего встречается *второй тип* – кампусные сети, обеспечивающие энергией комплекс зданий на определенной территории. На этой территории создается внутренняя сеть распределения и внутренний источник энергии. Кампусная сеть, как и сеть первого типа, может работать независимо от централизованной энергосети».

Сеть *третьего типа* работает по методу Интернета, используя топологию сети распределения. «По мере увеличения надежности и устойчивости сетей, интеграции распределенных генерирующих мощностей и систем хранения энергии, сеть распределения начинает превращаться в совокупность взаимно подключенных микросетей, – говорит Сентолелла. – Такие сети могут действовать совершенно независимо, а в экстренных случаях подключаться к внешним сетям» [1].

В отличие от развивающихся стран, в промышленно развитом мире микросети можно, помимо прочего, использовать для развития сетевых соединений. «Доступ в Интернет можно поддерживать с помощью как беспроводных, так и проводных каналов, – отмечает Алекс Крейги. – Менеджеры каждой энергетической микросети будут сами решать, как осуществлять коммуникации с максимальной эффективностью».

Микросети безусловно являются частью. «Если Интернет вещей понимать, как способность интеллектуальных устройств к обмену информацией», – говорит Пол Сентолелла, – то на элементарном уровне это будет означать обмен данными о функционировании распределенных ресурсов между элементами энергетической сети и операторами. Со временем такой информационный обмен может привести к созданию многоуровневой архитектуры управления».

Во многих развитых странах, провозгласивших курс награжданам обещают выкупать излишки электричества, выработанные их, такими как солнечные панели или ветряные генераторы. Однако на деле реализовать эту возможность не так просто, как кажется. Компании – операторы электросетей чинят «мелкоте» различные препоны, от запутанных бюрократических согласований до невыгодных цен.

Их позиция легко объяснима. Электрические компании, нацеленные на получение прибыли, заинтересованы в стабильных объемных поставках энергии. В условиях, когда конечный потребитель может выбирать поставщика, операторов волнует качество и стабильность энергии, получаемой от мелких производителей, малейшее отклонение от стандартов грозит им потерей доходов. Тем не менее, благодаря государственным мерам регулирования, количество мелких производителей энергии растет. Однако, кроме административного нажима, есть и другие высокотехнологичные методы повышения привлекательности мелких поставок.

Проблема оптимизации подключения мелких производителей энергии к общей сети - это проблема отсутствия эффективных технологий. Исследованиями в это области занят Роберт Х. Лассетер (Robert H. Lasseter) – заслуженный профессор электротехники Висконсинского университета в Мадисоне, США. Профессора считают автором термина «microgrid» (микросеть, микро энергетическая система). Так называют устройства, образующие маленькие, умные, автономные электрические сети, объединяющие несколько локальных потребителей и источников энергии.

Работая автономно в режиме «энергетического острова», такие микросети емкостью менее 10 МВт способны надежно обеспечивать энергией офисные центры, промышленные объекты, жилые кварталы, университетские городки и военные базы.

Более того, микросети способны полностью обойтись без подключения к общей системе энергоснабжения, легко интегрируя местные возобновляемые источники энергии, такие, каки, сглаживать пиковые нагрузки.

В настоящее время американское Министерство энергетики тратит 55 млн. долларов на поддержку восьми проектов микросетей. Аналогичные исследования ведутся в Европе, Японии и Китае. Исследователи рынка прогнозируют, что всего лишь через три года во всем мире микросетевые технологии будут приносить доходы более 3 млрд. долларов в год.

«Преимущества микросетевых технологий заключаются в снижение потерь энергии, увеличении эффективности и доступности надежного высококачественного энергоснабжения» - считает Роберт Лассетер.

Протяженны линии электропередач – основной источник потерь энергии. Микросетевые технологии ориентированы на использование местных возобновляемых источников, в результате нет необходимости транспортировать энергию на большие расстояния, что и уменьшает потери.

Генерация электроэнергии обычно сопровождается выделением значительного количества тепла, которое может быть использовано тут же, на месте для отопления и охлаждения зданий. Такое комбинированное производство увеличит эффективность источников энергии с существующих 35% до 85%, параллельно снижая уровень выбросов углекислоты в атмосферу.

Микросети прекрасно справляются с задачей повышения надежности энергоснабжения за счет оперативного переключения потребителей между общей энергосетью и местными источниками энергии в случае перегрузок и скачков напряжения.

Возможно, что в будущем основным преимуществом микросетевых технологий окажется их легкая и быстрая адаптация к потребителям в противовес централизованным системам энергоснабжения. Строительство крупных энергетических объектов и протяженных распределительных сетей требует длительного времени. Микросети способны обеспечить поставку энергии значительно быстрее, ориентируясь на маломощные местные источники.

В настоящее время существует два пути развития микросетевых технологий. Основной, признанный большинством метод предполагает постоянный дистанционный компьютерный контроль всех участков микросети. Его недостатки – избыточная опора на вычислительные емкости и каналы связи, что может снизить надежность системы в целом [2].

Альтернативный подход предполагает автоматическое изменение значимых параметров микросети, основываясь на изменениях частоты электрических колебаний в ней. Такая технология получила название Consortium for Electric Reliability Technology Solutions (CERTS).

Испытания первой практической сети CERTS начнется в этом году на базе автономного объекта – тюрьмы Санта-Рита в 70 километрах восточнее Сан-Франциско.

Список литературы

1. Smart Microgrids – "умные" энергетические микросети [Электронный ресурс]: https://www.cisco.com/c/ru_ua/about/press/2013/09032013c.html

2. Микросети – будущее мировой энергетики [Электронный ресурс]: http://www.facepla.net/the-news/energy-news-mnu/2208-microgrid.html

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА

Готовцева В.А.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

При подземной добыче полезных ископаемых (угля, сланца калийной соли) в горнодобывающей промышленности широко применяются механизированные комплексы, в состав которых входят очистной комбайн и скребковый конвейер, определяющие в значительной мере эффективность функционирования предприятий [1, 2]. Для регулирования грузопотока и снижения динамических нагрузок в последние годы применяются регулируемый электропривод: двухскоростной асинхронный двигатель; тиристорный регулятор напряжения асинхронный двигатель; преобразователь частоты - асинхронный двигатель [3, 4].

Все вышеуказанные электроприводы скребкового конвейера для согласования моментов и скоростей между валом электродвигателя и исполнительным органом применяют механический редуктор. В работе предложен безредукторный электропривод конвейера с вентильным синхронным двигателем с постоянными магнитами (СДПМ).

Математическая модель электропривода разработана для наиболее распространенных скребковых конвейеров серии СП [2] с головным и концевым приводами, соединенными бесконечной тяговой цепью со скребками (рис. 1). Каждый синхронный электродвигатель с постоянными магнитами СДПМ1 и СДПМ2 головного и концевого привода включает собственно синхронную машину SM1 (SM2), которая питается от своего инвертора UZ1 и UZ2. Коммутация ключей UZ1 и UZ2 осуществляется датчиками положения ротора BQ1 и BQ2. При разработке данной модели были приняты следующие допущения: трасса конвейера прямолинейна, тяговый орган совместно с перемещаемым грузом, равномерно распределенным по длине конвейера, представляется в виде двух сосредоточенных масс, соединенных упруго-вязкими связями: верхняя ветвь с грузом представляется в виде массы m_2, а нижняя ветвь - в виде массы m_4; тяговый орган воспринимает только растягивающие нагрузки и разбит на две подсистемы - первая включает головной привод с верхней тяговой цепью, вторая - концевой привод с нижней тяговой цепью; скорости в точках набегания и сбегания тяговой цепи на звездочки равны.

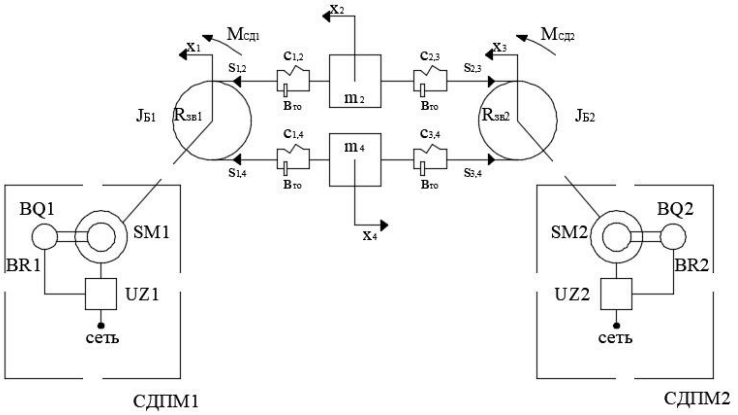


Рис. 1 Расчетная схема механической части и структура электропривода конвейера.

Процессы в механической части электропривода конвейера описываются следующей системой уравнений:

$$\frac{\left(J_{\text{Б1}}+J_{\text{СД1}}\right)\text{p}^2 x_1}{R_{\text{ЗВ1}}}=M_{\text{СД1}}+R_{\text{ЗВ1}}\left(S_{4,1}-S_{1,2}\right); \quad (1)$$

$$\frac{\left(J_{\text{Б2}}+J_{\text{СД2}}\right)\text{p}^2 x_3}{R_{\text{ЗВ2}}}=M_{\text{СД2}}+R_{\text{ЗВ2}}\left(S_{2,3}-S_{3,4}\right); \quad (2)$$

$$m_2\text{p}^2 x_2=\left(S_{1,2}-S_{2,3}\right)-F_{\text{тр1}}; \quad (3)$$

$$m_4 \mathrm{p}^2 x_4 = \left(S_{3,4} - S_{4,1}\right) - F_{\text{тр2}}; \quad (4)$$

$$S_{1,2} = C_{\text{ТО}}\left(x_1 - x_2\right) + \beta_{\text{ТО}}\left(\mathrm{p}x_1 - \mathrm{p}x_2\right); \quad (5)$$

$$S_{2,3} = C_{\text{ТО}}\left(x_2 - x_3\right) + \beta_{\text{ТО}}\left(\mathrm{p}x_2 - \mathrm{p}x_3\right); \quad (6)$$

$$S_{4,1} = C_{\text{ТО}}\left(x_4 - x_1\right) + \beta_{\text{ТО}}\left(\mathrm{p}x_4 - \mathrm{p}x_1\right); \quad (7)$$

$$S_{3,4} = C_{\text{ТО}}\left(x_3 - x_4\right) + \beta_{\text{ТО}}\left(\mathrm{p}x_3 - \mathrm{p}x_4\right), \quad (8)$$

где p=d/dt - оператор Лапласа; $J_{\text{СД1}}$, $J_{\text{СД2}}$ - моменты инерции ротора первого и второго синхронного двигателя; $J_{\text{Б1}}$, $J_{\text{Б2}}$ - момент инерции приводного первого и второго барабанов со звездочками; $R_{\text{ЗВ1}}$, $R_{\text{ЗВ2}}$ - радиусы приводных звездочек; $C_{12}=C_{\text{то}}/L_{\text{к}}$; $C_{23}=C_{\text{то}}/(L\text{-}L_{\text{к}})$ - жесткости головной, концевой частей верхней ветви тяговой цепи; $C_{14}=C_{43}=C_{\text{то}}/0{,}5L$ - жесткости головной и концевой частей нижней ветви тяговой цепи; L - длина конвейера; $L_{\text{к}}$ - длина головной части верхней ветви тягового органа; $C_{\text{то}}$ - погонная жесткость тягового органа; $\beta_{\text{то}}$ - коэффициент вязкости участков тягового органа; x_1, x_2, x_3, x_4 - соответственно линейные перемещения первой и второй звездочки и сосредоточенных масс верхней и нижней ветвей цепи; $F_{\text{тр1}}$, $F_{\text{тр2}}$ - силы трения, действующие соответственно в верхней и нижней части тягового органа; $S_{1,2}$, $S_{1,4}$ - натяжения участков тягового органа между звездочкой головного привода и соответственно 2-й и 4-й сосредоточенными массами; $S_{2,3}$, $S_{3,4}$ - натяжения участков тягового органа между звездочкой концевого привода и соответственно 2-й и 4-й сосредоточенными массами.

Уравнения для перемещаемых масс груза:

$$m_2 = m_{\text{ТО}} + m_{\text{Г}} = g_0 \cdot L + q_{\text{Г}} \cdot L_{\text{к}}; \quad (8)$$

$$m_4 = m_{\text{ТО}} = L \cdot q_0, \quad (9)$$

где $m_{\text{г}}$, $m_{\text{то}}$ - сосредоточенные массы груза и тягового органа; $q_{\text{г}}$ и q_0 - погонные массы груза и тягового органа.

Сила трения или сила сопротивления перемещению рабочего органа на прямолинейном участке равна [2]:

$$F_{\text{тр1}} = g \cdot \left(m_{\text{Г}} \cdot \gamma_{\text{Г}} + m_{\text{ТО}} \cdot \gamma\right) sign\left(\mathrm{p}x_2\right); \quad (10)$$

$$F_{\text{тр2}} = \left(m_{\text{ТО}} \cdot g \cdot \gamma_{\text{ТО}}\right) sign\left(\mathrm{p}x_4\right), \quad (11)$$

где $\gamma_{\text{то}}$, $\gamma_{\text{г}}$ - соответственно коэффициенты сопротивления движению тягового органа и груза; g - ускорение свободного падения.

При определении жесткости участков тяговой цепи $C_{1,2}$, $C_{2,3}$ и величины массы m_2 груза учитывается положение очистного комбайна в лаве.

Уравнения для СДПМ и инвертора UZ получены при следующих допущениях: линия магнитного возврата постоянных магнитов является стабилизированной; не учитывается нелинейность магнитной цепи машины; в системе управления двигателем обеспечена компенсация действия перекрестный обратных связей [5].

В этом случае операторная схема одного из двигателей СДПМ1, СДПМ2 представлена на рис. 2, в которой учитывается, что формирование динамических моментов головного и концевого приводов происходит в соответствии с уравнениями (1, 2).

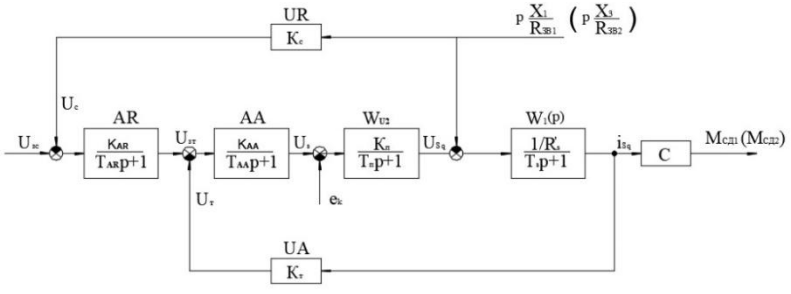


Рис. 2. Операторная схема синхронного электродвигателя с постоянными магнитами.

В операторной схеме двигатель СДПМ1 (СДПМ2) представлен передаточными функциями статорной обмотки $W_1(p)$ и инвертора W_{UZ}. Коэффициент С отрицательной обратной связи по ЭДС вращения. В передаточных функциях $W_1(p)$ и W_{US} обозначено: $T_s = L_s/R'_s$ - переходная постоянная времени статорной цепи СДПМ; L_s - взаимная индуктивность обмоток статора и ротора; R_s - переходное активное сопротивление обмотки статора; $К_п$ - коэффициент передачи преобразователя UZ по напряжению; $T_п$ - постоянная времени преобразователя UZ.

Для оптимального использования двигателя введен сигнал компенсации действия внутренних перекрёстных обратных связей e_k [5].

Привод с СДПМ имеет подчиненную систему управления с двумя регуляторами, тока AA и скорости AR. Обратные связи организованы с помощью датчика тока UA и датчика скорости UR. Параметры регуляторов AA и AR синтезированы по техническому оптимуму и имеют следующие обозначения: $К_Т$, $К_С$, $К_{AR}$, $К_{AA}$ - коэффициенты передачи датчиков тока и скорости; регулятора скорости и тока; T_{AR}, T_{AA} - интегральные постоянные регуляторов скорости и тока; $U_{ЗС}$, $U_{ЗТ}$, U_S - напряжения задания скорости, тока и напряжения.

Математическая модель электромеханической системы скребкового конвейера реализована по уравнениям (1-11) и структурной операторной схеме СДПМ (рис. 2) поэлементно в системе SIMULINK пакета MATLAB для скребкового конвейера СП250 с тороидальными электродвигателями 1FW6.

Таким образом применение безредукторного электропривода скребкового конвейера повысит эффективность его функционирования за счет снижения удельных энергозатрат на транспортирование, уменьшения ресурсов при изготовлении, снижения затрат на техническое обслуживание и повышения надежности. Разработанная математическая модель безредукторного электропривода скребкового конвейера с вентильным синхронным электродвигателем с постоянными магнитами отличается учетом непосредственного приложения усилий к тяговой цепи и изменения жесткости и масс исполнительного органа.

Список литературы

1. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины. М.: Горная книга, 2010. 588 с.
2. Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. Машины и оборудование для горностроительных работ: учебное пособие. М.: Горная книга, 2013. 447 с.
3. Кибрик И.С. К вопросу повышения надежности привода забойных скребковых конвейеров // Уголь. 2016. Вып. 8. С. 96-97.
4. Бойков И.Л., Шестаков В.В., Заклика М., Ульрих Н. Опыт внедрения преобразователей частоты для привода забойных конвейеров шахты «Воргашорская» // Глюкауф. 2010. С. 79-82.
5. Денисов В.А. Электроприводы переменного тока с частотным управлением. Старый Оскол: ТНТ, 2017. 164 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ВОДЫ В РЕЗЕРВУАРЕ

Постика Дмитрий Вадимович, студент 4-го курса
Грабаренко Роман Витальевич, студент 4-го курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Разработка системы автоматического управления уровнем воды в резервуаре, позволит автоматически контролировать и поддерживать уровень воды в заданном объеме в соответствии с технологическим процессом. Постоянство уровня свидетельствует о соблюдении материального баланса, когда приток жидкости равен стоку и скорость изменения уровня равна нулю.

При эксплуатации баков, емкостей и резервуаров часто стоит задача по автоматическому поддержанию уровня жидкости в емкости в заданном диапазоне. Применение автоматики позволяет легко контролировать уровень жидкости, снизить время работы насосов и потребление электроэнергии ими, а также защитить насосы от работы в «сухом» режиме, то есть при отсутствии жидкости.

Целью является разработка автоматизированной системы управления уровнем воды в резервуаре.

Задачи разработки являются:

- разработка структурной и функциональной схемы системы автоматического регулирования;
- управления уровнем воды в резервуаре;
- выбор аппаратных и аппаратно-программных технические средства автоматизации;
- разработка алгоритма.

Разработка структурной схемы системы управления уровнем воды в резервуаре начинается с выбора элементов системы регулирования. Для этого используем классическую систему управления с обратной связью, чтобы обеспечить работу такой системы необходимо измерять регулируемый параметр (датчик уровня), сравнить его с заданным значением, определить величину ошибки и ее знак (элемент сравнения); рассчитать по выбранному алгоритму управления управляющее воздействие; подать управляющее воздействие через исполнительный механизм на объект управления. Таким образом, структурная схема САУ уровнем воды в резервуаре имеет вид, представленный на рисунок 1.

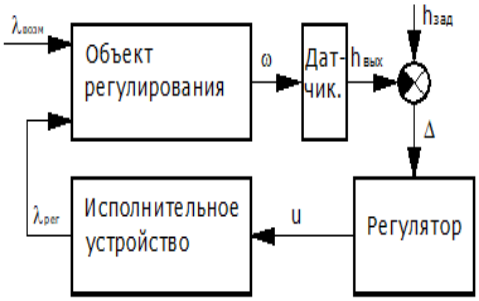


Рисунок 1 - Структурная схема САУ уровнем воды в резервуаре

Перечисленные функции может выполнять прибор САУ-М2 применяемый в системах автоматического поддержания уровня жидкости в резервуарах, накопительных емкостях, отстойниках, а также в системах автоматического осушения, сигнализировать о переливе и защищать насос от «сухого хода», а также подключение различных датчиков уровня – кондуктометрических, поплавковых, функциональная схема прибора САУ-М2 представлена на рисунке 2[1].

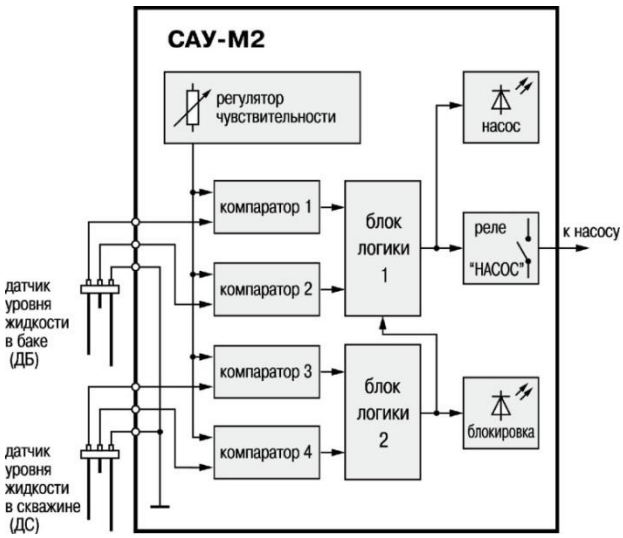


Рисунок 2 - Функциональная схема прибора САУ-М2

Функциональная схема это схема, состоящая из функциональных элементов, которые показывают их функциональное назначение при автоматическом управлении технологическим процессом и связь между ними [1].

Схема подключения прибора, насоса и кондуктометрических датчиков приведена на рисунке 3. Подключение прибора к сети 220 В 50 Гц производится через автоматический выключатель с токовой защитой, обеспечивающей нормальную эксплуатацию примененного в системе насоса [1].

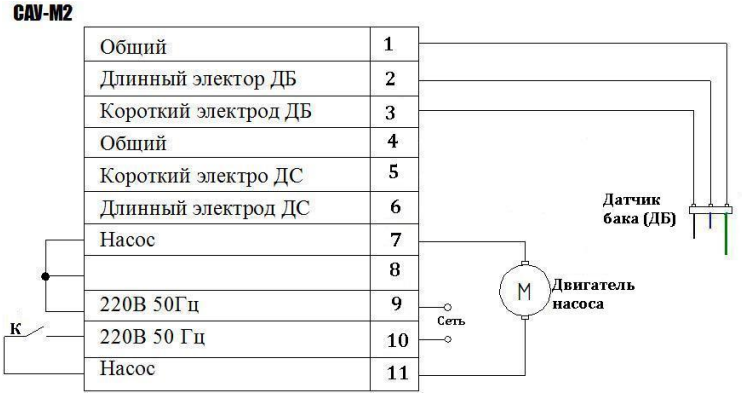


Рисунок 3 - Схема подключения прибора, насоса и кондуктометрических датчиков

Прибор САУ-М2 вырабатывает сигнал на автоматическое заполнение резервуара до заданного уровня воды, когда уровень жидкости в резервуаре доходит до нижней отметки, на которой установлен длинный электрод датчика, резервуар автоматически заполняется до верхнего уровня, на котором установлен короткий электрод датчика резервуара.

Ко входам САУ-М2 подключаются два трехэлектродных кондуктометрических датчика:

- датчик уровня жидкости в резервуаре (заполняемой емкости);
- датчик уровня жидкости в скважине (емкости, предназначенной для отбора жидкости).

Компараторы 1...4 сравнивают значение входного сигнала с опорным значением и выдают (в соответствии с условиями блока логики 1) сигнал на включение или выключение реле «НАСОС», к которому подключен электропривод насоса.

Реле «НАСОС»:

- включается при осушении электрода нижнего уровня (т. е. длинного электрода) датчика резервуара;
- выключается при затоплении электрода верхнего уровня (т. е. короткого электрода) датчика резервуара.

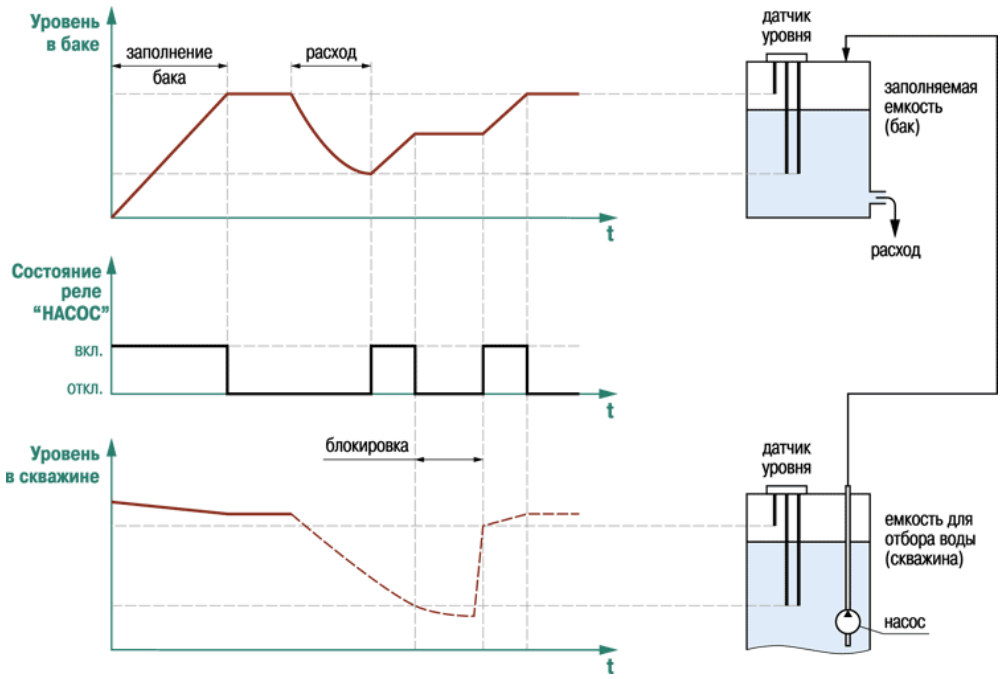


Рисунок 4 - Временная диаграмма работы САУ-М2 в режиме заполнения резервуара

Автоматическое осушение резервуара: при использовании прибора управления погружным насосом САУ-М2 для осушения резервуара ко входу прибора подключается только один датчик – уровня жидкости в скважине (емкости, предназначенной для отбора жидкости). Реле «НАСОС» выключается при осушении длинного электрода (т. е. электрода нижнего уровня) датчика.

САУ-М2 имеет регулятор чувствительности, позволяющий изменять уровень опорных сигналов компараторов. Вращением ручки регулятора на лицевой панели прибор легко настраивается для работы с различными по электропроводности жидкостями.

Защита погружного насоса от «сухого» хода: при осушении длинного электрода (т. е. электрода нижнего уровня) датчика скважины реле «НАСОС» выключается, что приводит к блокировке работы насоса. На лицевой панели прибора при этом включается светодиод «блокировка» [1].

Таким образом можно сделать вывод: системы автоматического управления уровнем воды в резервуаре с использованием прибора САУ-М2, позволит обеспечить:

- - бесперебойную работу систем водоснабжения;
- - контролировать и поддерживать необходимый уровень воды в резервуарах;
- - обеспечить САУ удаленных объектов;
- -высокую надежность, снижение эксплуатационных затрат и эффективное управление.

Сумма, предложенная к вложению в систему автоматического управления уровнем воды в резервуаре с использованием прибора САУ-М2 составляет 11416 рублей. Данную систему автоматического управления можно применять в различных областях промышленности.

Список литературы

1. НПО «ОВЕН» [Электронный ресурс]: https://owen.ua/uploads/32/re_oven-sau-m6_ukr_266.pdf

ГЕНЕРАТОРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Грачева Алина Валентиновна, преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

История изобретения электрогенератора показывает, что основы первого генератора были заложены изобретением батареи итальянцем Алессандро Вольта, генерацией магнитного поля от электрического тока датчанином Гансом Христианом Эрстедом и электромагнита британцем Уильямом Стёрдженем. Практически обнаружив и исследуя электромагнитную индукцию путем прокрутки медного диска между полюсами магнита Фарадей сгенерировал электрический ток в изменяющемся магнитном поле, таким образом, изготовив прообраз первого электрического генератора. С этого момента начали изготавливаться первые генераторы.

В 1833 году русский ученый немецкого происхождения Эмилий Христианович Ленц опубликовал статью о законе взаимности магнито-электрических явлений, то есть о взаимозаменяемости устройства вырабатывающего электроэнергию и двигателя. Первые генераторы, изобретенные в 19 веке вращали тяжелый постоянный магнит вблизи проволочных катушек постепенно улучшаясь и находя практическое применение. Постепенно мощность и потребительские свойства устройств уточнялись с течением времени. Сейчас без электроэнергии и её производителя не обойтись. Там, где электроэнергию нельзя подключить от электростанции, предлагаются передвижные дизель электростанции путем аренда генератора.

Электрическим генератором называется машина или установка, предназначенная для преобразования энергии неэлектрической — в электрическую: механической — в электрическую, химической — в электрическую, тепловой — в электрическую и т. д. Сегодня в основном, произнося слово «генератор», мы имеем ввиду преобразователь механической энергии - в электрическую.

Это может быть дизельный или бензиновый переносной генератор, генератор атомной электростанции, автомобильный генератор, самодельный генератор из асинхронного электродвигателя, или тихоходный генератор для маломощного ветряка. В конце статьи мы рассмотрим в качестве примера два наиболее распространенных генератора, но сначала поговорим о принципах их работы.

Так или иначе, с физической точки зрения принцип работы каждого из механических генераторов — один и тот же: явление электромагнитной индукции, когда при пересечении линиями магнитного поля проводника - в этом проводнике возникает ЭДС индукции. Источниками силы, приводящей к взаимному перемещению проводника и магнитного поля, могут быть различные процессы, однако в результате от генератора всегда нужно получить ЭДС и ток для питания нагрузки.

Принцип работы электрического генератора — Закон Фарадея

Принцип работы электрического генератора был открыт в далеком 1831 году английским физиком Майклом Фарадеем. Позже этот принцип назвали законом Фарадея. Он заключается в том, что при пересечении проводником перпендикулярно магнитного поля, на концах этого проводника возникает разность потенциалов.

Первый генератор был построен самим Фарадеем согласно открытому им принципу, это был «диск Фарадея» - униполярный генератор, в котором медный диск вращался между полюсами подковообразного магнита. Устройство давало значительный ток при незначительном напряжении [1].

Позже было установлено, что отдельные изолированные проводники в генераторах проявляют себя гораздо эффективнее с практической точки зрения, чем сплошной проводящий диск. И в современных генераторах применяются теперь именно проволочные обмотки статора (в простейшем демонстрационном случае — виток из проволоки).

Генератор переменного тока

В подавляющем своем большинстве современные генераторы — это синхронные генераторы переменного тока. У них на статоре располагается якорная обмотка, от которой и отводится генерируемая электрическая энергия. На роторе располагается обмотка возбуждения, на которую через пару контактных колец подается постоянный ток, чтобы получить вращающееся магнитное поле от вращающегося ротора.

За счет явления электромагнитной индукции, при вращении ротора от внешнего привода (например, от ДВС), его магнитный поток пересекает поочередно каждую из фаз обмотки статора, и таким образом наводит в них ЭДС.

Чаще всего фаз три, они смещены физически на якоре друг относительно друга на 120 градусов, так получается трехфазный синусоидальный ток. Фазы можно соединить по схеме «звезда» либо «треугольник», чтобы получить стандартное сетевое напряжение.

Частота синусоидальной ЭДС f пропорциональна частоте вращения ротора: $f = np/60$, где — p - число пар магнитных плюсов ротора, n – количество оборотов ротора в минуту. Обычно максимальная скорость вращения ротора — 3000 оборотов в минуту. Если подключить к обмоткам статора такого синхронного генератора трехфазный выпрямитель, то получится генератор постоянного тока (так работают, кстати, все автомобильные генераторы).

Конечно, у классического синхронного генератора есть один серьезный минус — на роторе располагаются контактные кольца и щетки, прилегающие к ним. Щетки искрят и изнашиваются из-за трения и электрической эрозии. Во взрывоопасной среде это не допустимо. Поэтому в авиации и в дизель-генераторах более распространены бесконтактные синхронные генераторы, в частности — трехмашинные.

У трехмашинных устройств в одном корпусе установлены три машины: предвозбудитель, возбудитель и генератор — на общем валу. Предвозбудитель — это синхронный генератор, он возбуждается от постоянных магнитов на валу, генерируемое им напряжение подается на обмотку статора возбудителя.

Статор возбудителя действует на обмотку на роторе, соединенную с закрепленным на ней трехфазным выпрямителем, от которого и питается основная обмотка возбуждения генератора. Генератор генерирует в своем статоре ток.

Сегодня очень распространены в домашних хозяйствах дизельные, газовые и бензиновые генераторы, которые в качестве приводных двигателей используют ДВС — двигатель внутреннего сгорания, передающий механическое вращение на ротор генератора.

У генераторов на жидком топливе имеются топливные баки, газовым генераторам — необходимо подавать топливо через трубопровод, чтобы затем газ был подан в карбюратор, где превратится в составную часть топливной смеси.

Во всех случаях топливная смесь сжигается в поршневой системе, приводя во вращение коленвал. Это похоже на работу автомобильного двигателя. Коленвал вращает ротор бесконтактного синхронного генератора (альтернатора).

Лучшие инверторные генераторы домашних электростанций имеют встроенный аккумулятор для компенсации перепадов и систему двойного преобразования, у таких устройств переменное напряжение получается более стабилизированным [4].

Еще один пример генератора переменного тока — самый распространенный в мире вид генератора - автомобильный генератор. Данный генератор традиционно содержит обмотку возбуждения с контактными кольцами на роторе и трехфазную обмотку статора с выпрямителем.

Встроенный электронный регулятор удерживает напряжение в допустимых для автомобильного аккумулятора пределах. Автомобильный генератор — высокооборотный генератор, его обороты могут достигать 9000 в минуту.

Хотя изначально ток получается переменным (полюсные наконечники ротора поочередно и в разной полярности пересекают своими магнитными потоками три фазы обмотки статора), затем он выпрямляется диодами и превращается в постоянный, пригодный для зарядки аккумулятора.

В настоящее время актуально исследование феноменальных результатов тестирования установки, разработанной под руководством итальянского инженера Андреа Росси. Широкую известность в Росси получил благодаря своему изобретению, которое некоторые называют «холодным ядерным синтезом», но сам создатель назвал его LERN (англ. Low Energy Nuclear Reaction – Низкая Энергия Ядерной Реакции).

Испытание 1-мегаваттного «катализатора энергии» (E-CAT) было проведено в Италии. Его результатом стало подтверждение успешной работы генератора на протяжении пяти с половиной часов без источника внешней энергии, при этом устройство производило 470 кВт/ч. Как заявляют испытатели, увеличить производительность не удалось вследствие некоторых технических неполадок, но и такой «скромный» результат не поддается пониманию с точки зрения известных законов физики.

Автор изобретения утверждает, что источником энергии является ядерный синтез: в его генераторе никель в присутствии специального катализатора соединяется с водородом и синтезируется медь. Но такую возможность напрочь отрицает академическая наука. Например, Peter Ekström, заведующий кафедрой ядерной физики при университете Лунда в Швеции, утверждает: «Я убежден, что вся эта история — одна большая афера, и что она будет раскрыта меньше чем через год».

Однако есть и сторонники этого изобретения – технологию «катализатора энергии» Росси с оптимизмом воспринимает нобелевский лауреат по физике Брайан Джозефсон, профессор Кембриджа: «Что бы ни наполняло этот черный ящик, но если он эффективно работает – этого вполне достаточно, понимание и теоритическая база могут появиться позднее».

Ранее Росси при содействии научного консультанта физика Серджо Фокарди продемонстрировал работу низкопроизводительных генераторов E-CAT по 12-15 кВт. В мае 2013 учеными Торбьерн Хартман (Уппсальский университет), Джузеппе Леви (Bologna University), Эвелин Фосчи (Bologna, Italy) было протестировано устройство мощностью в один мегаватт (по форме оно напоминало большой контейнер с размещенными в нем и подключенными параллельно небольшими генераторами, каждый из которых имел аналогичную предыдущим конструкцию и выдавал приблизительно 10 кВт энергии).

Эксперимент проходил в России и показал, в числе прочего, что 50% генераторов не сработало. Данные об этом исследовании были опубликованы на крупнейшем онлайн архиве публикаций научных статей arXiv.org, но многие ученые скептически относятся к результатам эксперимента, так как данная публикация не является независимым экспериментом.

Список литературы

1. Г.Ф. Быстрицкий Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии): учебник Москва: КНОРУС, 2015, 408
2. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие / В.К. Варварин.-3-е изд.-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М., 2018.-2018.-238 с.
3. Вольдек А. И., Попов В. В. 871 Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2010. - 350 с.: ил.
4. Кацман М. М. Электрические машины : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. — 12-е изд., стер. — М. : Из& дательский центр «Академия», 2013. — 496 с.
5. Колесников А.А. Новые технологии современных систем управления процессами генерирования электрооэнергии / А.А. Колесников, Г.Е. Веселов.-М.: Издательский дом МЭИ, 2016.-278 с.
6. Козлов В.Н. Управление энергетическими системами. Электромеханические процессы. — СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2016, 95.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА ЖДТ ОАО «ОЭМК»

Груздов Ю. Н., студент
Руководитель **Моторина Н.П.,** доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Оскольский электрометаллургический комбинат (ОЭМК) проектировался как крупнейший в Европе и первоначально нагрузка была определена в 2500 МВт. Фактически за 1990 г. P_{max}=290 МВт, T=7200 ч, A=2080 ГВт·ч. Нагрузка в режиме максимальной печной загрузки в 2007 г. при замерах составляла 567 МВт [1].

Электронабжение ОЭМК осуществляется от двух основных питающих подстанций – «Металлургическая 750» (ПС 750/500/330/110 кВ) и «Старый Оскол 500» (ПС 500/330 и 500/110), являющимися центрами питания первого уровня (рис. 1). Основное питание ПС «Металлургическая 750» осуществляется по ВЛ напряжением 750 кВ от Курской АЭС (КАЭС). На подстанции установлено 2х(3х333 МВА) автотрансформатора 750/330 кВ. Распределительное устройство напряжением 330 кВ выполнено по схеме с двумя системами шин и числом выключателей на присоединении 3/2. Автотрансформаторы работают параллельно. К распределительному устройству 330 кВ подключены две воздушные линии ЛЭП-330 кВ до подстанции «ОЭМК» 330/110 кВ и два автотрансформатора 2х200 МВА с трансформацией напряжения 330/110 кВ. К автотрансформаторам со стороны напряжения 110 кВ подключены воздушные ЛЭП напряжением 110 кВ до распределительной подстанции «Голофеевка» на напряжении 110 кВ, являющейся центром питания второго уровня [1].

К распределительному устройству подстанции «Металлургическая 750» подключены автотрансформаторы напряжением 750/500кВ мощностью $S_{ном}$=3х330 МВА. Со стороны напряжения 500 кВ к автотрансформаторам подключена ЛЭП напряжением 500 кВ ПС «Металлургическая 750» – ПС «Старый Оскол 500» [1].

Подстанция «Старый Оскол 500» (500/330/110 кВ) основное питание получает по ЛЭП 500 кВ от Нововоронежской АЭС (НВАЭС). На подстанции установлены два автотрансформатора *АТ*-1 и *АТ*-2 мощностью (3х167 МВА) напряжением 500/330/35 кВ, работающие параллельно, три трехфазных автотрансформатора по 250 МВА напряжением 500/110/35 кВ. Каждый из четырех вводов по 330 кВ на ГПП 330/110 кВ комбината выполнен проводами 2хАС-500, позволяющими передавать 2х950 А, то есть около 900 МВА по каждой ЛЭП. Следовательно, по напряжению 330 кВ комбинат имеет более, чем четырехкратный запас по передаваемой мощности [1].

Система электроснабжения ОЭМК постоянно трансформируется и в ней все больше появляется замкнутых сетей (по ВЛ 110-330 кВ), что создает сложности при выборе оптимального варианта модернизации системы электроснабжения комбината с учетом перспектив развития и обеспечения надежной работы электрооборудования. Для разработки технических решений по повышению надежности электроснабжения потребителей при кратковременных нарушениях электроснабжения во внешней и внутренней сети комбината проводится анализ допустимости аварийных режимов и вскрываются недостатки существующей схемы электроснабжения, определяется оптимальная конфигурация сетей и режимов работы подстанций для снижения потерь производства при возникновении провалов напряжения. Результатом работы стали схемные решения и технические проекты, направленные на снижение влияния аварийных и ненормальных режимов, уменьшение (или исключение) длительности и величины провалов напряжения при коротких замыканиях во внутренних и внешних схемах электроснабжения комбината на технологические процессы в цехах [1].

Колебания мощности, вызванные работой дуговых сталеплавильных печей электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) находятся в пределах от 205 до 429 МВА. Для схемы нормального режима – отключение любой из четырех ВЛ 330 кВ не вызывает потери питания потребителей ГПП, которые объединены в две группы:

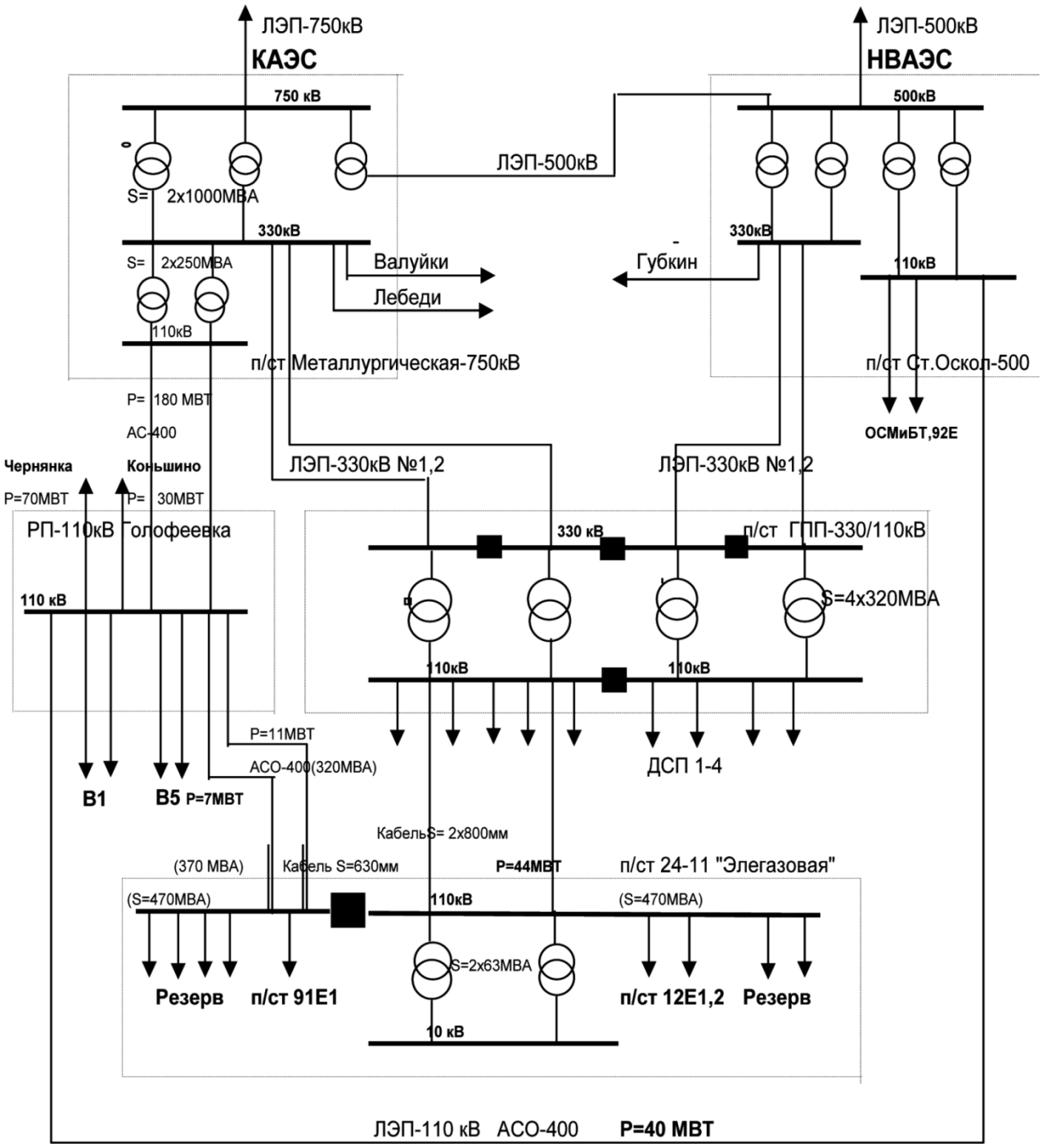


Рис.1. Схема структурная внешнего элетроснабжения ОЭМК

- одна запитана от «неспокойной» системы шин 110 кВ, предназначенной для электроснабжения четырех ДСП ЭСПЦ (трансформаторы мощностью по 90 МВА) и установок компенсации реактивной мощности;
- другая – от «спокойной» системы шин 110 кВ для электроснабжения остальных потребителей производственной площадки комбината, которые имеют глубокие кабельные вводы напряжением 110 кВ ПС: 11Е (цех окомкования и металлизации ЦОиМ, ЦКС); 14Е (ЭСПЦ); 91Е (ЭСПЦ, ЭНЦ); 16Е (сортопрокатный цех СПЦ-1); 17Е (СПЦ-2). Часть потребителей подстанции 11Е (один трансформатор ПС 91Е) питается от системы РП «Голофеевка» напряжением 110 кВ [1].

Каждая система шин 110 кВ получает питание от двух работающих в параллельном режиме, автотрансформаторов 330/110 кВ, мощностью 320 МВА каждый, что обеспечивает беспребойность электроснабжения при отключении одного из автотрансформаторов. Все

подстанции имеют по два ввода 110 кВ. Наиболее ответственные потребители цехов ЭСПЦ, СПЦ-1 и СПЦ-2 имеют третий резервный ввод напряжением 10 кВ [2]. В ходе модернизации ОРУ 110кВ подстанции «Строительная» 110/10/10 кВ на нее подали два дополнительных ввода 10 кВ от подстанции 17Е (СПЦ-2). Эти два ввода служат резервными источниками питания как для подстанции «Строительная», так и для подстанции 17Е [1].

Одним из значимых в производственном процессе подразделений является цех железнодорожного транспорта (ЖДЦ). Для осуществления в нормальном режиме производственных операций на станции, ЖД путях, стрелках, переездах необходимо иметь достаточное освещение. Наружное освещение подъездных путей к СПЦ-2 (стану 350) и к ЦОП при проведении измерения освещенности не соответствовало нормативному.

Появилась необходимость в реконструкции системы наружного освещения станции «Прокатная» ОАО «ОЭМК». Целью реконструкции является доведение уровня освещенности стрелочных горловин, ЖД пути, переездов через ЖД пути и площадки перед зданием станции «Прокатная» до нормативных; снижение потребления электроэнергии за счет замены устаревших прожекторов на современные энергоэффективные светильники с металлогалогенными лампами [3].

Для освещения железнодорожных путей и территории станции «Прокатная» используются светильники, установленные на мачтах освещения. Мачты расположены на открытом воздухе. Общее количество мачт 19 единиц. Каждая мачта укомплектована двумя светильниками ИО – 02 (степень защиты IP-55) с лампами КГ – 1500 (световой поток 33000 лм, цветовая температура излучаемого света 3000К). Светильники установлены на перилах рабочих площадок мачт, высота мачт 15м.

Величина минимальной освещенности в зоне производства маневровых работ станции должна быть не менее 5 лк; 2 лк – для стрелочных горловин; 2 лк –площадки перед зданием станции «Прокатная», подъездов и проходов к зданию. Содержание пыли в окружающей среде 0,3 мг/м^3. Время работы в год - 4380 часов (12 часов в сутки). Расчетное потребление электроэнергии 21514 кВтхчас в месяц. На мачтах установят прожекторы производства фирмы Philips 44 шт. марки RVP351 с лампами HPI-TP мощностью 400 Вт и 8 штук MVF024 с лампами HPI-TP мощностью 1000 Вт. Увеличится до норматива расчетная освещенность стрелочных горловин, железнодорожных путей, переездов через железнодорожные пути и площадки перед зданием станции «Прокатная».

Для учета потребления электроэнергии в помещении КТП 2х630 кВт станции «Прокатная» установлено два счетчика. Один прибор учета считает расход электроэнергии по линии №1(18 светильников марки RVP351 и 2 светильника MVF024), второй прибор по линии №2 (26 светильников марки RVP351 и 6 светильников MVF024). Показания приборов снимаются ежемесячно 1-го числа с составлением акта. Расчетное снижение потребления электроэнергии 45,5 % в месяц.

Список литературы

1. Бородин Б., Пупин В., Егорова М. Концепция повышения непрерывности технологических процессов при КЗ во внешних и внутренних сетях // «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт».– М.: Издательство «Промтрансиздат». – 2008.– №9.– С.4-17.
2. Правила устройства электроустановок.– Седьмое изд. СПб.: ДЕАН, 2016.
3. СП 52.13330.2011.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОЛОСЫ НА МЕЖКЛЕТЕВОМ ПРОМЕЖУТКЕ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ

Дабас М.Р., студент 4 курса
Липецкий государственный технический университет

В настоящее время анализ и оптимизация технологии горячей прокатки осуществляются преимущественно эмпирическими методами, на основе экспертных оценок влияния различных факторов на условия прокатки и качество продукции. Совершенствование технологии проводится путем предварительного экспертного определения вариантов для опробования, проведения опытных прокаток, корректировки и выбора наилучшего варианта для внедрения в производство. Следует заметить, что температурный режим при горячей прокатке оказывает существенное влияние на механические свойства, структуру и качество проката.

Для проведения детального анализа условий прокатки необходимо специализированное программное обеспечение, позволяющее производить расчет температур.

Для моделирования теплового режима в очаге деформации можно использовать уравнение теплопроводности с краевыми условиями первого и второго рода в очаге деформации, приведенное в [1]. Поскольку задача симметрична, то можно рассматривать не всю полосу, а ее часть от середины до поверхности. Построенная математическая модель для полосы в межклетевом промежутке имеет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial v}{\partial t} = a_{П}\dfrac{\partial^2 v}{\partial y^2}, y \in \left[0, \dfrac{d}{2}\right], t \in \left[0, t_{\max_k}\right], \\ v(y,0) = u(y), y \in \left[0, \dfrac{d}{2}\right], \\ \dfrac{\partial v}{\partial y}(0,t) = 0, t \in \left[0, t_{\max_k}\right], \\ \dfrac{\partial v}{\partial y}\left(\dfrac{d}{2}, t\right) = -\dfrac{1}{\lambda_{П}} q(t), t \in \left[0, t_{\max_k}\right]; \end{cases} \quad (1)$$

где $a_{П} = \dfrac{\lambda_{П}}{\rho_{П} c_{П}}$, $\lambda_{П}$ – коэффициент теплопроводности стали, $\rho_{П}$ – плотность стали, $c_{П}$ – удельная теплоемкость стали, u – распределение температур по глубине полосы на входе в межклетевой промежуток, $q(t)$ – тепловой поток, соответствующий теплоотдаче за счет излучения полосы [2,3] и конвективного обмена с водой и воздухом:

$$q(t) = \alpha_{conv}(t)\left(v\left(\frac{d}{2}, t\right) - \theta(t)\right) + \alpha_{rad}(t)\left(v^4\left(\frac{d}{2}, t\right) - \theta^4(t)\right) \quad (2)$$

На стане 2000 ПАО НЛМК межклетевые промежутки условно поделены на четыре зоны: по две зоны пассивного и активного охлаждения, чередующиеся друг за другом. В каждой зоне тепловой поток $q(t)$ описывается по-разному, в зависимости от температуры окружающей среды θ и коэффициентов теплообмена.

Разность четвертых степеней в правой части условия (2) можно представить в виде [4]

$$\alpha_{rad}(t)\left(v^4\left(\frac{d}{2}, t\right) - \theta^4(t)\right) = \alpha'_{rad}(t)\left(v\left(\frac{d}{2}, t\right) - \theta(t)\right)$$

где $\alpha_{rad}(t) = C_{rad}\left(v\left(\frac{d}{2},t\right)+\theta(t)+546\right)\left(\left(v\left(\frac{d}{2},t\right)+273\right)^2+(\theta(t)+273)^2\right)$ – приведенный коэффициент теплообмена излучением; $C_{rad} = \frac{\sigma}{\frac{1}{\varepsilon_S}+\frac{1}{\varepsilon_{Eq}}-1}$ — коэффициент теплообмена излучением между полосой и окружающей средой; σ – постоянная Стефана-Больцмана; ε_s — степень черноты полосы; ε_{Eq} — степень черноты окружающей среды. Для построения численного решения можно [4] в формуле для $\alpha'_{rad}(t)$ приближенно заменить неизвестную величину $v\left(\frac{d}{2},t\right)$ на усредненную по глубине полосы температуру на выходе из очага деформации.

Таким образом, условие (1) примет вид

$$q(t) = \alpha_{rad}(t)\left(v\left(\frac{d}{2},t\right)-\theta(t)\right)$$

где $\alpha_{rad}(t) = \alpha_{conv}(t)+\alpha'_{rad}(t)$.

Применив к полученной дифференциальной задаче (1) шаблон для неявной конечно-разностной схемы, получим систему линейных алгебраических уравнений для расчета значений $(i+1)$ слоя относительно v_j^{i+1}, $j = 1,\ldots,M_y$.

$$Ax = B,$$

$$A = \begin{pmatrix} 1+\frac{\tau a_П}{h^2} & -\frac{\tau a_П}{h^2} & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ -\frac{\tau a_П}{h^2} & 1+\frac{\tau a_П}{h^2} & -\frac{\tau a_П}{h^2} & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & -\frac{\tau a_П}{h^2} & 1+\frac{2\tau a_П}{h^2} & -\frac{\tau a_П}{h^2} \\ 0 & 0 & \cdots & 0 & -\frac{\tau a_П}{h^2} & 1-\frac{a_П \tau\lambda}{h^2(\lambda_П + a_{Rad}\cdot h)}+\frac{2\tau a_П}{h^2} \end{pmatrix},$$

$$b = \begin{pmatrix} v_1^i \\ \vdots \\ v_{M_y-1}^i \\ v_{M_y}^i + \frac{a_{Rad}\cdot \tau a_П h\theta(t)}{h^2(\lambda_П + a_{Rad}\cdot h)} \end{pmatrix}.$$

Здесь A — матрица коэффициентов перед неизвестными в правой части, x — искомые значения функции на $(i+1)$ слое, b — вектор правых частей уравнения.

Программное обеспечение позволяет рассчитывать температурный режим полосы на межклетевых промежутках. Внешний вид программного обеспечения представлен на рисунке 1. По введеным исходным параметрам были рассчитаны очаги деформации и межклетевые промежутки для чистовой группы клетей стана 2000.

Предварительный вариант программного обеспечения рассматривается в [5].

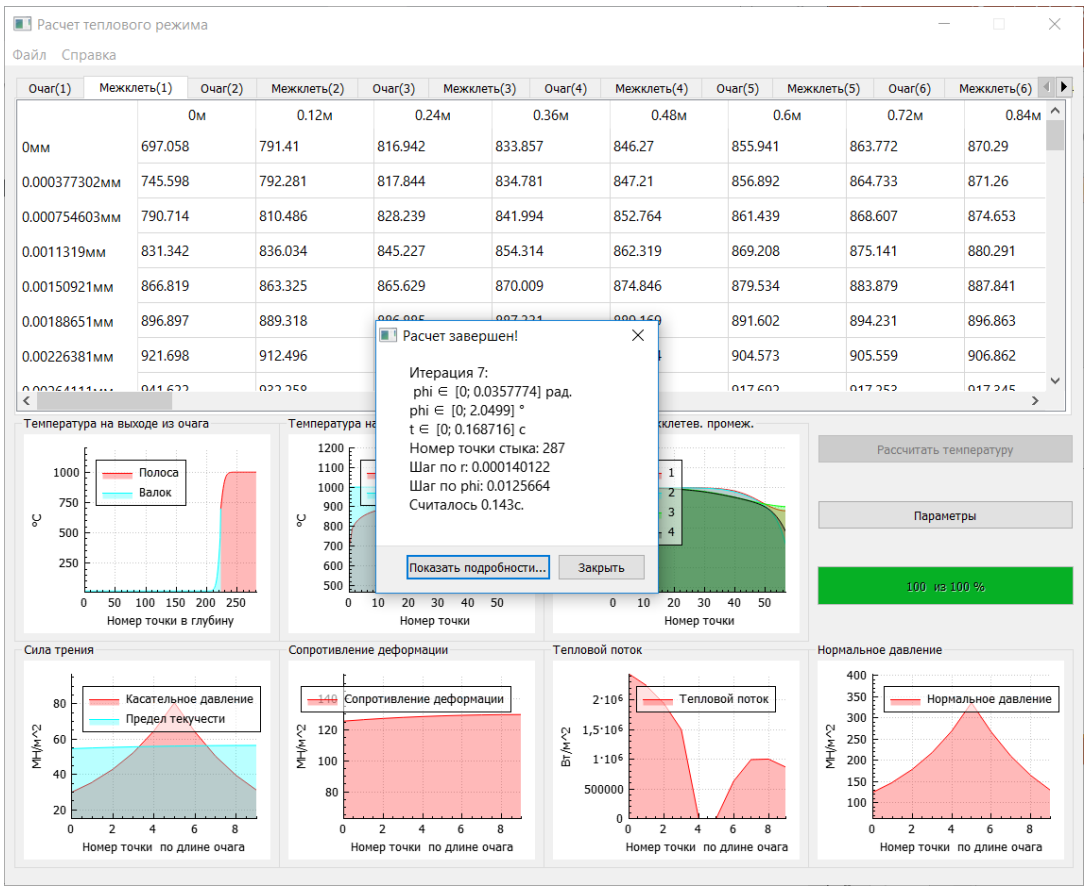


Рисунок 1 — Пример работы программы

Список литературы

1. Ветчинкин М.А., Орешина М.Н. Математическое моделирование тепловых режимов горячей прокатки // Автоматизация и информатика. Тенденции развития современной науки. Материалы научной конференции студентов и аспирантов ЛГТУ. 2018 С. 37-39.

2. Пименов В.А., Погодаев А.К., Ковалев Д.А. Влияние тепловых режимов горячей прокатки на образование дефектов поверхности холоднокатаного листа // Производство проката. 2018. №12 – с. 8-14

3. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел // М.: Из-во «Наука», 1964 — 488 с.

4. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Вычислительная теплопередача // М.Ж Едиториал УРСС, 2003. —784 с.

5. Дабас М.Р., Орешина М.Н. О расчете температуры полосы в межклетевом промежутке при горячей прокатке // Сборник материалов областного профильного семинара по проблемам технических наук «Школа молодых ученых» . — Липецк : ЛГТУ, 2018. — с. 61—64.

РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ АБОНЕНТОВ ПО КАНАЛАМ СВЯЗИ

Олюнина Ю.С., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»
Денисенко И.А., студент 4 курса
Оскольский политехнический колледж, Старый Оскол, Россия

Информатизация - политика и процессы, направленные на построение и развитие телекоммуникационной инфраструктуры, объединяющей территориально распределенные информационные ресурсы. Процесс информатизации является следствием развития информационных технологий трансформации технологического, продукт-ориентированного способа производства в постиндустриальный. В основе информатизации лежат кибернетические методы и средства управления, а также инструментарий информационных и коммуникационных технологий. Применение информатизации в настоящее время затронуло все организации и предприятия, осуществляющие разного рода обработку информации. В рамках данной работы рассматривается автоматизация деятельности единой диспетчерской службы Старооскольского городского округа.

Актуальность данной работы заключается в своевременном оповещении пользователей многоканальной системы в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Целью данной работы является разработка ИС для оповещения абонентов по каналам связи.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- разработать базу данных;
- провести анализ предметной области;
- осуществить выбор СУБД и технических средств;
- создать базу данных в среде выбранной СУБД;
- разработать удобный пользовательский интерфейс;
- обеспечить информационную безопасность данных системы.

Объектом исследования является деятельность организации по оповещению населения в чрезвычайных ситуациях.

Для разработки приложения была выбрана среда разработки Visual Studio. В качестве языка программирования был выбран язык C#.

Данное приложение содержит справочники, содержащие сведения о диспечерах, способах оповещения населения, контактные данные обонентов и другую информацию, необходимую для оповещения населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Работа с приложением возможна в двух режимах: пользователя и администратора.

Окно авторизации пользователя (рис. 1)состоит из двух полей ввода, пароля и имени. На форме также имеется две кнопки «Войти». Кнопка «Войти» проверяет вводимые данные в поля на достоверность, если данные указаны верно, пользователь сможет продолжить работу. Иначе будет выведено сообщение о неверном вводе пароля или имени.

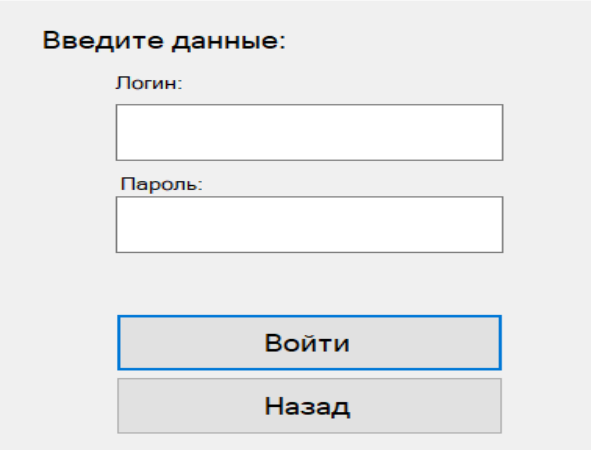


Рисунок 1- Форма авторизации

Если вход в систему был свершен, то откроется форма с меню (рис. 2). В меню можно выбрать желаемую таблицу к просмотру и редактированию, открыть информацию о приложении или выйти из программы.

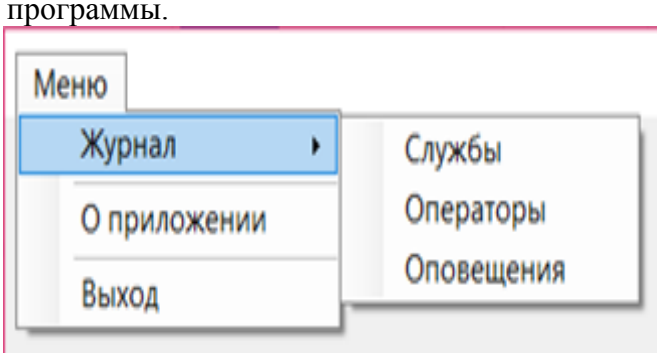


Рисунок 2 – Форма администратора

По аналогии система работает и с другими таблицами.

Для возврата из формы работы с документами на главную форму необходимо нажать кнопку перехода в меню.

Для разрабатываемого приложения были предусмотрены возможные меры обеспечения информационной безопасности. Существует множество средств защиты информации, которые предотвращают потерю информации:

- защита антивирусным ПО Kaspersky;
- резервное копирование;
- использование источника бесперебойного питания;
- защита данных паролями.

Таким образом, использование данной системы позволит оповещать абонентов о происшествиях по доступным каналам связи путем передачи информации об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Список литературы:

1. Горюнова М.В. Порядок подготовки, оформления и защиты курсовых и дипломных работ: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017. - 52 с.
2. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. - ил. - (Профессиональное образование), 2014
3. Комплексная система защиты информации на предприятии: Учебное пособие / Н.В. Гришина. - ил. - (Профессиональное образование), 2014
4. Максимов Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. - 5-е изд., перераб. и доп. - ил. - (Профессиональное образование), 2014
5. Марченко А.Л. Основы программирования на C# 2.0:Учебное пособие/ Марченко А.Л. – М.: ИНТУИТ, 2014.-227с.
6. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: Учебное пособие / Пирогов В.Ю.. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 528 с.
7. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник для бакалавров / Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. - М.: Юрайт, 2013. - 463 с.
8. Фуфаев Э.В. Базы данных: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Фуфаев Э.В., Фуфаев Д.Э.. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 320 с.
9. Единая дежурно-диспетчерская служба ЕЕДДС: [Электронный ресурс].- https://fireman.club/

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Денисюк И.В., студент
Руководитель **Моторина Н.П.,** доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Потребление электроэнергии с каждым днем растет во всем мире, что сопровождается ростом числа электроэнергетических систем. Разработка электрической сети является одной из важнейших задач, обеспечивающих надёжное и качественное электроснабжение потребителей. Качественное проектирование является основой надёжного функционирования электроэнергетической системы.

Главным критерием при проектировании распределительных сетей является создание наиболее простой схемы энергоснабжения, наименее энергоемкого производства, наиболее полного использования всех видов энергии с наименьшими потерями.

В области энергоснабжения потребителей эти задачи предусматривают повышение уровня проектно-конструкторских разработок, внедрения высоконадежного электрооборудования, снижение непроизводительных расходов электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении. Используя последние новейшие справочные данные по расчету электрических нагрузок жилых и общественно-административных зданий, выбираем необходимое количество и мощность комплектных трансформаторных подстанций, производим расчет высоковольтной и низковольтной сети, а именно выбираем сечения кабельных линий и производим их проверку по нагреву в нормальном и послеаварийном режимах, по потере напряжения, на термическую стойкость к токам короткого замыкания. Выбираем коммутационно-защитную аппаратуру - предохранители, выключатели, разъединители. Все элементы системы электроснабжения микрорайона и электрической сети должны соответствовать требованиям электробезопасности.

Под системой электроснабжения микрорайона подразумевается комплекс электрических сетей и электромеханических устройств, расположенных на территории города и необходимых для питания электрической энергией потребителей. На рассматриваемом микрорайоне потребителями электрической энергии являются жилые дома и общественно-административные здания.

Наибольшего результата от увеличения показателей надёжности электроснабжения, возможно, достичь при совместном применении всевозможных средств и мероприятий. Рациональные их сочетания формируются определёнными критериями. Выполняют разработку комплекса программ для повышения надёжности системы электроснабжения электропотребителей, который включает в себя перечень возможных рекомендаций по комплексу мер оптимизации, в возможных различных ситуациях.[1]

Указанные цели и задачи являются важным посылом для внедрения интеллектуальных систем управления на базе цифровых технологий.

Концепция определяет основные направления технологических и организационных изменений работы в компании для изыскания новых механизмов, способов, алгоритмов корпоративного и технологического управления процессами компании и их последующей трансформации для повышения эффективности и качества оказываемых услуг, их доступности. Совокупность указанных эффектов позволит обеспечить одновременный рост капитализации и качественное выполнение социальной функции компании в существующих экономических условиях и модели рынка. Цифровая трансформация позволит повысить надежность, качество, доступность оказания услуг по передаче электроэнергии и технологическому присоединению потребителей, сформировать новую инфраструктуру для максимально эффективного процесса передачи электроэнергии между субъектами электроэнергетики, а также развивать конкурентные рынки сопутствующих услуг. Цель цифровой трансформации – изменение логики процессов и переход компании на риск-

ориентированное управление на основе внедрения цифровых технологий и анализа больших данных.

Задачи цифровой трансформации:

1. Адаптивность компании к новым задачам и вызовам.
2. Улучшение характеристик надежности электроснабжения потребителей.
3. Повышение эффективности компании.
4. Повышение доступности электросетевой инфраструктуры.
5. Развитие кадрового потенциала и новых компетенций.
6. Диверсификация бизнеса компании за счет дополнительных сервисов [2].

Энергосистема не живет сама по себе. Она меняется и развивается в соответствии с ожиданиями потребителя. Собственно, соответствие возможностей энергосистемы ожиданиям потребителя – и есть основной индикатор эффективности энергосистемы.

Еще пару десятков лет назад эта картина складывалась примерно так (рис.1).

Рис. 1. Представление энергосистемы «вчера»

Сегодня развитие научно-технического прогресса обусловило существенные изменения ожиданий потребителя. Электроэнергетика – технологически сложная и инерционная отрасль – оказалась не готовой к подобной динамике развития. Возможности энергосистемы развиваются, но развиваются значительно медленнее ожиданий потребителя (рис.2). Для того, чтобы восполнить образовавшийся пробел между ожиданиями потребителя и возможностями энергосистемы, уже сегодня необходимы критические изменения, как в структуре энергосистемы, так и в системах управления.

У этой задачи есть два решения. При этом оба решения должны применяться одновременно. Вопрос в сбалансированном соотношении. Первый путь – традиционный, надежный и архаичный – нарастить элементную надежность электрической сети, то есть укрепить элементы, заменить провода, опоры и трансформаторы на новые, более мощные и крепкие. В таком случае и отключений будет меньше, и качество электроэнергии соответствующее, и на новых потребителей мощности хватит.

Рис. 2. Представление энергосистемы «сегодня»

Однако при таком подходе говорить об эффективности работы электрических сетей не придется. Затраты на строительство сетей возрастут в десятки раз, что в свою очередь отразится на ценах и тарифах на электроэнергию.

Второй путь – повышение системной надежности за счет интеллектуализации электрической сети. Путь сложный и во многих направлениях новый. Но именно этот путь позволит сбалансировать основные целевые ориентиры: надежность, качество, доступность и эффективность.

Итак, понимая потребности и тенденции изменения ожиданий потребителей, и осознавая внутренние вызовы в развитии энергосистемы, вполне можно нарисовать целевую картину энергосистемы недалекого будущего. Для определения правильных шагов сегодня необходимо держать в голове то, к чему мы должны прийти.

Во-первых, неизбежно изменится образ потребителя. Завтра на смену энергозависимому потребителю придет активный потребитель, у которого есть своя локальная генерация и системы накопления энергии. Потребитель хочет управлять своим энергопотреблением. Технологии «умного дома» - это уже практически сегодняшний день. Управляя собственными энергопринимающими устройствами, естественно потребитель захочет управлять тарифами на электроэнергию. Все идет к тому, что тарифные планы энергокомпаний будут похожи на сегодняшнее ценообразование в мобильной связи. Что касается развития, тенденция идет к освоению новых территорий, прежде не населенных либо не адаптированных к размещению крупных производств [3].

При таких очевидных и очень скорых изменениях энергосистема должна быть готовой к тому, что входные массивы данных увеличатся в десятки раз, а скорость реагирования на изменения должна стать практически мгновенной. Иными словами, энергосистема должна пройти серьезную цифровую трансформацию [3].

Список литературы

1. Ананичева С.С., Котова Е.Н. Проектирование электрических сетей. Учебное пособие — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 164 с.
2. Концепция «Цифровая трансформация 2030» – М.: «Россети» 2018.
3. Азбука цифровой трансформации. Учебник для работников электросетевого комплекса. [Электронный ресурс]. – URL: http:www.consultant.ru/document// (дата обращения: 22.03.2019).

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ КСД-3000Т

Долгих Р.А., студент 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.,** кпн, доцент каф.АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Объектом исследований является электропривод конусной дробилки ОАО «СГОК» на участке дробления КСМД. Принцип действия дробилки основан на дроблении материала, поступающего в загрузочную щель при приближении подвижного конуса к неподвижному. При отдалении подвижного конуса от неподвижного дробимый материал падает и разгружается через разгрузочную щель.

Электроприводы конусных дробилок имеют более равномерный характер нагрузки, чем у щековых дробилок, так как процесс дробления имеет непрерывный характер. Однако неравномерность нагрузки все же остается значительной, что объясняется неравномерной подачей материала в дробилку. Наличие больших маховых масс и значительное трение делают условия пуска тяжелыми. Кроме того, при заклинивании кусков дробимого материала возникает необходимость пуска дробилок под загрузкой.[1]

На данный момент на конусной дробилке КСД-3000Т установлен асинхронный двигатель с фазным ротором (АДФ). При использовании АДФ можно снизить пусковой ток, тем самым увеличить пусковой момент, благодаря введению пусковых реостатов в цепь ротора. Правда, из-за сложной конструкции и увеличения стоимости применение данных электродвигателей ограничено. Для дробилок среднего и мелкого дробления, имеющих более равномерный график нагрузки, не требуется установки значительных маховиков. Условия пуска у них легче, чем у дробилок крупного дробления. Это дает возможность применять в их приводе асинхронные короткозамкнутые двигатели (АДК) [1].

Рассмотрим возможность установки АДК для электропривода конусной дробилки КСД-3000Т с заменой роторного реостата и аппаратуры управления реостатным пуском на современный преобразователь частоты (ПЧ).

По заданным исходным данным и ранее произведенным расчетам был выбран АДК ДА304-560Х-10У1 [2] в закрытом обдуваемом исполнении из-за повышенной запыленности.

Чтобы уменьшить пусковые токи АДК, необходимо использовать преобразователь частоты или устройство с плавным пуском. Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было не меньше номинального напряжения подключенного двигателя. Также необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность двигателя не превышали номинального тока и номинальной мощности преобразователя. Т.к. приводы SIEMENS являются мировым лидером продаж среди преобразователей высокого напряжения благодаря ряду преимуществ, то был выбран частотный преобразователь марки SIEMENS SINAMICS PERFECT HARMONY GH180. [3]

ПЧ не только уменьшит пусковые токи, но и понизит потребление электроэнергии. Когда камень попадает в дробилку, тогда возникает максимальная нагрузка, что может привести к токовой перегрузке и к выключению привода. Кроме того, дробящий конус может подвергнуться очень коротким периодам малой нагрузки после окончания дробления одного большого камня и началом дробления следующего. Это может заставить конус убыстрить вращение, а привод - отключиться по перенапряжению. С этой проблемой также может справиться ПЧ со скалярным управлением и установкой тормозного резистора.

Проверка работоспособности выбранного привода по системе ПЧ-АДК производилась опытным путём с использованием скалярного управления в пакете MATLAB/Simulink. Исходная модель представлена на рисунке 1, а полученные графики изменения тока статора, скорости ротора, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока от времени, на рисунке 2 соответственно.

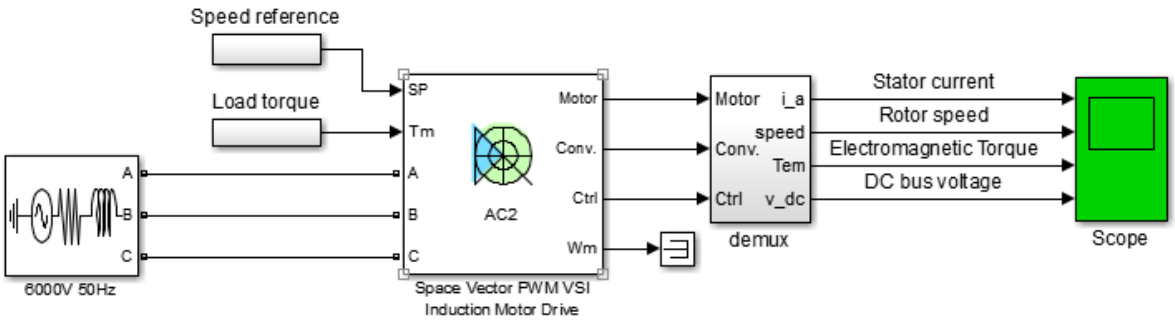


Рисунок 1 - Модель системы ПЧ-АД в пакете MATLAB/Simulink

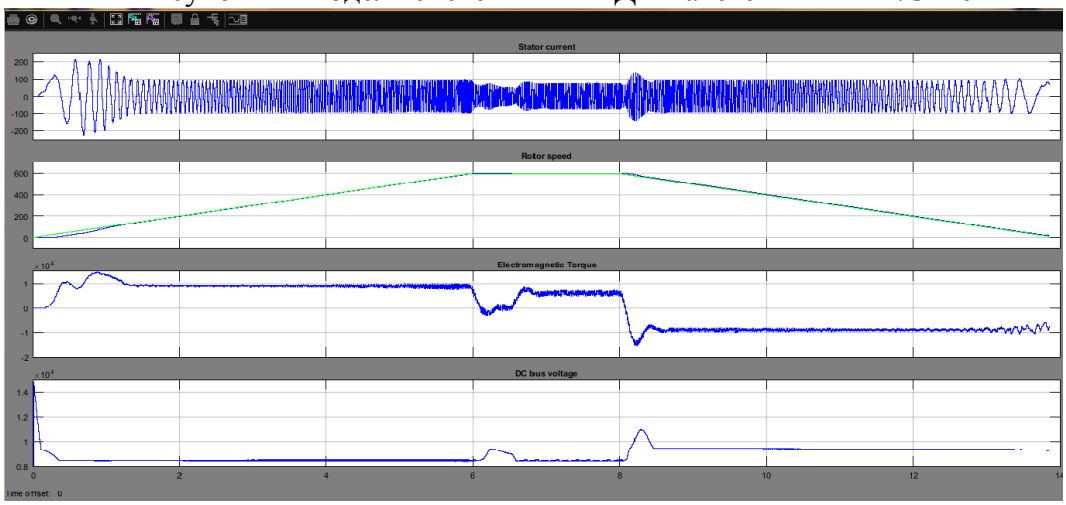


Рисунок 2 - Графики, полученные в результате моделирования

Рассматривая график изменения тока статора от времени при прямом пуске двигателя, представленный на рисунке 3, полученный опытным путём с использованием пакета MATLAB/Simulink можно сказать, что пусковые токи уменьшились.

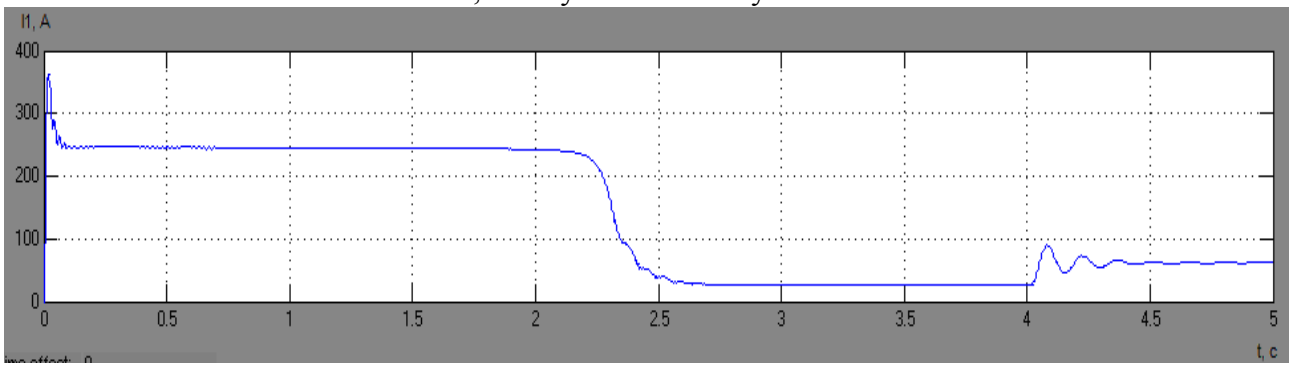


Рисунок 3- График изменения тока статора при прямом пуске АД

Полученные опытным путём графики подтверждают работоспособность синтезированной системы. Выбранный двигатель, а также преобразователь частоты, на базе которого реализовано скалярное управление, полностью отвечают всем необходимым требованиями и могут быть рассмотрены для установки на конусную дробилку КСД-3000Т.

Список литературы

1. Соловьев А.С. Электропривод машин для обогащения полезных ископаемых/Санкт-Петербургский горный ин-т. – Л.: 1999.

2. Электродвигатели ДАЗО [Электронный ресурс] / Официальный сайт Mashinform.– 2018. – Режим доступа: http://mashinform.ru (дата обращения 20 ноября 2018 год)

3. Электродвигатели Siemens [Электронный ресурс] / Официальный сайт Siemens Motor. – 2018. – Режим доступа: http://siemens-motor.ru (дата обращения 20 февраля 2019 год)

ИНОВАЦИИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Долгов Е. С., студент 2 курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Обеспечение безопасного и бесперебойного функционирования электроэнергетических систем — одна из самых актуальных задач отрасли электротехники. В первую очередь, в поиске ее решений заинтересованы крупнейшие производители электрооборудования, которые практически каждый год проводят презентации своих новинок — отдельных автоматов и целый серий.

В электроэнергетических системах при эксплуатации электрооборудования электрических станций, подстанций, электрических сетей и электро-приемников потребителей за счет внешних условий, таких как ветер, дождь,обледенение и т.п., а также внутренних факторов, как старение и разрушениеизоляции, неправильные действия оперативного персонала, могут возникнуть режимы, несовместимые с нормальным функционированием электрооборудования.

Основным назначением релейной защиты является выявление места возникновения повреждения и быстрое автоматическое отключение с помощью выключателей поврежденного оборудования или участка сети от остальной неповрежденной части.

Дополнительным назначением релейной защиты является выявление нарушений нормальных режимов работы оборудования и подача предупредительных сигналов обслуживающему персоналу или отключение оборудования с выдержкой времени. [3]

В Санкт-Петербурге прошла Международная конференция и выставка «Релейная защита и автоматика энергосистем 2018». В мероприятии, которое проходило с 25 по 28 апреля, приняли участие более 350 специалистов, в выставочной экспозиции свои стенды представили свыше 60 ведущих производителей и поставщиков оборудования и решений в сфере РЗА.

На начало 1997 г. в энергосистемах находилось в эксплуатации около 1 млн. 526 тыс. устройств РЗА различных типов, в том числе около 70% в распределительных сетях до 110 кВ и на электрических станциях, 25 - в электрических сетях 110-330 кВ и порядка 5 - в электрических сетях 500-750 кВ.

По-прежнему основную долю находящихся в эксплуатации устройств РЗА составляют аналоговые устройства на электромеханической и микроэлектронной базе. Показатель правильной работы устройств РЗА за последние годы стабилен и составляет 99,5 %, что можно отнести за счет трех факторов:

- оптимальной структуры построения и методологии применения устройств РЗА;
- отработанной системы эксплуатации и технического обслуживания устройств РЗА;
- высоких трудозатрат персонала на эксплуатацию и техническое обслуживание;

Последний фактор влияет на распределение случаев неправильных срабатываний по условной виновности. Наблюдается тенденция увеличения случаев неправильной работы устройств РЗА из-за их неудовлетворительного состояния и ошибок персонала служб РЗА при техническом обслуживании.

Для совершенствования службы РЗА необходимо выполнить работы по следующим направлениям:

- пересмотреть «Типовое положение о службах РЗА»;
- подготовить и осуществить план мероприятий по модернизации и техническому совершенствованию аналоговых устройств РЗА;
- организовать производство модернизированных установок для технического обслуживания устройств РЗА. [2]

Развитие технологий передачи и распределения электрической энергии, совершенствование силового оборудования, развитие коммуникационных технологий ведут к необходимости создания новых принципов построения РЗА на основе широкого

применения адаптивных программно-аппаратных комплексов. Развитие РЗА должно учитывать изменения, происходящие в электроэнергетике: – развитие генерации малой и средней мощности и подключение этих источников в сеть; – внедрение технологий «умных сетей» (SmartGrid), предусматривающих учет интересов всех сторон (генерация, передача и распределение электроэнергии, потребитель), включая возможность участия потребителя в выработке электроэнергии и управлении ее потреблением; – появление устройств, работающих непосредственно вблизи от основного оборудования, в т.ч. под потенциалом рабочего напряжения; – внедрение нового управляемого силового оборудования в ААС; – внедрение цифровых ПС с учетом развития цифровой обработки данных и технологий связи. Перечисленные выше тренды в электроэнергетике ставят перед РЗА следующие задачи: – сохранение и улучшение показателей надежности в условиях изменяющейся элементной базы и архитектуры; – автоматизация проведения технического обслуживания, выполнения расчетов уставок и выбора параметров настроек; – перераспределение функций в службах РЗА: возможность централизованного дистанционного решения сложных задач и минимизация работ на энергообъектах, требующих высокой квалификации персонала; – использование возможностей МП устройств РЗА для систем телеметрии и телесигнализации; – обеспечение информационной безопасности, в том числе в условиях двухстороннего информационного обмена и внедрения дистанционного мониторинга и управления РЗА. [1]

В заключение хотелось бы подчеркнуть , что использование релейной защиты в энергосистемах столь важно для электротехники в целом из-за того , что во-первых она имеет возможность , практически моментально реагировать на поломки внутри систем , а во-вторых релейная защита упрощает работу человеку, благодаря автоматизации процессов в энергетических системах .

Список литературы

1. OS.X-PDF.RU [Электронный ресурс]: http://os.x-pdf.ru/20energetika/211481-1-koncepciya-razvitiya-releynoy-zaschiti-avtomatiki-elektrosetevogo-ko.php. Концепция развития релейной защиты и автоматики электросетевого комплекса, дата обращения 2.04.2019
2. akvobr.ru [Электронный ресурс]: http://akvobr.ru/innovatsii_ v_avtomatizatsii _elektroenergetiki.html. Инновации в автоматизации электроэнергетики, дата обращения 2.04.2019
3. Энергетика. Электротехника. Связь. [Электронный ресурс]: https://www.ruscable.ru/article/ Relejnaya_zashhita_sleduyushhego_desyatiletiya. Релейная защита следующего десятилетия, дата обращения 2.04.2019

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА ЗАКАЗОВ В ФИРМЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Жаворонков А.М., студент 4 курса гр. ИТ-15-1д
Руководитель: Ковтун Н.И., старший преподаватель.
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический институт "МИСиС"

Сегодня пластиковые окна являются неотъемлемой частью архитектуры городов, поселков, садовых кооперативов. Их используют при новом строительстве и им же отдают предпочтение при проведении ремонта, требующего замены оконных рам.

Фирма “Оконные технологии” - это одно из предприятий Белгородской области в городе Губкин, которое специализируется на предоставлении услуг по производству, установке и обслуживанию пластиковых окон для физических лиц.

Рассмотрим бизнес-процесс покупки пластикового окна (рис. 1) в нотации EPC [1], который имеет следующую последовательность действий:

- поступивший запрос обрабатывается менеджером фирмы, который проверяет, является ли заказанное окно типовым или нет;
- если окно типовое, то менеджер проверяет наличие на складе, если окно есть, то производится подсчет цены, затем ожидается полная оплата заказа клиентом, после чего он получает готовое пластиковое окно и товарный чек;
- если окна нет в наличии или же оно не типовое, то менеджер должен произвести заказ нужного окна в цех по производству, после поступления окна на склад клиент может произвести оплату и забрать готовое окно.

В результате анализа деятельности фирмы, были выявлены следующие недостатки:

- все записи вносятся в журнал вручную, и в случае утери или уничтожения журнала, пропадут все записи о клиентах;
- отсутствует автоматизированная система учета клиентов и их заказов, что приводит к увеличению времени поиска клиента и оказываемых услуг в журнале регистрации.

В ходе проведенного анализа, было принято решение о разработке автоматизированной информационной системы, с помощью которой клиент сможет выбрать услугу, записаться на замер, посмотреть прайс-лист.

Для разработки программного продукта были обоснованы основные функции, которые необходимо реализовать в системе:

- разработка базы данных, которая будет содержать данные об окнах и клиентах;
- регистрация новых клиентов и заказов;
- учет доступных для выдачи окон.

Кроме того, разработанная система должна иметь удобный пользовательский интерфейс, предоставляющий наиболее гибкий способ просмотра, добавления, редактирования и удаления данных даже для малоопытных сотрудников фирмы. При функционировании данной информационной системы должен осуществляться контроль входной и выходной информации, в том числе данных, вводимых пользователем, и данных, содержащихся в таблицах баз данных. В случае ошибки ввода-вывода должны выдаваться соответствующие сообщения и предоставляться возможность исправления ошибок и продолжения работы.

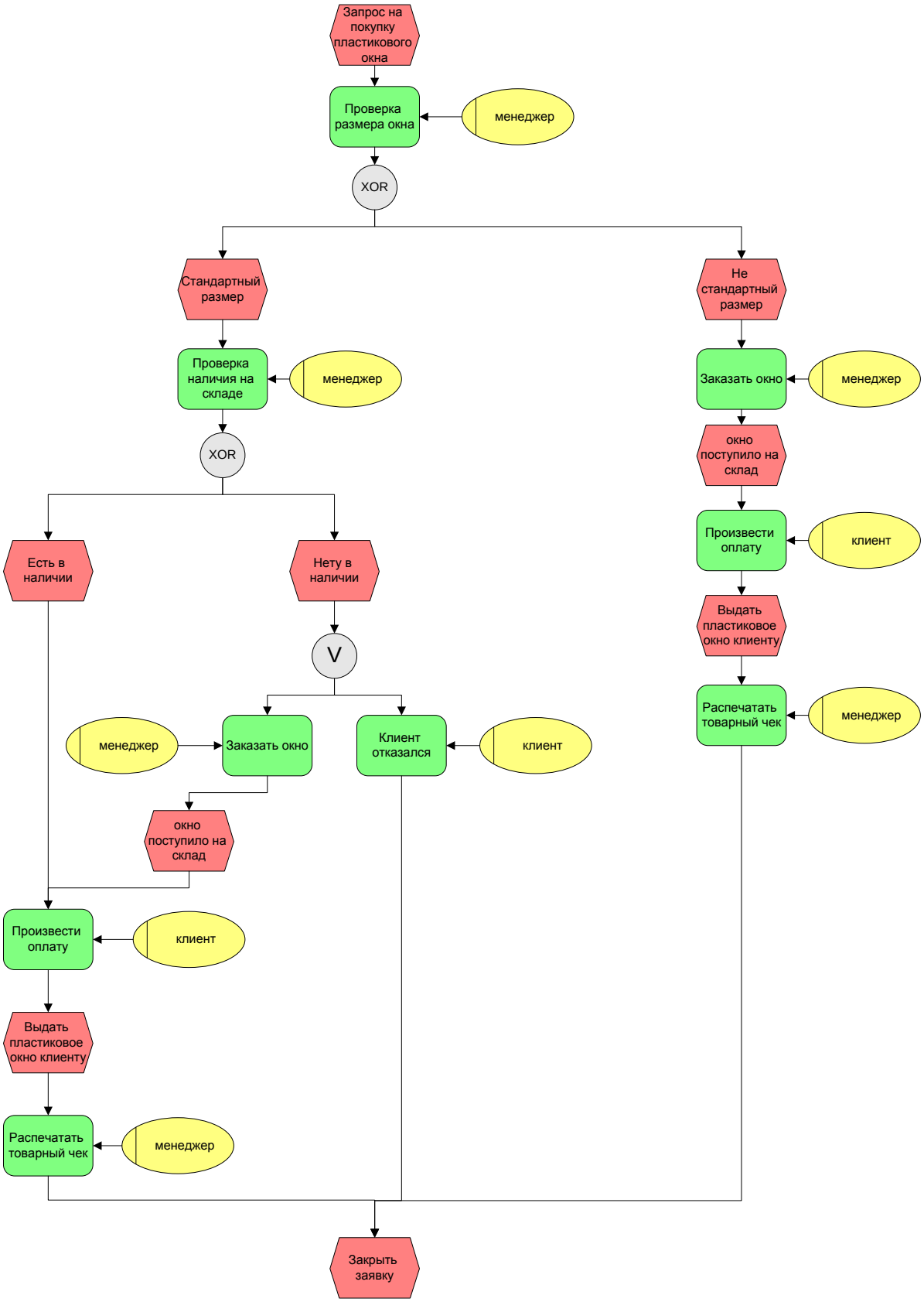


Рис.1 Запрос на покупку пластикового окна в нотации EPC

Для анализа предметной области была разработана инфологическая модель данных (рис.2)

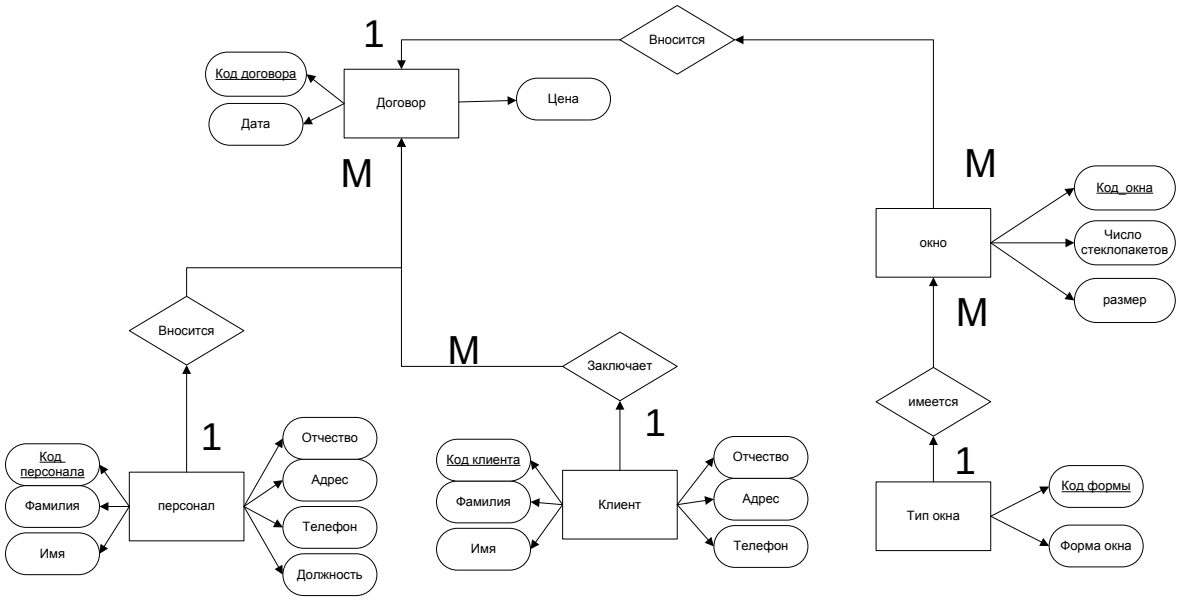


Рис.2 Инфологическая модель данных.

Центральная сущность «Договор» содержит информацию о договорах, связана с сущностями «Персонал», которая содержит информацию о персонале, «Клиенты», которая содержит информацию о клиентах и «Окно», которая содержит информацию об окнах. Сущность «Тип окна» содержит информацию о форме окна.

Рассмотрим связи сущностей:

- Договор – Окно: Связь вида один-ко-многим – в одном договоре может содержаться множество окон, но одно окно может содержаться только в одном договоре. Связь идентифицирующая, это означает, что в базе данных не может существовать запись о договоре без ссылки на конкретное окно.
- Договор – Персонал: Связь вида один-ко-многим – один и тот же персонал может упоминаться во многих договорах, но один договор может содержать лишь одного сотрудника. Связь идентифицирующая, это означает, что в базе данных не может существовать запись о договоре без ссылки на конкретного сотрудника.
- Договор – Клиент: Связь вида один-ко-многим – один и тот же клиент может упоминаться во многих договорах, но один договор может содержать лишь одного клиента. Связь идентифицирующая, это означает, что в базе данных не может существовать запись о договоре без ссылки на конкретного клиента.
- Окно – Тип окна: Связь вида один-ко-многим – множество окон может иметь один тип, но каждое окно может быть только одного типа. Связь идентифицирующая, это означает, что в базе данных не может существовать запись об окне без ссылки на конкретный тип.

Таким образом, разрабатываемая система будет вести журнал регистрации клиентов, осуществлять заказ пластиковых конструкций, отслеживать состояние договоров, формировать отчеты о количестве приобретенных окон, сроках гарантии, что позволит оптимизировать деятельность фирмы в целом.

Список литературы

1. Новикова Т.Б., Янин А.А., Агалакова В.И., Юрлова О.А., Курзаева Л.В. Реорганизация бизнеса для поддержки операционной деятельности с применением модели EPC // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11 (55). С. 241-248.

2. Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 257 с. : табл., схем.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МУП «ВОДОКАНАЛ» Г. ГУБКИН

Жилинков А. Н., студент
Руководитель **Моторина Н.П.,** доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рассмотрим особенности электроснабжения электроприемников муниципального предприятия МУП «Водоканал» г. Губкин. Город Губкин расположен в северо-восточной части Белгородской области. По официальной информации в городском округе более 120 тыс. жителей, около 500 предприятий и организаций. Ведущей отраслью в экономике округа является горнорудная промышленность (ОАО «Лебединский ГОК», ОАО комбинат «КМАруда» и др.). Работают в районе и крупные сельскохозяйственные и перерабатывающие производства: АПК «Стойленская нива», ЗАО УК «Губкинагрохолдинг», ООО «Агрохолдинг «Славия-Черноземья» и др. [1].

Муниципальное предприятие «Водоканал» не является крупным среди перечисленных, однако, обойтись без воды невозможно. В Губкинском городском округе вода подается бесперебойно благодаря работе МУП «Водоканал». Предприятие появилось при передаче в 1976 году цеха ТВС комбината «КМАруда» в подчинение городу и реорганизации в управление водопровода и канализации. В 2002 году предприятие реорганизовано в МУП «Водоканал», продолжая выполнять свои основные задачи [4].

«Водоканал» отвечает за подъем, реализацию питьевой воды; пропуск стоков за бурение скважин и капитальный ремонт сетей, насосного оборудования, сооружений. Коллектив ведет строительство сетей водопровода и канализации, занимается установкой приборов учета воды. В зоне его ответственности – ведомственный лабораторный контроль воды и стоков, аварийно-ремонтное обслуживание систем водоснабженияи водоотведения, внутридомовое техническое обслуживание [1].

Поскольку задачи обширны, создана структура, позволяющая организовать работу оперативно и эффективно. В составе МУП «Водоканал» действуют цеха водоснабжения, канализации, сельского водопровода, гараж, химико-бактериологическая лаборатория питьевой воды и сточных вод, участки по капитальному ремонту объектов водопровода и канализации, по ремонту и техническому обслуживанию энергетического оборудования, а также аварийно-ремонтная служба. Снабжение города горячей водой и теплом осуществляют 25 котельных, ТЭЦ и тепловые сети, расположенные на территории городского округа. На Губкинской ТЭЦ содержат в рабочем состоянии турбогенераторы, котлы и котельное оборудование [2].

Электроснабжение Водозабора (потребитель I категории), четырех административных районов Белгородской области (население более 120 тыс. человек) совместно с основными потребителями: ОАО «Лебединский ГОК», ОАО «Стойленский ГОК», ОАО РЖД, осуществляет подстанция 330 кВ «Губкин». На подстанции при комплексной реконструкции установлено современное высоконадежное элегазовое оборудование 35-330 кВ, два автотрансформатора мощностью по 200 МВА и три трансформатора по 63 МВА. Недалеко от действующей подстанции достраивается новый энергообъект напряжением 330кВ. В результате подстанция «Губкин» станет высоконадежным и малообслуживаемым объектом нового поколения. Она будет оснащена новейшим электротехническим оборудованием, цифровыми системами релейной защиты и автоматики [3].

Основной питающей подстанцией МУП «Водоканал» является закрытая подстанция ЗТП-108. ЗТП-108 представляет собой одноэтажное здание, внутри которого в отдельных помещениях располагаются: две камеры трансформаторов; помещение РУ-6 кВ; помещение РУ-0,4 кВ (рис. 1).

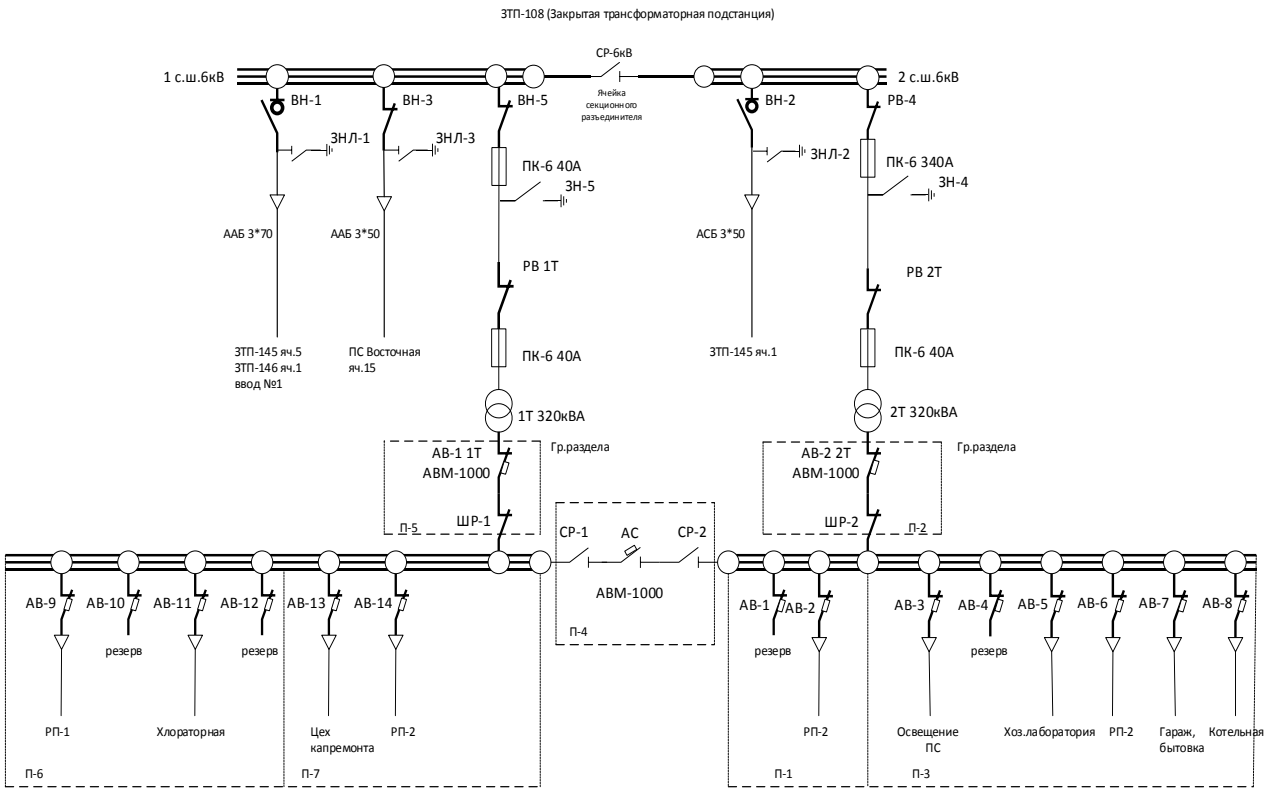


Рис. 1. Схема закрытой трансформаторной подстанции 108 МУП «Водоканал»

Оборудование и ошиновка ЗТП рассчитаны на амплитудное значение сквозного тока короткого замыкания до 41 кА и проходной мощностью 6500 кВА при напряжении 6 кВ. На напряжении 6 кВ в ЗТП принята одинарная, секционированная на две секции двумя разъединителями система сборных шин. Присоединение линий к шинам - через выключатели нагрузки. Присоединение трансформатора к шинам - с помощью выключателя нагрузки и предохранителя. На напряжении 0,4 кВ принята одинарная, секционированная на две секции система сборных шин. Питание секций шин осуществляется от силовых трансформаторов, подключаемых через автоматические выключатели. Присоединение линий к шинам - также через автоматические выключатели.

Продление ресурса оборудования подстанции и сетей неминуемо скажется на увеличении объема работ по устранению физического и морального износа объектов электрических сетей в будущем.

При отказе от реконструкции могут возникнуть следующие проблемы:

- длительные перерывы в электроснабжении потребителей по причине отказов оборудования подстанции, в результате – снижение качество водоснабжения потребителей;
- возможно привлечение руководителей предприятия к ответственности за нарушение договорных обязательств в отношении абонентов;
- невозможно удовлетворение запросов предприятий на увеличение потребляемого объема воды, следовательно, – отказ от дополнительной прибыли.

Проблема технического перевооружения и реконструкции ЗТП-108 в связи со старением основных фондов и моральным износом является в современных условиях решающей для обеспечения живучести предприятий и надежности электроэнергетики. Ухудшение технического состояния силового оборудования является одной из основных причин роста аварийных ситуаций. Необходимость реконструкции ЗТП-108 возникает и по условиям морального износа: необходимость изменения схемы, замены трансформаторов; при этом должно меняться изношенное оборудование.

Целью реконструкции является установка нового оборудования, отвечающего требованиям изменившегося режима работы с учетом перспективы развития. А именно:

- установка трансформаторов большей мощности;

- выбор новой аппаратуры релейной защиты и автоматики;
- установка распределительного устройства более современной серии.

В ходе выполнения реконструкции ЗТП-108 предлагается следующее:

- - замена существующих ячеек КСО на современные ячейки КСО-288 соответствующей конфигурации;
- - замена разрядников 6 кВ на ограничители перенапряжения (ОПН);
- - замена существующих силовых трансформаторов ТМ-320 на современные трансформаторы большей мощности, а именно ТМГ-630;
- - замена существующих панелей на современные панели с автоматическими выключателями;
- - замена релейной защиты на современную микропроцессорную релейную защиту и автоматику.

Для устойчивого электроснабжения Губкинского РЭС по ремонтной программе выполнен капитальный ремонт 89,2 км воздушных линий электропередачи, 57 трансформаторных подстанций, произведена вырубка деревьев на площади более 1,5 Га. Предприятие «Водоканал» осуществило запланированные мероприятия по замене ветхих сетей, ремонту запорной арматуры, насосного оборудования и электродвигателей, подготовило автотракторную технику, создало аварийный запас материальных ресурсов на случай аварийных ситуаций [4].

В процессе реконструкции и строительства энергообъектов увеличивается доля инновационного и энергоэффективного оборудования отечественного производства. Массовое внедрение энергоэффективного силового оборудования в регионе началось с 2015 года. Электроснабжение населенных пунктов и объектов технологических присоединений обеспечивают подстанции 6 -10 кВ с трансформаторами, имеющими сниженные потери электроэнергии. Подстанции региона 35-110 кВ, а также 116 распределительных пунктов 6-10 кВ полностью телемеханизированы. Отдельные подстанции 110 кВ оснащены системой мониторинга и диагностики трансформаторов (TDM), позволяющей удаленно контролировать и анализировать техническое состояние силового оборудования, на ранней стадии выявляя его неполадки. На всех высоковольтных подстанциях установлено охранно-технологическое видеонаблюдение [3].

Заключение. Реконструкция подстанции МУП «Водоканал» позволит повысить надежность электроснабжения и качество электроэнергии у потребителей, а также снизить потери электроэнергии и, как следствие, затраты на эксплуатацию. Стратегия проведения работ по техническому перевооружению и реконструкции ЗТП должна учитывать финансовое положение МУП «Водоканал» и строиться в ближайшие годы в направлении продления ресурса оборудования, применения восстановительных технологий [2].

Список литературы

1. Новости МУП «Водоканал» Губкин. [Электронный ресурс]. – URL:http:www.gubtrk.ru/newspaper/mup-«vodokanal»// (дата обращения: 18.03.2019).
2. Официальный сайт МУП «Водоканал» г. Губкин.
3. Новости «МРСК Центра». [Электронный ресурс]. – URL: http://digitalsubstation.com/blog/2018/06/27/teleupravlenie-na-podstantsiyah-ps-330-kv-gubkin// (дата обращения: 22.03.2019).
4. Экономика ЖКХ Белгородской области. [Электронный ресурс]. – URL: http:www. prostor31.ru/economika/zhkh // (дата обращения: 22.03.2019).

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

Жиляков А.Д., студент 2-го курса
Оскольский политехнический колледж СТИ НИТУ «МИСиС»

Релейная защита (РЗ) - это важнейший вид электрической автоматики, которая необходима для обеспечения бесперебойной работы энергосистемы, предотвращении повреждения силового оборудования, либо минимизации последствий при повреждениях. РЗ представляет собой комплекс автоматических устройств, которые при аварийной ситуации выявляют неисправный участок и отключают данный элемент от энергосистемы.

Во время работы РЗ постоянно контролирует защищаемые элементы, чтобы своевременно зафиксировать возникшее повреждение (или отклонение в работе энергосистемы) и должным образом отреагировать на случившееся.

При аварийных ситуациях релейная защита должна выявить и выделить неисправный участок, воздействуя на силовые коммутационные аппараты, предназначенные для размыкания токов повреждения. [2]

Модернизация релейной защиты - переход от электромеханической к микропроцессорной релейной защите (МП РЗ).

Модернизация релейной защиты проводится с целью не только предотвращать аварии в электрических системах, но и прогнозировать их. А также достигать более высоких результатов экономических показателей за счёт уменьшения обслуживающего персонала.

По данным компании ОАО «Россети» в эксплуатации дочерних и зависимых общества на 01.01.2016 находится около 1,7 млн. устройств РЗА, из них:

- 70,45% – электромеханических устройств (ЭМ);
- 4,12% – микроэлектронных устройств (МЭ);
- 25,43% – микропроцессорных устройств (МП).

Из приведенной статистики видим, что весьма большая и разветвлённая национальная энергосистема, как российская, даже сегодня более чем на 70% укомплектована электромеханическими устройствами. Хотя ЭМРЗ доказали свою высокую надёжность и другие необходимые и полезные свойства РЗ (селективность, чувствительность, быстродействие и др.), процесс развития электроники, поставил задачу ухудшения этих свойств, что обусловлено созданием новых технических решений и устройств на электронной, микроэлектронной и микропроцессорной элементной базе. Около 25 лет назад большинство ведущих мировых производителей РЗ перестали выпускать электромеханические устройства, сосредоточив все свои усилия на производстве микропроцессорных устройствах релейной защиты [3].

Переход от электромеханической к МП РЗ позволяет:

- Значительно сокращать обслуживающий персонал;
- Избежать непредвиденные остановки электрооборудования;
- Увеличивать число измеряемых параметров.

Цели модернизации РЗ:

- Уменьшение затрат на эксплуатацию, так как можно с пульта управления проводить работу, которая выполняется вручную в случае использования электромеханических устройств;
- Объединение функций защиты, автоматики, управления и контроля в одном устройстве;
- Выявление неисправностей;
- Прогнозирование возможных аварий, путём запоминания информации до аварии и использование её в дальнейшем.
- По экономическим расчетам внедрение микропроцессорной защиты одного блока более выгодно, чем электромеханической. Выгода заключается в меньшем количестве обслуживающего персонала и в меньшем количестве обслуживающих работ. За счет этого вырастет чистая прибыль станции[1].

Прежде чем ставить микропроцессорную защитную аппаратуру необходимо провести реконструкцию всех действующих подстанций, чтобы заземляющие контуры были доведены до соответствующих требований. Для успешного применения такой защиты необходимо сводить электромагнитное излучение к минимуму. Так как микропроцессоры имеют к нему высокую чувствительность, что может привести к ложному срабатыванию.

Список литературы

1. Мурзина К. И., Ведекинд Д. В. Необходимость модернизации релейной защиты турбогенератора Якутской ГРЭС ПАО «Якутскэнерго» // Молодой ученый. — 2018. — №25. — С. 130-132, дата обращения: 06.04.2019.

2. VashTehnik.ru [Электронный ресурс]: https://vashtehnik.ru/enciklopediya/relejnaya-zashhita.html. Релейная защита, дата обращения: 06.04.2019

3. Микропроцессорные технологии [Электронный ресурс]: http://www.i-mt.net/blog/rza-dlya-nachinayushchih. Релейная защита: определение, функции и принцип работы.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПУЛЛЕРА ЭКСТРУЗИИ АЛЮМИНИЯ

Жоха С.А., студент 4 курса
Руководитель НИР **Петров В.А.** кафедра АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Современные экструзионные прессы для алюминия и его сплавов применяют матрицы со специальными карманами и питателями, которые обеспечивают производство непрерывной плети из сваренных между собой по торцам профилей из отдельных заготовок. На пиле горячей резки эта непрерывная плеть разрезается на плети длиной до 50 и более метров для дальнейшей правки и резки на мерные длины. Перемещение и направление алюминиевых профилей на выходе из пресса обеспечивают современные системы пуллеров, которые нередко совмещены с пилами горячей резки.

Пуллер – это тянущее устройство, которое направляет выходящий из пресса профиль при его движении по выходному столу пресса для последующей передачи на стол охлаждения и далее на растяжную машину.

Пуллеры работают на выходном столе пресса. Выходной стол пресса обычно включает приемный стол и выходной рольганг. Приемный стол непосредственно примыкает к прессу. Он имеет неприводные ролики, на нем располагаются тоннель водяного или водовоздушного охлаждение и стационарная пила горячей резки. Сразу за приемным столом начинается выходной рольганг с приводными роликами. Выходной рольганг проходит параллельно по всей длине стола охлаждения. С выходного рольганга профили системой поперечной передачи передаются на стол охлаждения и далее – на растяжную машину. Пуллер экструзионного пресса должен выполнять, как минимум, следующие четыре функции:

- Принимать и сопровождать профили от приемного стола по всей длине выходного рольганга в каждом рабочем цикле пресса без участия оператора;
- Давать сигнал на пресс об остановке прессования, когда достигается заданная длина профиля;
- Обеспечивать усилие натяжения в точности достаточное для того, чтобы все профили были одинаковой длины;
- Продвигать отрезанные пилой горячей резки профили точно в то место на выходном рольганге, откуда они будут передаваться далее на стол охлаждения.

На рис. изображена схема пуллера, где: 1. Захват; 2. Датчик; 3. Каретка; 4. Стойка; 5. Толкатель; 6. Барабан холостой; 7. Устройство натяжения; 8. Опора; 9. Направляющая; 10. Стальной канат; 11. Упор; 12. Лебедка.

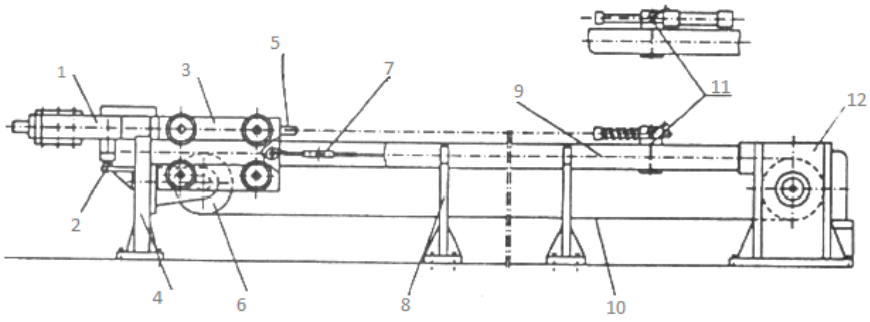


Рис. 1. Схема пуллера

В данной статье рассматривается возможность замены двигателя постоянного тока на асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК).

АДК имеют ряд преимуществ:

- стабильность работы на оптимальных нагрузках;
- высокая надежность в эксплуатации;
- низкие эксплуатационные затраты;

- долговечность функционирования без обслуживания;
- сравнительно высокий КПД;
- невысокая стоимость по сравнению с другими типами электродвигателей.

Применив частотный преобразователь (ПЧ) можно осуществить плавный пуск двигателя, без ударов и пусковых токов, благодаря чему уменьшается нагрузка на механизмы и двигатель, увеличивая срок их эксплуатации. Использование регулируемого электропривода дает возможность сэкономить до восьмидесяти процентов электроэнергии. Такая экономия достигается благодаря исключению непроизводительных затрат в регулирующих устройствах, в основном исключение потерь на активном сопротивлении и в дросселе.

Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было больше или равно номинальному напряжению двигателя. Так же необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность преобразователя были больше или равны номинальным токам и мощностям двигателя. Исходя из этих соображений выбран преобразователь частоты марки MITSUBISHI FR-A740-00620-EC [2].

Проверка работоспособности системы ПЧ-АД с векторным управлением производится опытным путём с использованием пакета MATLAB/Simulink

Вначале система была промоделирована при прямом пуске. Результаты моделирования (см. график зависимости тока статора и электромагнитного момента от времени на рис.2) показали, что пусковые ток и момент значительно превышают номинальные значения этих величин.

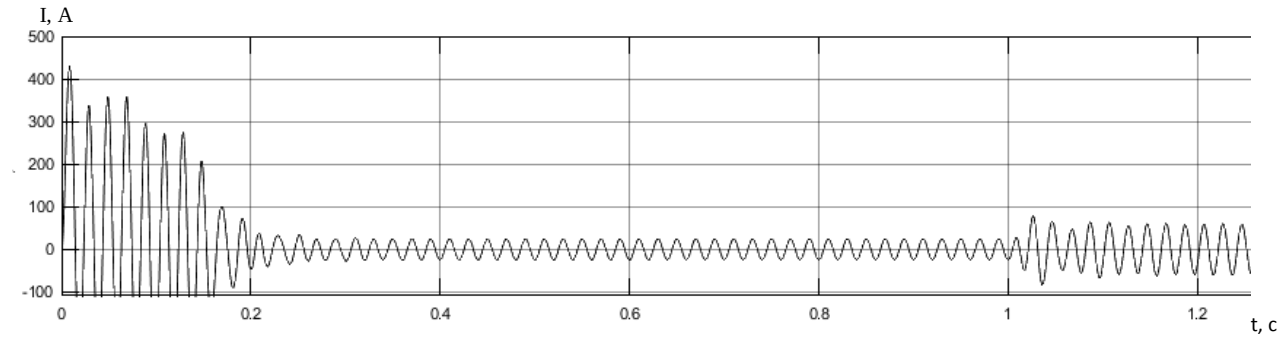


Рис 2. Графики изменения тока статора

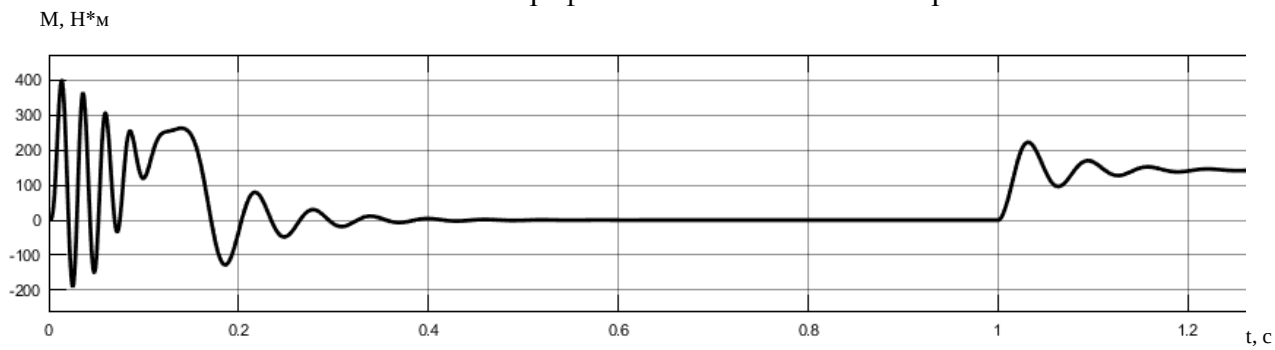
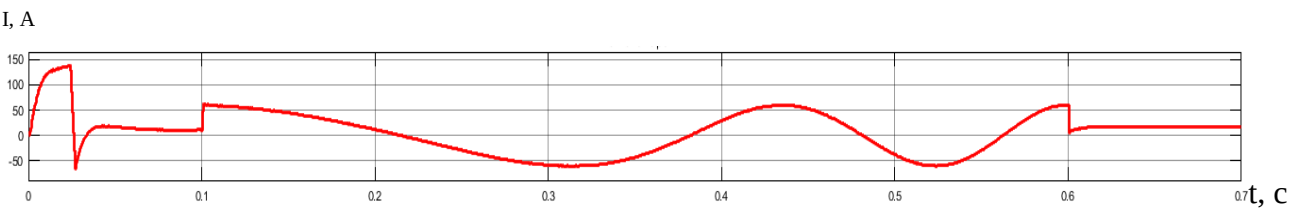


Рис. 3. Графики изменения электромагнитного момента двигателя

При моделировании АЭП с применением ПЧ с векторным управлением были получены результаты (рис.4), которые подтверждают, что и пусковые токи, и пусковые моменты значительно меньше, чем при прямом пуске.



ω, рад/с

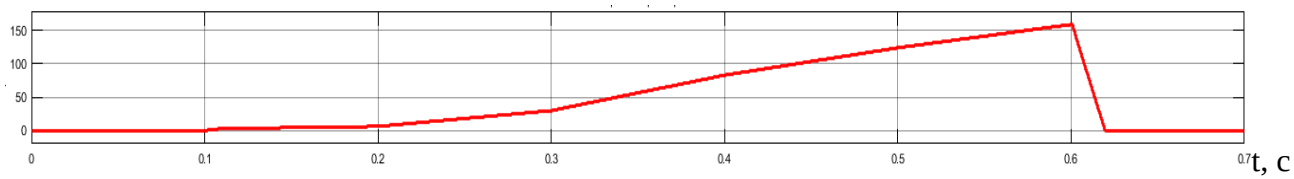


Рис. 4. Графики, полученные в результате моделирования АЭП с применением ПЧ с векторным управлением

Выбранная система полностью отвечает всем необходимым требованиям и может быть рассмотрена для установки на пуллер.

Список литературы

1. 1.Электронный справочник с АД [Электронный ресурс]. – 2009. – URL: http://electronpo.ru/production (дата обращения 19.11.2018).

2. 2.Электропривод для промышленности и сельского хозяйства [Электронный ресурс]. - 2018. - URL: https://www.se.com (дата обращения 17.03.2019).

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СОРТИРОВКИ И ФИЛЬТРАЦИИ МНОГОМЕРНОГО МАССИВА НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ

Жуков П.И, магистрант АТМ-18-2Д
Руководитель: **Глущенко А.И.,** к.т.н., доцент
Консультант: **Фомин А.В.,** к.т.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В настоящее время в СПЦ-1 АО «ОЭМК» существует проблема регулирования скорости работы прокатного стана в зависимости от температуры поверхности металла на выходе из печи нагрева. На данный момент такая температура фиксируется внутри группы клетей непосредственно во время прокатки. Данный факт повышает вероятность ошибки при выборе скорости проката, что является нарушением технологии, которое может привести к «бурежке» и, как следствие, к простою стана. В качестве решения данной проблемы предлагается разработать прогностическую модель зависимости температуры поверхности металла на выходе печи от температуры по ее зонам и времени нахождения заготовки в них. Данное решение позволит не только предиктивно управлять скоростью прокатки, но и разрабатывать и корректировать карты нагрева металла с учетом этой модели.

В настоящий момент, система верхнего уровня фиксирует во времени загрузку и выгрузку каждой заготовки из печи, однако фиксация времени, проведенного каждой заготовкой в конкретной из зон не ведется (слежение ведется поплавочно). Предполагается, что прогностическая модель, построенная исключительно лишь на данных о температуре в зоне, будет неадекватна без учета времени нахождения там заготовки, поэтому было принято решение структурировать исходный набор данных и подготовить их для дальнейшего использования в прогностической модели, для чего необходимо было разработать алгоритм сортировки и фильтрации.

Перед непосредственным выбором алгоритма сортировки необходимо было оценить полученные данные (таблица 1).

Таблица 1 Пример данных по заготовкам

ID	DATE_CREATE	TEL	ACT	PLV_NR	PARTY	UNIT_NR
1	21.12.2018 10:25:30	216	Посад	43116	11	202
…	…	…	…	…	…	…
17175	19.11.2018 10:30:39	216	Посад	31825	12	104

Здесь: 1) ID – уникальный номер записи – ключ; 2) DATA_CREATE – дата создания записи; 3) TEL – номерной идентификатор состояния (телеграммы посада (216) и выгрузки (218)); 4) ACT – маркер состояния; 5) PLV_NR – номер плавки; 6) PARTY – Единица прокатки, плавка с одним и тем же PLV_NR может поступать в печь несколькими частями в разных заказах; 7) UNIT_NR – номер заготовки плавки.

Таким образом исходная информация представляют собой набор данных, сведенный в табличную форму. Количество кортежей – 17175, количество параметров – 7. Для определения времени нахождения в зонах с соответствующей температурой внутри этих зон необходимо проследить путь каждой заготовки от метки состояния ACT «посад» до метки «выдача». Для этого необходимо провести вложенную сортировку по уникальным значениям параметров PLV_NR, PARTY, UNIT_NR.Только при совпадении значений в этих трех параметрах можно утверждать, что рассматривается уникальная заготовка. Для того, чтобы оценить количество уникальных записей в каждом из параметров использовался модифицированный алгоритм «быстрая сортировка» (Quicksort) [1], в результате которого были удалены дубли и значения параметров расположены в порядке возрастания, количество уникальных значений распределилось следующим образом: 1) PLV_NR = 1382; 2) PARTY = 20; 3) UNIT_NR = 72.

Исходный набор данных отсортирован по времени, что для решения поставленной задачи является не подходит. Для того, чтобы оценить температуру по зонам в момент нахождения в них заготовки необходимо структурировать исходный массив по заготовкам, для чего было принято решение выполнить три вложенных сортировки. Предполагалось, что при таком подходе критическим условием выбора алгоритма сортировки будет являться его конечная скорость выполнения. Принимая во внимание оцененное ранее количество уникальных значений для каждого целевого параметра, были рассмотрены следующие методы сортировки: 1) сортировка выбором [2]; 2) сортировка слиянием [3]; 3) сортировка вставками [4]. Сложность данных алгоритмов оценивается, как $O(n^2)$, где n – количество кортежей в исходном массиве. Несмотря на то, что данные алгоритмы хорошо себя показывают при сортировке по уникальным ключам, при значении n = 17175 предполагается, что потраченное на сортировку время будет большим, что сделает их использование не оправданным. Исходя из вышеизложенного было принято решение рассмотреть алгоритм «сортировки подсчетом» (Counting sort) [5]. Для конечной реализации выбран «алгоритм со списком» (Count sort), сложность которого оценивается как O(n+k), где k – количество ключей. В результате работы алгоритма исходные 17175 кортежей были отсортированы и структурированы в нумерованную коллекцию с размером 8526. Принимая во внимание, что одна плавка представлена двумя состояниями («посад» и «выдача»), конечная точность алгоритма на данном этапе составила 99.2%

На втором этапе необходимо было оценить время, которое каждая заготовка проводит в паре зон «I-II», «III-IV» и «V-VI». Для этого необходимо провести поиск по исходным данным, используя время «посада» и «выдачи» для каждой заготовки, полученных на предыдущем этапе сортировки, с фактическим знанием о количестве «шагов», т.е. смен состояния ACT, которые заготовка проводит в каждой зоне. Данные о шагах следующие: 1) Зона I - II – 1 – 35 шаги; 2) Зона III – IV – 36 – 58 шаги; 3) Зона V – VI – 59 – 68 шаги. Минимальное время шага составляет 2 минуты. Поскольку в печь могут помещаться заготовки разных размеров (длинные, средние и короткие), и учитывая факт того, что короткие заготовки помещаются в печь по две в один ряд, имеет место искажение данных, которое не позволяет применить алгоритм фильтрации выборкой. Параметр DATA_CREATE для такого рода кортежей не является уникальным (таблица 2), поэтому для устранения данной проблемы необходимо модифицировать исходные данные.

Таблица 2. Пример фиксации системой последовательного посада двух коротких заготовок

ID	DATE_CREATE	TEL	ACT	PLV_NR	PARTY	UNIT_NR
17037	19.11.2018 17:59:06	218	Выдача	31826	12	404
17038	**19.11.2018 17:56:15**	**216**	**Посад**	**11225**	**12**	**203**
17039	**19.11.2018 17:56:02**	**216**	**Посад**	**11225**	**12**	**204**
17040	19.11.2018 17:54:36	218	Выдача	81146	11	304
17037	19.11.2018 17:59:06	218	Выдача	31826	12	404

Было принято решение разделить параметр DATA_CREATE на составляющие «время» и «дату» и округлить время до ближайшего кратного минутного интервала. Предполагалось, что таким образом получится избежать секундных расхождений в записях и превратить парные кортежи в дубликаты по параметру DATA_CREATE, которые, в дальнейшем, будет возможно удалить фильтрацией уникальных значений.

На этапе реализации было обнаружено, что выбор минутного интервала сглаживания сильно влияет на качество конечной сортировки. В идеальной ситуации количество шагов одной заготовки, при отсутствии сбоев и ручной корректировки слежения, должно

составлять 68. Поэтому необходимо было эмпирически подобрать такой интервал сглаживания, чтобы результирующий массив для каждой заготовки был максимально приближен к идеальному значению (таблица 3).

Таблица 3. Эмпирический подбор интервала сглаживания

Интервал сглаживания	Средний размер результирующего массива	Ошибка
2 минуты	128	0.882
3 минуты	90	0.323
4 минуты	**77**	**0.132**

Для использования был эмпирически подобран 4-х минутный интервал сглаживания. На основании всего вышеизложенного был сформирован комбинированный алгоритм поиска и фильтрации для структурирования исходных данных. В результате выполнения алгоритма из 17175 кортежей были отсортированы 8526 заготовок, из которых структурировать удалось 8458, ошибка при сортировке составила 0.08%. Финальная точность алгоритма составила 98.4%. Совокупное время выполнения алгоритма при тактовой частоте процессора равной 3.0 ГГц составило 25 минут.

Таким образом, применение вышеизложенного подхода позволило структурировать исходный набор данных и получить приблизительную информацию о времени нахождения заготовок в каждой из пар зон. Так же на основании полученного результата была выполнена конкатенация с данными о температурах в каждой зоне. Конечный набор данных представляет собой информацию о заготовке, времени ее нахождения в каждой паре зон и во всей печи, а также среднюю температуру по каждой паре зон. Совокупная точность алгоритма позволяет предположить, что полученные данные являются адекватными для дальнейшего использования при построении системы прогнозирования температуры поверхности металла на выходе печи нагрева.

Список литературы

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Глава 7. Быстрая сортировка // Алгоритмы: построение и анализ / Под ред. И. В. Красикова. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2005. – С. 198-219.
2. Кнут Д. Э. 5.2 Внутренняя сортировка // Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск под ред. В. Т. Тертышного (гл. 5) и И. В. Красикова (гл. 6). – 2-е изд. – Москва: Вильямс, 2007. – Т. 3. – 832 с.
3. Левитин А.В. Глава 4. Метод декомпозиции: Сортировка слиянием // Алгоритмы. Введение в разработку и анализ — М.: Вильямс, 2006. – С. 169-172. – 576 с.
4. Левитин А. В. Глава 3. Метод грубой силы: Сортировка выбором // Алгоритмы. Введение в разработку и анализ – М.: Вильямс, 2006. – С. 143-144. – 576 с
5. Кормен Т. Сортировка подсчетом // Алгоритмы: Вводный курс. – Вильямс, 2014. – С. 71. – 208 с.

РАЗРАБОТКА МНЕМОСХЕМЫ СТУДИИ ФОТОГРАФИИ

Жучкова Д.А., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»»

Сфера фотографии является довольно развитой и необходимой на сегодняшний день. Фотографии применяются для документов, журналов, статей. Не стоит забывать и о популярных соц. сетях и web-ресурсах, в которых фотографии используются для оформления страниц. Поэтому сейчас на рынке довольно большое количество малых и средних по величине бизнесов, основной задачей которых является работа с фотографией. В данной статье рассмотрим процесс создания мнемосхемы для студии фотографии.

Основными направлениями деятельности фирмы являются организация фотосессий, печать фотографий, проявление пленок, фото на документы. Компания работает по принципу системного подхода, который заключается в рассмотрении организации в виде совокупных элементов, которые ориентированы на достижение различных целей в условиях меняющейся внешней среды.

Данная система является открытой, так как происходит обмен информацией и материалами, поступающими извне (заказы клиентов и их пожелания по работе).

Структура фирмы представлена на рисунке 1.

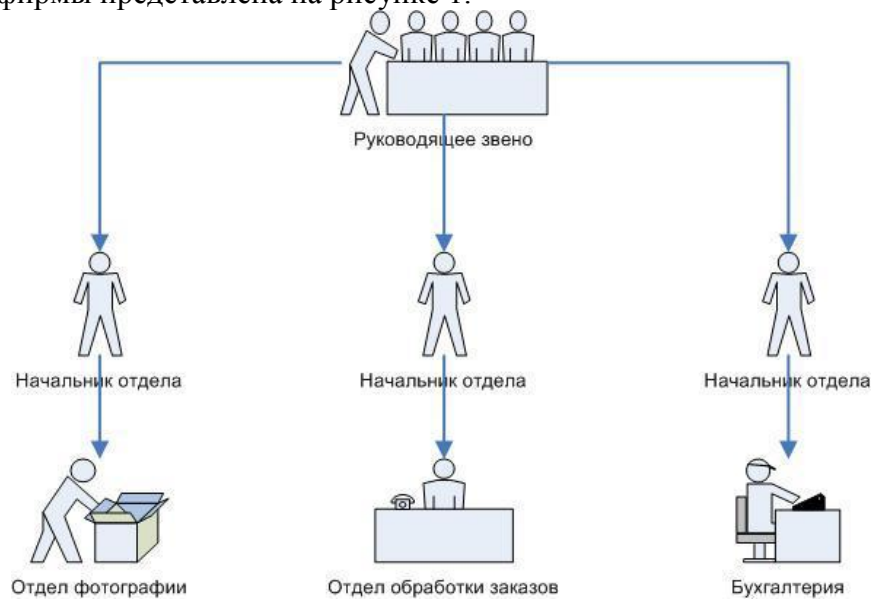


Рисунок 1

Руководящее звено раздает распоряжения по выполнению работы, анализирует отчеты о проделанной работе, полученные от начальников отделов.

Отдел обработки заказов отвечает за работу с клиентами, фиксацию заказов и согласование их выполнения с фотостудией. Вся информация о заказах передается в бухгалтерию для составления бухгалтерских отчетов.

Отдел фотостудии оказывает непосредственно услуги заказчикам, при этом информация о заказах поступает из отдела обработки заказов. После выполнения работы отдел фотографии передает информацию о завершении заказа и результат выполненной работы в отдел обработки заказов.

Для удобной организации работы фирмы необходимо автоматизировать процесс формирования и передачи заказа из приемной в фотостудию, процесс записи на фотосессию (выбор свободного времени, способ консультации с фотографом).

Таким, образом, для полноценного функционирования фирмы необходима новая ИС, которая должна содержать подробную информацию о заказе и его состоянии, обеспечивать отсутствие дублирования информации. При этом система должна включать в себя возможность обмена данными между отделами [1].

Для разработки ИС необходимо подробно рассмотреть способы и виды информационного взаимодействия в фирме. Этот этап удобно представить в виде мнемосхемы, которая подробно отражает состав фирмы и взаимодействия между ее частями.

Таким образом, мнемосхема – это наглядная, упрощенная модель работы фирмы, отражающая связи различных отделов. При этом благодаря ей упрощается понимание назначения различных служб и органов управления.

Студия фотографии подразумевает устный, письменный обмены данными, а также обмен посредством электронного носителя и/или печатной продукции.

В таблице 1 представлены информационные взаимодействия между объектами и субъектами, а также их виды [2].

Таблица 1

Объект-Субъект	Форма информационного взаимодействия	Тип взаимодействия
Начальник отдела - Сотрудники	Указания к работе	Устный
	Отчеты	Письменный
Начальник отдела - Руководство	Отчеты	Письменный
	Указания	Письменный
	Совещания	Устный
Сотрудники отдела фотографии – Сотрудники отдела обработки заказов	Информация о заказах	Письменный
Сотрудники отдела фотографии - Клиенты	Обсуждение деталей заказа	Устный
Сотрудники отдела обработки заказов - Клиенты	Обсуждение деталей заказа	Устный
	Выполненный заказ	Электронный носитель
Сотрудники отдела обработки заказов – Сотрудники бухгалтерии	Информация о состоянии заказов	Письменный

Мнемосхема студии фотографии представлена на рисунке 2.

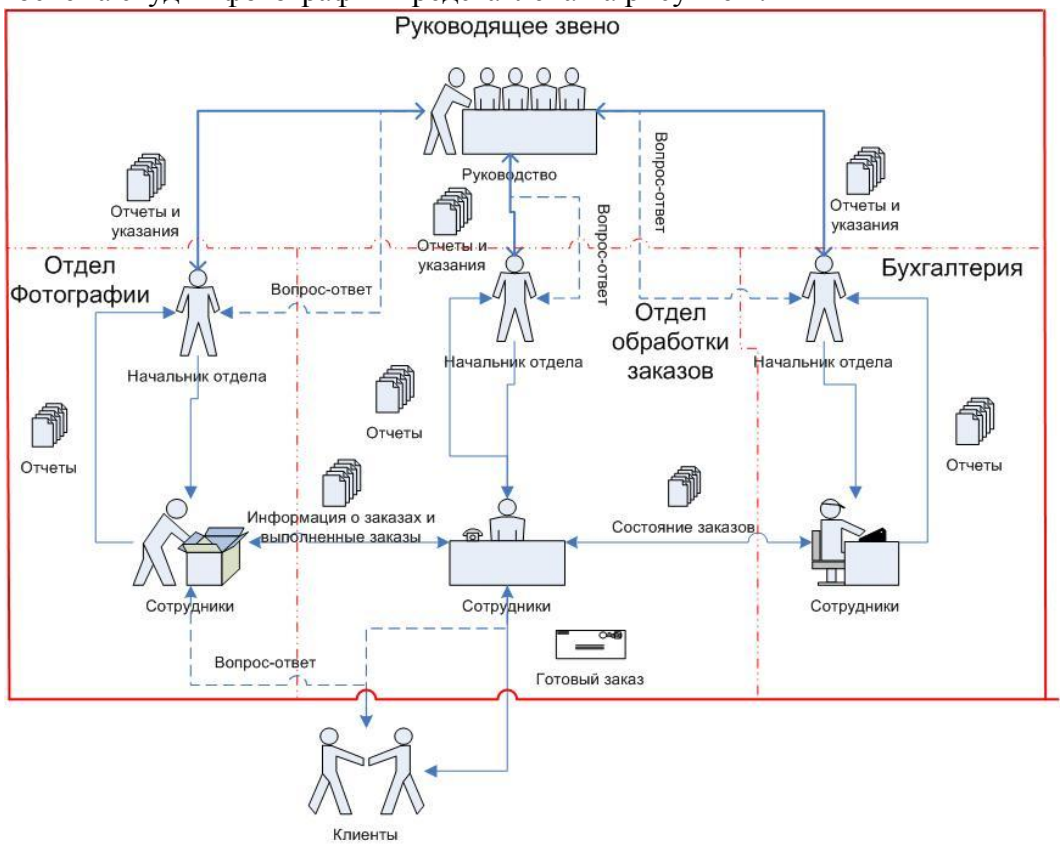


Рисунок 2

Работа с заказом начинается с его приема в отделе обработки заказов. После этого информация передается в отдел фотографии, который, непосредственно взаимодействуя с клиентом, производит необходимые клиенту операции.

После выполнения работы ее результат из отдела фотографии передается в отдел обработки заказов совместно с отчетом о выполненной работе. После этого клиент получает готовый заказ в отделе обработки заказов.

Далее в отчетный период отдел обработки заказов передает информацию о состоянии заказов в бухгалтерию.

По результатам выполненной работы каждый отдел в отчетный период составляет отчет о проделанной работе и передает его начальнику отдела. После этого на собрании руководства, каждый начальник отчитывается о выполненной работе и получает рекомендации по корректировке работы отдела. После этого начальник отдела дает сотрудникам распоряжения и рекомендации, тем самым корректируя работу всего отдела в целом.

На данной мнемосхеме наглядно изображены все связи отделов между собой и связь с клиентами. Благодаря ей этап разработки займет меньшее время за счет уменьшения правок, основанных на неточных связях между отделами. Таким образом, разработанная мнемосхема является одним из ключевых подготовительных этапов, предшествующих разработке ИС.

Автоматизация информационных воздействий всех видов позволит упростить работу фирмы, а также обеспечить сохранность данных, при этом исключив возможность дублирования информации.

Список литературы

1. Золотов, С.Ю. Проектирование информационных систем : учебное пособие / С.Ю. Золотов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 88 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0083-8
2. ГОСТ 27833-88 Средства отображения информации. Термины и определения

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОЦЕССА НАГРЕВА В ПЕЧИ УЭЭРО АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Забурьянов Р. В.студент 5 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»»

Описание существующего уровня автоматизации

Автоматизация является одним из важнейших факторов роста производительности труда в промышленном производстве. Непрерывным условием ускорения темпов роста автоматизации является развитие технических средств автоматизации. К техническим средствам автоматизации относятся все устройства, входящие в систему управления и предназначенные для получения информации, ее передачи, хранения и преобразования, а также для осуществления управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект управления.

Объектом модернизации является сушильная печь №14 подразделения. В печи уже запланированы работы по сокращению потребления электроэнергии, для чего перешли от нагревательных элементов типа ТЭНР 2.0 общей мощность 36 кВт на кварцевые инфракрасные излучатели типа ЭНтКв общей мощность 25,5 кВт. Загрузка оборудования, установка температуры нагрева осуществляется в ручном режиме и постоянным мониторингом всего процесса.

Предметом исследования является система управления печью, входящее в комплект оборудования программное обеспечение «Конфигуратор ТРМ251».

Постановка задачи

Целью данной работы является улучшение динамики и объема выполняемых работ за счет разработки системы по автоматизации нагрева оборудования в печи. Это необходимо для более эффективного использования рабочего времени и уменьшения затрат на электроэнергию.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение существующих систем автоматизации;
- проектирование системы автоматизации.

Актуальность данной темы. В настоящее время практически ни одно предприятие не может обойтись без автоматизированной системы управления. От правильного планирования, своевременного принятия мер и обоснованного капиталовложения зависит успех всей компании. А если человеку помогает принимать решения правильно запрограммированная вычислительная система, то успех гарантирован. Так же на предприятии вводится система 5с, согласно которой необходимо организовать рабочие места так, что бы была экономия рабочего времени. Предлагаемая система автоматизации, рассмотренная в данной работе, как раз ориентирована на сокращение рабочего времени при работе с печью.

Итогом работы является разработка дополнительного программного продукта «Сушка оборудования» необходимого для контроля работы печи и понятного интерфейса для рядового пользователя.

Техническая реализация проекта

Автоматизация процесса нагрева в печи дает значительные преимущества: все регулируемые параметры поддерживаются около их оптимальных значений, то есть весь процесс может протекать в оптимальных условиях.

Основные регулируемые параметры печи - управления многоступенчатыми температурными режимами.

Задействованное оборудование:

- Термопара с чувствительным элементом КТМС хромель-алюмель ДТПК285-0707.400
- Преобразователь интерфейса ЕКОН134

- Измеритель-регулятор ТРМ251

Термопара с чувствительным элементом КТМС - устройство, применяемое в промышленности, научных исследованиях, медицине, в системах автоматики.

КТМС (Кабель Термопарный с Минеральной изоляцией в Стальной оболочке) - по результатам многочисленных экспериментов ведущих производителей термопар, отличаются от проволочных термопар более высокой стабильностью и большим сроком службы. Также сам термопарный кабель при монтаже датчика можно изгибать, если это необходимо.

Преобразователь ЕКОН134 предназначен для подключения устройств с последовательным интерфейсом (RS-232, RS-485) к сети Ethernet. Он может применяться в системах диспетчеризации, автоматизированных системах учета энерго- и теплоэнергоресурсов как коммерческих, так и технологических.

Регулируемые параметры печи с помощью ТРМ251 Программный ПИД-регулятор:

- измерение одного физического параметра, контролируемого первичным преобразователем (датчиком);
- регулирование физического параметра в соответствии с программой технолога;
- ручное управление выходной мощностью с помощью клавиатуры прибора;
- передача в сеть через RS-485 текущих значений измеренного физического параметра, а также выходного сигнала регулятора, регистратора, устройства сигнализации и параметров программы технолога;
- изменение значений программируемых параметров прибора с помощью кнопок управления на его лицевой панели;
- формирование аварийного сигнала при выходе регулируемого параметра за допустимые пределы;
- переход в аварийное состояние при неисправности датчика, при разрыве контура регулирования (LBA авария);
- сохранение заданных программируемых параметров в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания [1].

Пример подключения на рисунке 1.

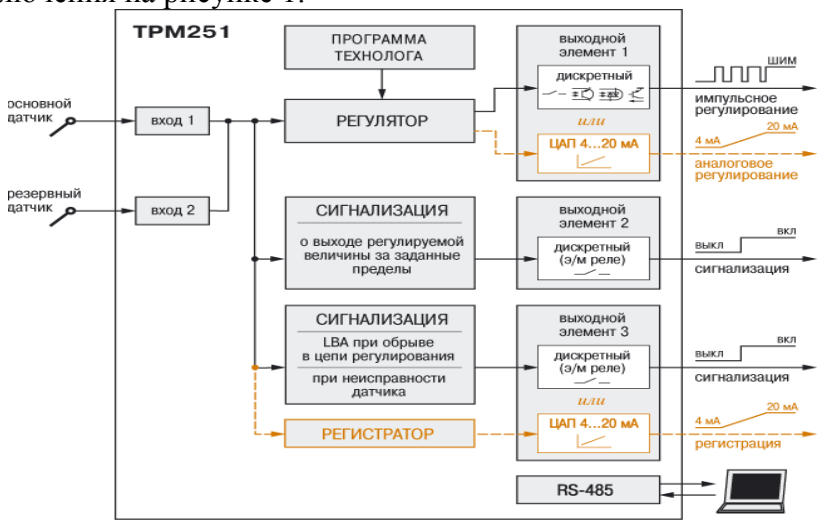


Рис. 1 - Пример подключения оборудования

В контуре регулирования температуры объектом управления выступает зона печи. Данный объект описывается апериодическим звеном первого порядка. С целью имитации инерции объекта к апериодическому звену первого порядка. Передаточная функция имеет следующий вид:

$$W(S) = \frac{K}{T \cdot S + 1} \cdot e^{-\tau \cdot S}, \quad (1)$$

где $K = 0{,}75 \quad T = 1.$

Данные параметры модели объекта были высчитаны в результате идентификации, которая производилась на основе существующей статистики об объекте, накопленной в процессе эксплуатации. Передаточная функция в этом случае имеет следующий вид:

$$W(S) = \frac{1}{0{,}75S + 1}.$$

В качестве датчика температуры в данном контуре регулирования применяется термопара, передаточную функцию которой также можно описать инерционным звеном первого порядка [2]э

Таким образом, функциональная схема САР печи нагрева представлена на рис. 2.

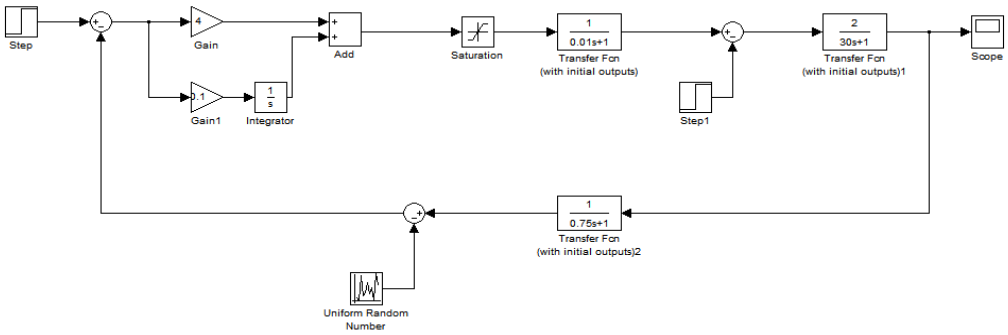


Рис. 2 - Функциональная схема контура управления температурой

Список литературы

1. http://timeweb.owen.ru/catalog/programmnij_pid_regulyator_oven_trm251/opisanie - описание ТРМ251

2. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГРУЗОЛЮДСКОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ №2 ПОДЪЕМНОГО КОМПЛЕКСА АО «КОМБИНАТ КМАРУДА»

Задисенский А.В., студент 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.**, к.п.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

АО «Комбинат КМАруда» располагается в Центрально-Чернозёмном регионе России. Является первенцем освоения самого мощного в мире железорудного бассейна — КМА. Предприятие разрабатывает богатые руды Коробковского месторождения КМА. Производственный процесс предприятия построен по технологии безотходного производства концентрата с применением гидравлической закладки выработанного пространства на основе хвостов обогащения.

Добыча руды на предприятии производится закрытым (шахтным) методом с использованием подъемных установок. Грузолюдская подъемная установка №2 2В5024 - 2200 кВт клетевого ствола «Коробковское месторождение» подъемного комплекса АО «Комбинат КМАруда» осуществляет вертикальный спуск/подъем скипа (пустого/с грузом) или клети с людьми и инструментами. Схема спуска/подъема изображена на рисунке 1.

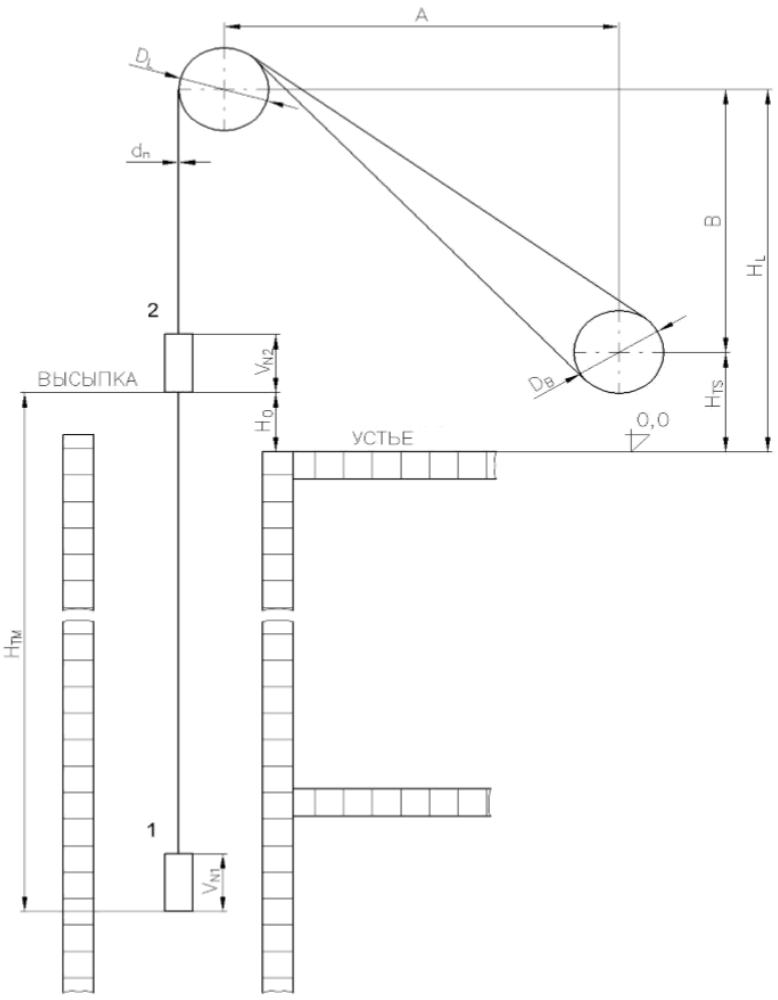


Рисунок 1 Схема грузолюдской подъемной установки №1 2В5024 – 2200 кВт

На данный момент в подъемной установке используется двигатель постоянного тока типа 2Q448-20H1 мощностью 2200 кВт с реостатным способом управления.

Модернизация привода подразумевает замену реостатного способа управления на управление тиристорным преобразователем. Тиристорные преобразователи предназначаются для питания якорных цепей двигателей и их обмоток возбуждения. Их применение обеспечивает плавную работу привода, а значит больший срок службы устройств. В процессе модернизации электропривода подъемной установки был выбран тиристорный преобразователь по следующим параметрам:

- по номинальному напряжению обмотки якоря: $U_{ном}$ = 500 В;
- по номинальному току обмотки якоря: $I_{ном}$ = 5000 А;
- по номинальной мощности: $P_{ном}$ = 2200 кВт;

По данным параметрам был выбран тиристорный преобразователь фирмы ABB типа DCS880-S01-5200-04/05.

В ходе моделирования был воспроизведен пуск двигателя постоянного тока в комплекте с выбранным тиристорным преобразователем в программной среде MATLAB. Результаты моделирования показаны на рисунке 2 в виде графиков зависимостей тока от времени, электромагнитного момента от времени и скорости от времени.

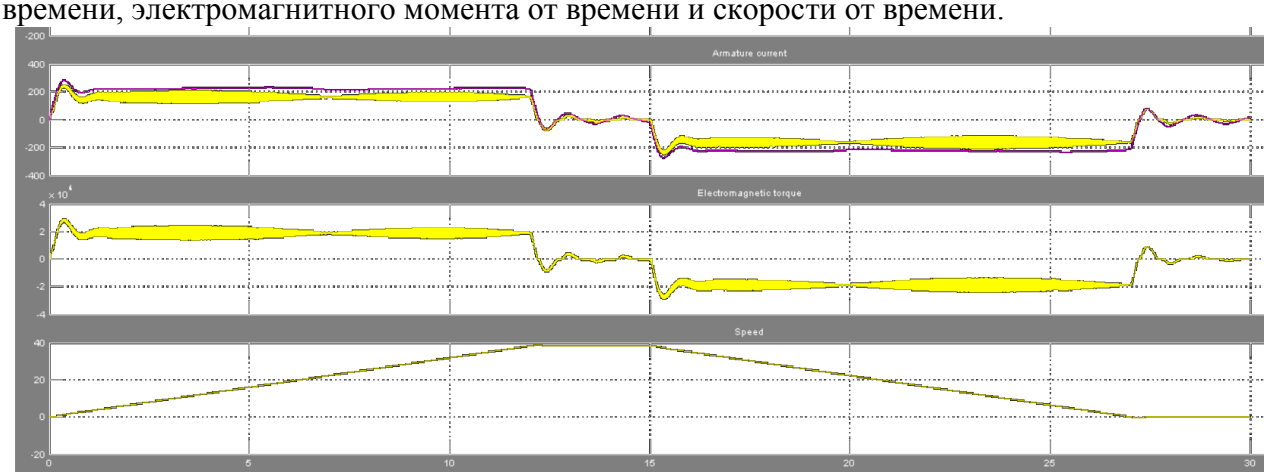


Рисунок 2 Результаты моделирования

Результаты моделирования показывают, что величина ускорения / замедления в данном случае невысока и электропривод разгоняется до номинальной скорости / производит останов на продолжительном промежутке времени. Продолжительность вызвана тем, что возникающие при резких изменениях управляющих воздействий и момента двигателя динамические нагрузки на машину и канаты вызывают упругие колебания каната и ускоряют износ оборудования, снижают срок службы.

Список литературы

1. Справочник по электрическим машинам: В 2 т./С74 Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клокова. Т. 1.-М.: Энергоатомиздат, 1988.- 456 с.
2. Электроприводы постоянного тока/Е. Н. Зимин, В. Л. Кацевич, С. К. Козырев.-М.: Энергоиздат, 1981.- 192 с.
3. Электронный справочник с тиристорными преобразователями [Электронный ресурс]: http://new.abb.com/drivers/dc/dcs880-s/catalog (дата обращения 10.02.2019).
4. Техническая документация подъемной установки клетевого ствола АО «Комбинат КМАруда», 2010.

ОБЗОР СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ШКОЛЫ ПРОГРАММИСТОВ – ЭЛЕКТРОНИКОВ СТИ НИТУ «МИСИС»

Заречнев Д.С., студент 4 курса направления «Прикладная информатика»
Руководитель: **Лазарева Т.И.,** старший преподаватель.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Школа программистов – электроников СТИ НИТУ «МИСиС» (ШПЭ) инновационное образовательное учреждение дополнительного образования детей в сфере информационных технологий и программирования. Методика работы ШПЭ нетрадиционна для средней школы, т.к. заимствует некоторые подходы университетского образования. Основные курсы составлены так, что они образуют непрерывный цикл трехгодичного обучения. Схема основных бизнес – процессов ШПЭ представлена на рисунке 1.

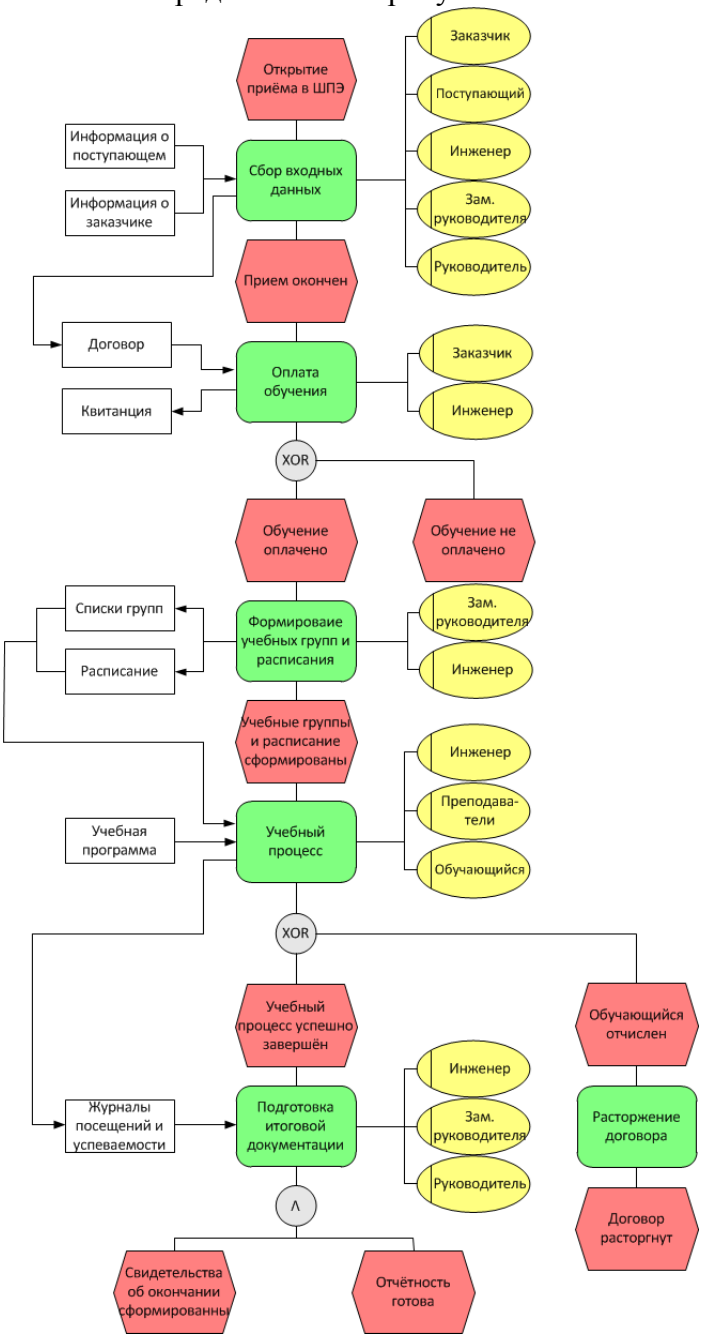


Рис. 1. Схема основных бизнес – процессов ШПЭ

На данный момент количество групп ШПЭ в рамках направления обучения определяется в зависимости от числа поданных заявлений. Наполняемость групп устанавливается в количестве 14 – 20 обучающихся. При наличии необходимых условий и средств возможно комплектование групп с меньшей или большей наполняемостью. Состав групп определяется только возрастом обучающихся, при формировании не учитывается входные знания, поэтому зачастую происходит сильный разброс начального уровня подготовки обучающихся в пределах одной группы, что значительно усложняет учебный процесс. Преподавателю проблематично выстроить учебную программу так, чтобы её содержание удовлетворяло всех учащихся группы независимо от их начального уровня подготовки.

Одним из методов оценивания и контроля знаний учащихся является тестирование. Проведение тестирования позволяет за относительно малое время выявить уровень знаний обучающегося, что выделяет этот метод на фоне других (устный ответ, контрольная работа и т.д.). При оценивании знаний большого числа учащихся, фактор времени играет особенно важную роль. Ускорить процесс тестирования можно прибегнув к информационным технологиям и технологиям автоматизации. Несмотря на множество плюсов, тестирование имеет существенный недостаток – содержание тестового материала. Набор вопросов, их сложность и вариативность – должны быть тщательно подобраны в соответствии с имеющейся теорией по созданию тестовых материалов. В противном случае неправильно созданный тест только исказит объективную оценку уровня знаний обучающегося.

На сегодняшний день существует большое количество систем электронного тестирования. В ходе анализа рынка систем электронного тестирования, были выделены три ведущие системы: «INDIGO», программный комплекс «Студия визуального тестирования» и «Айрен». Возможности данных систем включают в себя поддержку минимального набора функций необходимых для тестирования, а именно: создание и редактирование тестов, настройка алгоритмов расчета итоговой оценки, просмотр результатов тестирования, ведение базы учеников. Также вышеописанные системы поддерживают стабильную работу в многопользовательском режиме.

Система тестирования INDIGO – это профессиональный инструмент автоматизации процесса тестирования и обработки результатов, который предназначен для решения таких задача как: тестирование и контроль знаний учащихся, определение профессионального уровня сотрудников, проведение психологического тестирования, проведение опросов, организация олимпиад и конкурсов.

Программа тестирования INDIGO включена в Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных. Это означает, что система INDIGO является российским программным обеспечением и рекомендована для закупок государственными и муниципальными учреждениями в качестве платформы для проведения тестирования.

Система устанавливается на один компьютер-сервер, она может работать как на изолированном ПК, так и в локальной сети или через Интернет. Центр тестирования можно развернуть на компьютере или в облаке на Интернет-серверах разработчика (за дополнительную годовую плату). Все данные хранятся централизованно в базе данных системы. Администраторы работают через программу клиент. Реализована система учетных записей и разграничения прав доступа. Экспорт результатов тестирования возможен только в файлы формата **rtf*. Отсутствует программный интерфейс доступа (API) к базе данных (БД) и другим частям системы.

Программный комплекс «Студия визуального тестирования» состоит из следующих модулей:

- Редактор тестов – для создания тестовых заданий;
- Редактор сценариев – для задания параметров тестирования студентов;
- Тестовая оболочка – для проведения тестирования в образовательном учреждении;
- Результаты тестирования – для анализа и просмотра результатов тестирования;
- Списки студентов – для управления списками групп и студентов;

- Администрирование – для управления безопасностью программного комплекса.

Система тестирования может использоваться в связке с другими системами автоматизации, предоставляемыми этим же разработчиком за дополнительную плату. В этом случае автоматически загружаются списки студентов из ИС «Деканат» и результаты тестирования могут экспортироваться в ИС «Электронные ведомости». Экспорт данных из системы не предусмотрен. Также отсутствует API для взаимодействия с системами от сторонних разработчиков.

Айрен — это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты для проверки знаний и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах. При сетевом тестировании преподаватель видит на своем компьютере подробные сведения об успехах каждого из учащихся. По окончании работы эти данные сохраняются в архиве, где их в дальнейшем можно просматривать и анализировать с помощью встроенных в программу средств.

Система предусматривает создание тестов в виде автономных исполняемых файлов, которые можно раздать учащимся для прохождения тестирования без использования сети и без сохранения результатов. Экспорт данных из системы не предусмотрен. Также отсутствует возможность подключения к системе из внешних ИС.

На данный момент в СТИ НИТУ «МИСиС» внедрена ИС «1С Университет». Данная система автоматизирует практически все бизнес – процессы института. Вышерассмотренные системы тестирования лишены возможности обмена данными с другими внешними ИС и в частности с ИС «1С Университет», что делает их непригодными к внедрению в учебный процесс ШПЭ. Выгрузка данных также является проблемой, которую частично решают лишь некоторые из рассмотренных ИС. Подводя итоги можно сделать вывод, о том, что на данный момент не существует достаточно гибкой и функциональной системы тестирования, позволяющей взаимодействовать с ней через программный интерфейс.

Список литературы

1. Воронин А.С. Словарь терминов по общей и социальной педагогике // Электронная библиотека Twirpx [Электронный ресурс]: http://www.twirpx.com/file/510489 (Дата обращения: 01.04.2019).
2. О программе // Indigo [Электронный ресурс https://indigotech.ru (Дата обращения: 01.04.2019).
3. Система тестирования // Лаборатория МИМИС [Электронный ресурс]: https://www.mmis.ru/programs/vts (Дата обращения: 01.04.2019).
4. Программа тестирования знаний // Айрен [Электронный ресурс]: http://irenproject.ru (Дата обращения: 01.04.2019).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГО ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ

Захаров А. А., магистрант 2 курса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ЛГТУ»)

Аннотация. В статье описывается ход исследования процесса управления запасами предприятия, распространяющего пищевую продукцию. Для организации процесса исследования были проанализированы данные, предоставленные дирекцией комбината питания Липецкого государственного технического университета (ЛГТУ), и найдены оптимальные объёмы поставки товаров. В результате работы получен аналитический механизм для исследования управления запасами предприятия, распространяющего пищевую продукцию, и сформулированы актуальные и полезные для формирования расписания заказов и порядка размещения продуктов организационные выводы.

Введение. В данной работе рассматривается процесс управления запасами предприятия, распространяющего пищевую продукцию, на примере комбината питания ЛГТУ.

Запас – совокупность готовых к употреблению материальных ресурсов. Необходимость в нахождении оптимальной стратегии управления запасами ресурсов появляется тогда, «когда размер запаса можно регулировать и когда существует, по крайней мере, одна составляющая затрат, меняющаяся при изменении запаса» [1]. Если в качестве основных показателей деятельности предприятий розничной торговли рассматривать объем товарных запасов и величину товарооборота, главной задачей управления запасами логично будет считать определение, создание и поддержание уровня товарных запасов, полноценно удовлетворяющего спрос населения при минимальном расходовании средств, необходимых для формирования и обслуживания оптимального запаса товарно-материальных ценностей [2].

Эффективность сотрудничества с фирмой, организующей процесс питания, тесно связана с качеством поступления и последующего хранения продуктов. Изучив предпочтения сотрудников в разные периоды, оператор получает возможность заказывать продукты накануне роста спроса содержащих их блюд и размещать их на складах, связанных с теми точками питания, где данные блюда наиболее популярны. Такая оптимизация позволит сократить расходы оператора от порчи продуктов и дополнительных перевозок, и предотвратить возможные из-за этого сбои в снабжении предприятия-заказчика пищей. В случае ЛГТУ особо важная статья этих расходов – затраты на электроэнергию при использовании холодильных установок, так что их минимизация в числе самых приоритетных задач исследования.

1. **Характер предоставленных данных**. В качестве набора данных используются сальдовые ведомости двух складов комбината за каждый день февраля 2019 г., представленные в табличной форме. Дополнительно дирекцией комбината питания предоставлены:
   1) сальдовые ведомости каждого из складов за весь февраль 2019 г.;
   2) информация о площади складских помещений и морозильных камер в $м^2$;
   3) информация о мощностях и цикле работы холодильных установок в камерах.

Помимо прочего, от главного энергетика ЛГТУ Челядина В.Л. поступила информация о средней стоимости по тарифу за 1 кВт·ч, назначенному ЛГТУ.

Была введена новая характеристика «Товарное соседство», показывающая, в каком помещении склада размещается актив, и следующие обозначения для складов, представленные в таблице 1 (* отмечены морозильные камеры).

Таблица 1. Помещения складов комбината питания

	№ склада							
	1				2			
№ помещения	52	53	54	73*	74*	75	76	81
Товарное соседство	1	2	3	4	1	2	3	4

Поскольку рассматриваемая в статье работа ставит целью лишь подготовку аналитического механизма для исследования управления запасами оператора питания в дальнейшем, а адекватное распределение продуктов по смысловым категориям требует значительного периода времени, было сочтено допустимым прописать их соответствие самостоятельно.

Для каждого склада была рассчитана средняя доля позиций активов для каждой единицы измерения за февраль, и затем после того, как была проведена аналогия между количеством продукта и занимаемой площадью, эта площадь была найдена, исходя из остатков в конце месяца, полагая, что 5% помещения остаются свободными.

Так как комбинат питания – часть государственного бюджетного учреждения, у него нет необходимости платить аренду за складские помещения. Таким образом, возникла необходимость заново осмыслить понятие стоимости хранения единицы продукции, так как её исключение из модели привело бы к появлению отрицательного значения под корнем.

Средняя стоимость аренды складских помещений установлена исходя из анализа подобных предложений в базе недвижимости lipetsk.cian.ru. Цена хранения единицы каждого продукта рассчитана на базе приближённо посчитанной выше занимаемой им площади.

Для морозильных камер были учтены дополнительные затраты на электроэнергию, вычисленные по данным о мощностях и цикле работы установок, а также средней стоимости по тарифу за 1 кВт·ч, назначенному ЛГТУ. Потребность в электроэнергии для единицы каждого продукта определена по тому же принципу, что и потребность в складском помещении.

2. Методика проведения вычислительного эксперимента. Модель управления запасами при ограничении на ёмкость складских помещений выглядит следующим образом:

$$F(\bar{\delta}) = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{K_i d_i}{\delta_i} + \frac{h_i \delta_i}{2} \right) \to min, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{n} P_i \delta_i^* \le P, \delta_i^* > 0, \quad (2)$$

где K_i – затраты на выполнение заказа, руб.;
δ_i – оптимальный объём заказа продукции i-го вида в единицу времени, ед./мес.;
d_i – спрос на продукцию i-го вида в единицу времени, ед./мес.;
P_i – площадь, выделяемая для хранения единицы продукции i-го вида, м^2;
P – площадь складского помещения для хранения n видов продукции, м^2.

Перед нами задача выпуклого программирования (ЗВП), так как выпукла функция (1). Множество планов ЗВП выпукло в силу линейности ограничения (2). В простейшем случае наличия разных продуктов на складе (при 2-х разновидностях) для решения можно, предварительно проверив выполнимость условия (2) для задачи без ограничения на ёмкость складов, применить метод множителей Лагранжа, и в случае невыполнения ограничения (2) из полученного строгого ограничения выразить объём одной поставки через объём другой [3]. Но ввиду значительно большего числа разновидностей более рациональным предстаёт подход, при котором вычисляются по формуле Уилсона (3) оптимальные объёмы поставки без ограничения на ёмкость складских помещений, а затем излишками одних помещений замещаются резервы площади других.

$$\delta_i^* = \sqrt{\frac{2K_i d_i}{h_i}} \quad (3)$$

3. Получение и обработка результата. Из вычислений согласно вышеописанной методике получаем следующие данные о потребности площади на март (см. таблицу 2).

Таблица 2. Необходимая площадь на прогнозируемый период

Склад №1					
№ помещения	52	53	54	73	Итого
Прогноз потребности	36,62	19,44	29,92	4,36	90,38
Резерв (+)/переполнение (–), %	–48,25	–18,55	–35,99	+45,55	–27,11
Склад №2					
№ помещения	74	75	76	81	Итого
Прогноз потребности	2,04	2,67	3,57	27,84	36,12
Резерв (+)/переполнение (–), %	+86,25	+56,21	+38,42	+38,28	+49,7

Исходя из итогов, легко видеть, что для морозильных камер на обоих складах остаётся большой остаток под уже имеющиеся активы и непреднамеренные пополнения, но в обычных помещениях на складе №1 создаётся сильная перегрузка. В связи с этим возникает необходимость составления плана по реорганизации хранения продуктов. В реальных условиях такая задача осложняется особенностями условий хранения конкретных продуктов, но поскольку в рамках исследования активы изначально были распределены условно, здесь учитываются только площади резерва и переполнения.

Для начала был вычислен размер переполнения на складе №1 (22,877939 м^2) и резерва на складе №2 (22,9197679 м^2). Резерв больше переполнения, значит, выбранный подход был оправдан. Далее необходимо решить, как оптимально распределить излишки склада №1 по помещениям склада №2. Было найдено самое пропорциональное соотношение желаемых остатков по помещениям обоих складов, а исходя из него и приблизительные объёмы, которые необходимо из них переместить или которыми нужно их дополнить.

Было исследовано текущее положение активов на складе №1 и оценено, какие из них можно перераспределить на склад №2. Продукты в помещениях были отсортированы по площади, занимаемой оптимальным объёмом, по убыванию. Начиная обычно с нескольких верхних позиций, были набраны списки активов из помещений склада №1, по сумме площадей наиболее близкие к ранее вычисленным рекомендуемым значениям, и перемещены на склад №2. В итоге, все ограничения были выполнены. В таблице 3 размещены обновлённые данные о потребности площади за последующий месяц.

Таблица 3. Площадь на новый месяц после реорганизации хранения продуктов

Склад №1					
№ помещения	52	53	54	73	Итого
Прогноз потребности	24,691	16,396	21,984	4,356	67,427
Резерв (+)/переполнение (–), %	+0,035	+0,025	+0,072	+45,55	+5,165
Склад №2					
№ помещения	74	75	76	81	Итого
Прогноз потребности	2,036	6,096	5,796	45,095	59,022
Резерв (+)/переполнение (–), %	+86,246	+0,064	+0,077	+0,011	+17,796

Заключение. В ходе исследования спланированы оптимальные объёмы поставок всех видов продукции, и в соответствии с ними проведена реорганизация системы хранения активов. В данном случае для приёма этих объёмов было необходимо переместить часть продуктов, содержащихся на складе №1 на склад №2. Выраженности особо приоритетной проблемы нерационального использования холодильных установок не наблюдается. Сформированный аналитический механизм, с оговоркой на возможную специфику модели управления запасами, применим и для других предприятий, распространяющих пищевую продукцию.

Список литературы

1. Сухопяткин Г.О. Моделирование управлением запасами ресурсов при

прогнозировании устойчивости и функционирования объектов экономики // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики – 2004. Вып. 17. 305-307 с.

2. Елисеев М.В., Козлова О.В. Моделирование и оптимизация управлением запасами на примере учреждения здравоохранения «Инфекционная больница» // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов материалы 45-й научно-технической конференции студентов и аспирантов. Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет – 2015. 198-200 с.

3. Колотаев Е.А. Многопродуктовая статическая модель с ограничениями на емкость складских помещений // Социально ориентированная экономика Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития: материалы V респ. науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и магистрантов, Бобруйск, 29 апреля 2010 г. – Минск: БГЭУ, 2010. – 95-96 с.

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН – МАГАЗИНА ДЛЯ КАЛЬЯННОГО МАГАЗИНА «СУЛТАН»

Землянский Д.К., студент 4 курса направления «Прикладная информатика»
Руководитель: **Лазарева Т.И.,** старший преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Кальянный магазин «Султан» продает кальяны и аксессуары к ним, а также табачные изделия.

Основной целью магазина является:

- организовать качественное обслуживания покупателей;
- предоставить клиентам подробную информацию обо всех товарах;
- обеспечить клиентов только качественным товаром.

На рисунке изображена контекстная диаграмма работы сети магазинов «Султан».

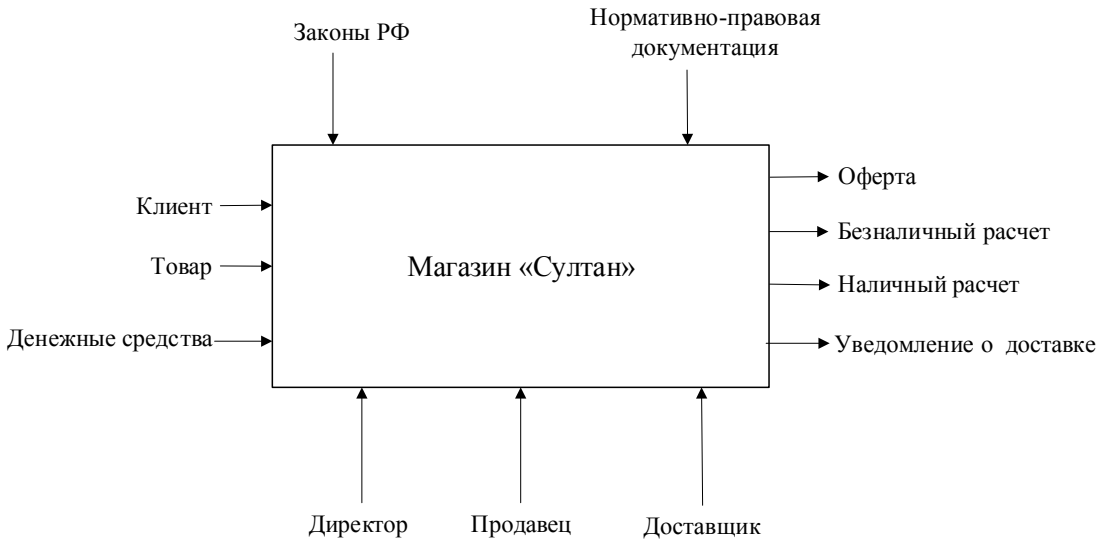


Рис 1. Контекстная диаграмма деятельности по продаже товаров

Деятельность по продаже товаров и услуг включает в себя:

- на входе:

- клиент – частное лицо;
- товар;
- денежные средства;

- на выходе:

- оферта – оплата товара и получения чека клиентом;
- способы оплаты товара или услуги в виде наличного и безналичного расчетов;
- уведомление о доставки товара при получении клиентом.

В результате декомпозиции деятельности магазина по продаже товара были выделены следующие этапы (рис.2):

1. Оформление заказа
2. Проверка наличия товара
3. Расчет стоимости и оплата
4. Доставка/самовывоз

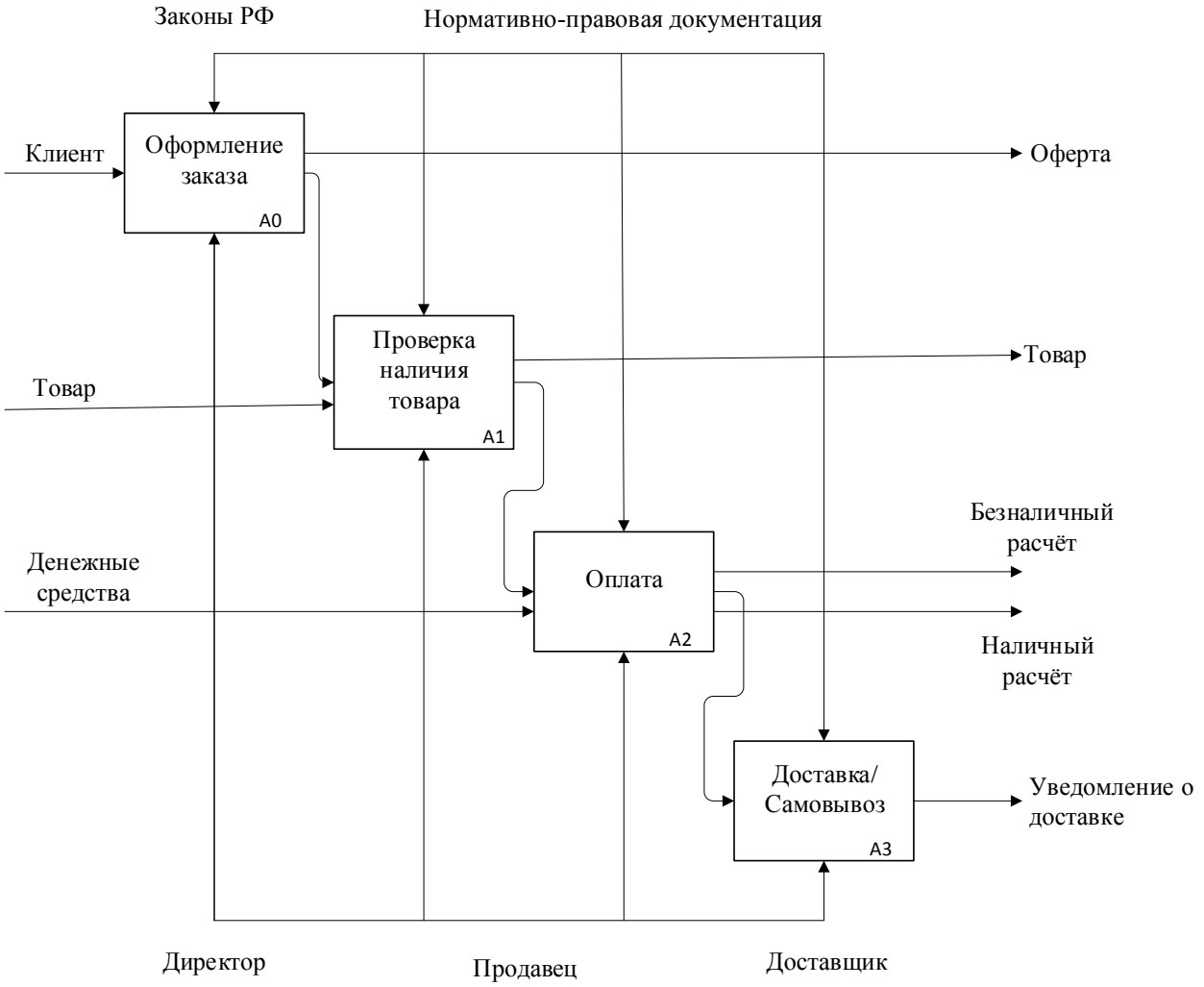


Рис. 2. Декомпозиция деятельности по продаже товаров

Клиент делает заказ в магазине или по телефону, сообщая продавцу какой товар ему нужен. Продавец проверяет наличие товара, далее рассчитывает стоимость заказа. Клиент может произвести оплату наличным и безналичным способом. Если клиент делает заказ по телефону, то может воспользоваться доставкой товара, которая осуществляется с помощью такси.

Проанализировав бизнес–процессы магазина «Султан» были выявлены следующие недостатки:

- лишняя загруженностью продавца, из-за возможных заказов по телефону
- нет возможности удалено совершать покупки;
- отсутствие сайта магазина, что не позволяет полноценно конкурировать с другими магазинами.

Решением проблем является создание интернет – магазина, поскольку в настоящее время большинство людей ищут и покупают товар с помощью Интернета. Это поможет узнать о магазине большему количеству людей, следовательно, спрос на товар увеличится. Так же клиенты смогут самостоятельно знакомиться с полным перечнем товаров, их характеристиками, не выходя из дома. Оплатить товар можно будет через интернет, для этого существуют электронные системы, позволяющие совершать финансовые операции через электронные кошельки и банковские карты. На сегодняшний день существует масса сервисов, предоставляющая такую возможность.

В результате создания интернет-магазина была разработана карта сайта, представленная на рис.3.

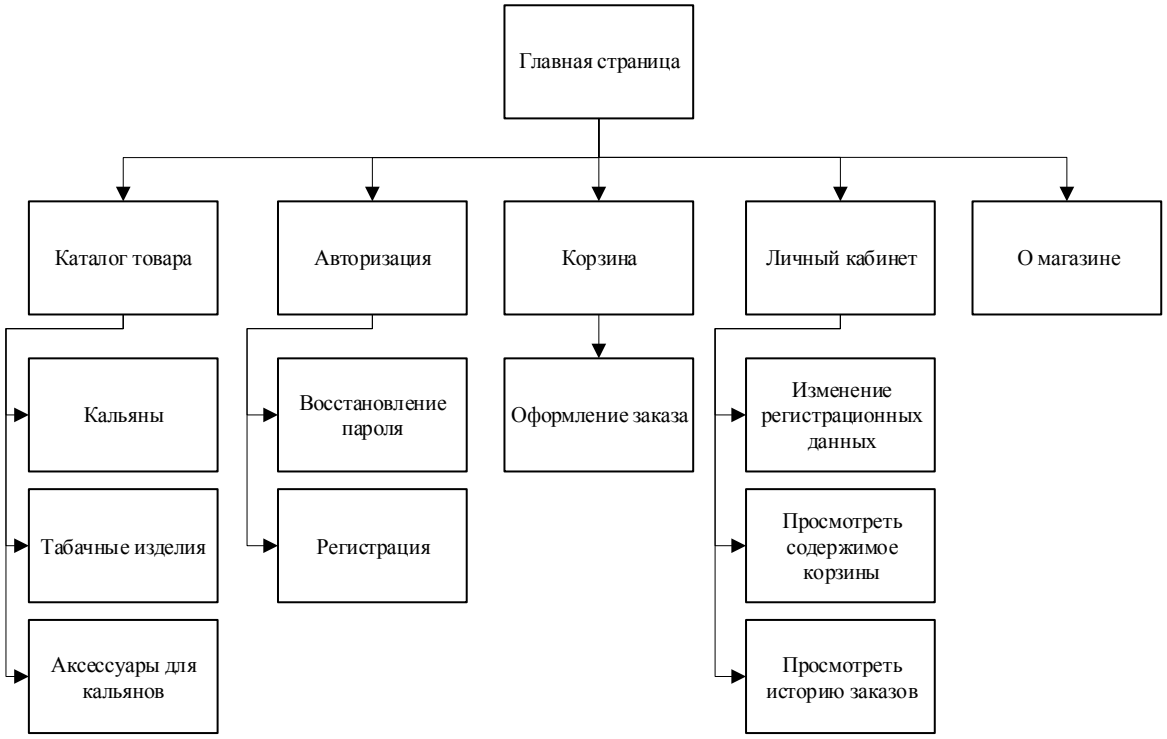


Рис 3. Карта сайта

- Каталог товара – просмотр и выбор товара
- Авторизация – восстановление пароля и регистрация
- Корзина – список выбранного товара и возможность оформления
- Личный кабинет – информация о клиенте
- О магазине – информация о магазине

Проектирование данной системы позволит увеличить продажи магазина за счет большего количества клиентов через интернет, а также увеличить количество способов приема платежей за счет подключения к сайту модулей, позволяющие использовать электронные системы.

Список литературы:

1. Голицына О.Л. Информационные системы и технологии / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М. : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. - 400 с.
2. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем/ Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М. : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. - 432 с
3. Создание и продвижение интернет-магазинов [Электронный ресурс]. - URL: https://abaris.ru/articles/site-creation/

АППРОКСИМАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТИ ПРОФИЛЯ ГОРЯЧЕКАТАНОГО РУЛОНА ОРТОГОНАЛЬНЫМИ ПОЛИНОМАМИ ЧЕБЫШЁВА

Инютин Д. М., студент 4 курса
Липецкий государственный технический университет

Введение

В современных условиях производства всё чаще возникает проблема обработки реальных значений. Опытные данные, полученные в каких-либо технических системах, нуждаются в дальнейшей обработке, например, в аппроксимации. Поэтому в качестве мощного класса аппроксимирующих полиномов, рассматриваются ортогональные полиномы Чебышёва. Их применение обусловлено не только удобством рекуррентной процедуры вычисления, но и ортогональностью. Эти свойства позволяют описывать модели объектов и процессов в различных предприятиях. В данной статье, полиномы будут рассмотрены в качестве аппроксимации геометрии поверхности профиля горячекатаного рулона.

Цель данного исследования заключается в получении такой модели профиля, которая бы позволила максимально приблизить кромки к реальному значению, а также учесть его характерные особенности. В качестве одной из особенностей может выступать неравномерность толщины. К причинам её возникновения обычно относят: износ валков из-за их контакта с горячим металлом, налипание на валки материала полосы и т. д.

План эксперимента

С прокатного стана металлургического комбината, в качестве исходных данных, были взяты результаты измерения томографом толщины полосы рентгеновским излучением с расстоянием между датчиками в 5 мм. После кластерного анализа методом k-средних было выделено три основных вида профиля. Типичный вид профиля представлен на рисунке 1. Он составляет около 80% от общего числа выборки (50 полос). Также на рисунке 1 можно увидеть неровности, возникающие на профиле в следствии возможного износа валков. Профиль с особенностью на кромках представлен на рисунке 2 и составляет около 12% от общего числа выборки. Профиль с особенностью в средней части представлен на рисунке 3. Он составляет около 8% от общей выборки [1]. Так как большой объем данных содержит описание типичного вида профиля, дальнейшие результаты рассмотрены именно на нём.

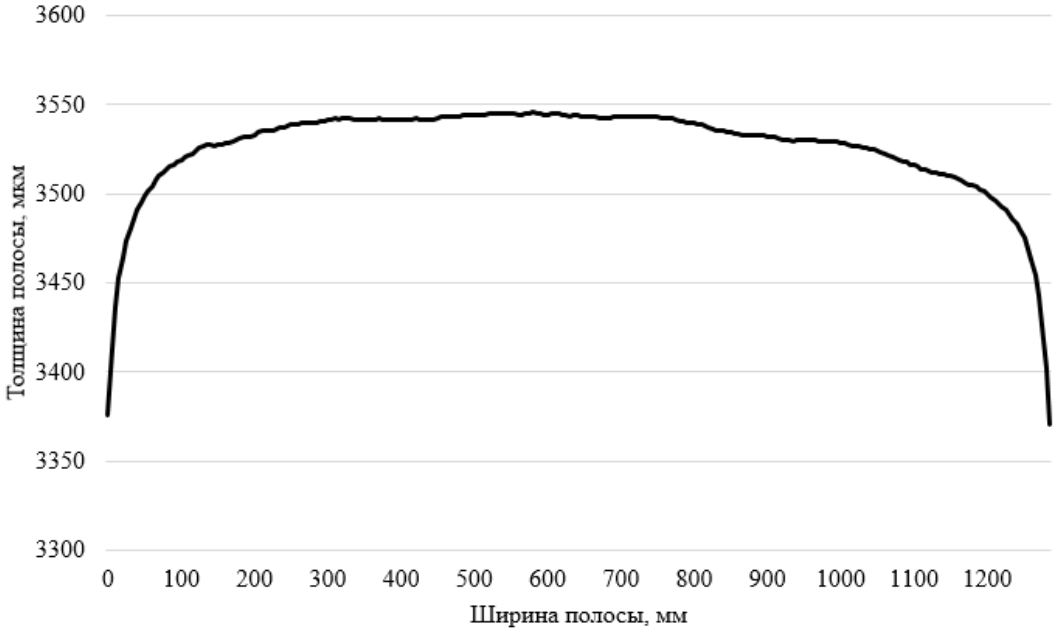


Рис. 1. Типичный вид профиля горячего проката

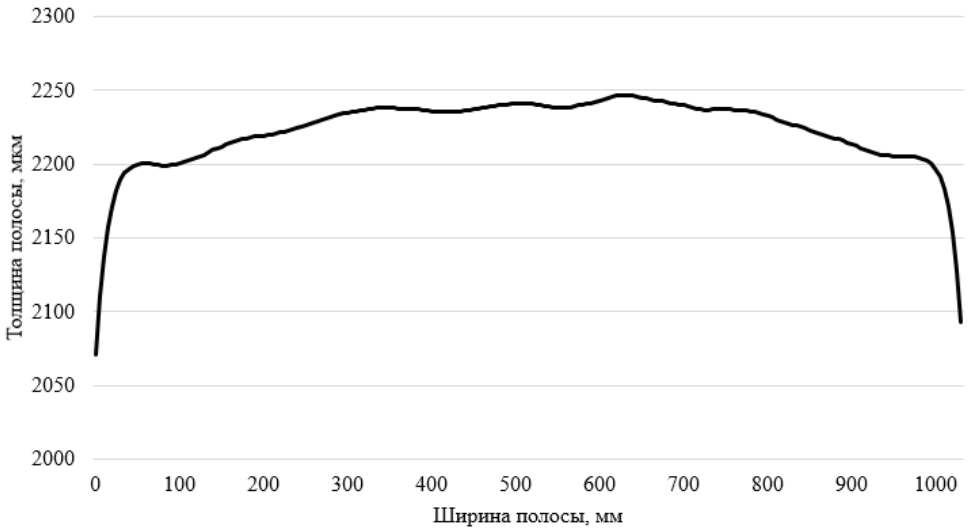


Рис. 2. Вид профиля горячего проката с особенностью на кромках

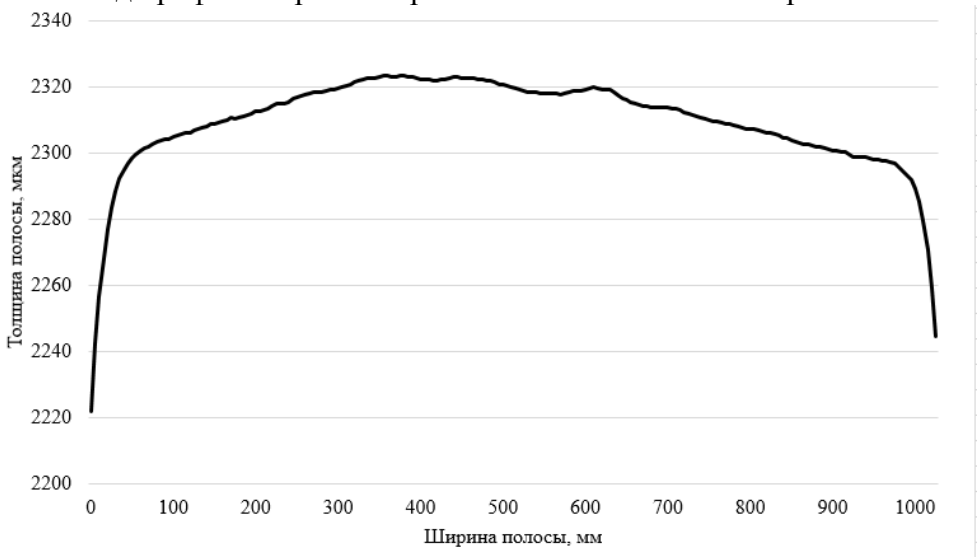


Рис. 3. Вид профиля горячего проката с особенностью в средней части

Ортогональные полиномы Чебышёва как метод аппроксимации профиля горячего проката

Ортогональные полиномы Чебышёва [2] имеют следующий вид:

$$\varphi_0(x) = 1, \varphi_1(x) = x - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i, ...,$$

$$\varphi_k(x) = x^k - \frac{\sum_{i=1}^{n} x^k \varphi_{k-1}(x_i)}{\varphi_{k-1}^2(x_i)}\varphi_{k-1}(x) - \frac{\sum_{i=1}^{n} x^k \varphi_{k-2}(x_i)}{\varphi_{k-2}^2(x_i)}\varphi_{k-2}(x) - \ldots - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^k}{n}, \quad (1)$$

где $k = 1, 2, \ldots$.

Данный вид полиномов обусловлен свойством ортогональности. В нем рассматривается скалярное произведение, с помощью которого можно получить формулы ортогональных многочленов Чебышёва. Свойство ортогональности, полученное через скалярное произведение, имеет вид:

$$[\varphi_j(x)\varphi_k(x)] = \sum_{i=1}^{n} \varphi_j(x_i)\varphi_k(x_i) = 0, \; j \neq k. \quad (2)$$

Сама аппроксимирующая функция определяется по следующей формуле:

$$f(x) = \sum_{k=0}^{m} c_k \varphi_k(x). \quad (3)$$

В формуле (3) число m определяет степень многочлена, который будет получен после аппроксимации. Коэффициенты c_k являются коэффициентами Фурье, они определяются формулой [3]:

$$c_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} \varphi_k(x_i) y_i}{\sum_{i=1}^{n} \varphi_k^2(x_i)}, \quad k = 0,1,\ldots,m. \qquad (4)$$

Переменные x_i являются входными значениями параметров исследуемого процесса, а y_i выходными значениями.

Обсуждение полученных результатов

Для построения модели и обработки большого количества данных профиля был написан скрипт на языке программирования R. Аппроксимация проводилось ортогональными полиномами Чебышёва десятой степени, так как относительно проведенных тестов именно эта степень дала лучший результат.

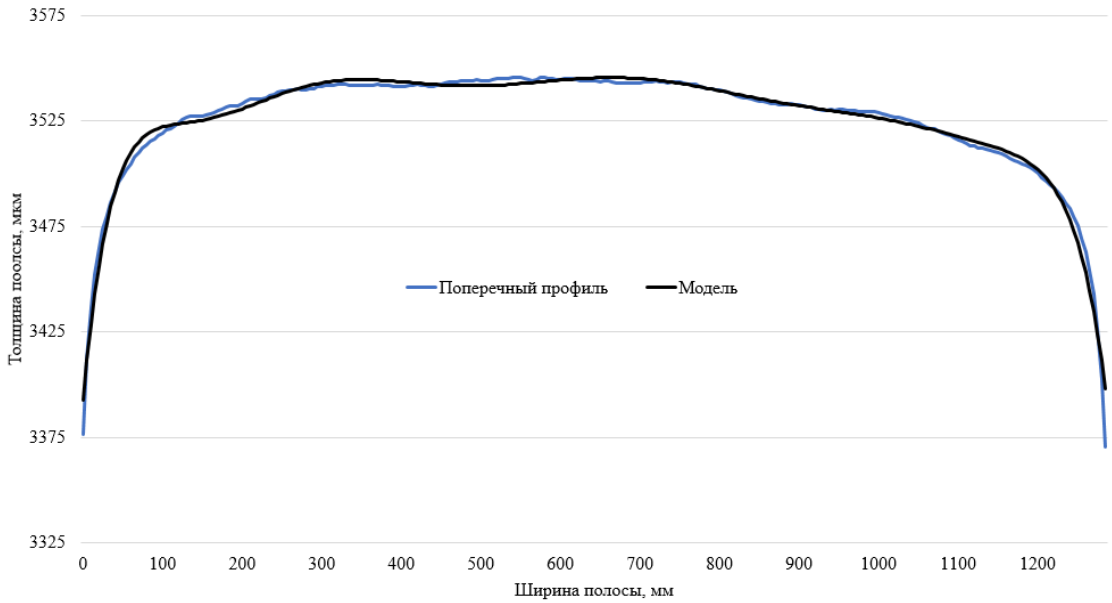


Рис. 4. Аппроксимация ортогональными полиномами Чебышёва типичного поперечного профиля

На рисунке 4 представлен график полученной модели для одного из профилей, исходя из которого, можно говорить о хорошем соответствии рассчитанных значений реальным данным. В качестве оценки точности был взят доверительный интервал $\pm 2.5\%$ по толщине и ширине полосы для 40 профилей, который полностью покрыл полученные аппроксимированные значения.

Список литературы

[1] Пименов В. А., Кузнецова Е. В., Шкарин А. Н. Повышение точности аппроксимации формы поперечного профиля горячего проката // вестник ИрГТУ. 2016. Т. 20. № 9. С.130-138.

[2] Муращенко Д. Д. Аппроксимация экспериментальных зависимостей с использованием ортогональных полиномов Чебышева и Форсайта в системе Mathcad // Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». 2010. №8. С. 90-100.

[3] Будылина Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М., Петренко В. О. Приложение ортогональных полиномов Чебышева к оценке психофизиологической напряженности оператора // Молодой ученый. 2013. №6. С. 37-40.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С WEB-ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ОНЛАЙН ПРОДАЖ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОТОВАРОВ НА ПРИМЕРЕ МАГАЗИНА АС «ЭЛЕКТРО»

Исаенко Д.Е., студент 4 курса группы ИП-15-1д
Руководитель: **Михайлюк Е.А.,** к.ф.-м.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. *Статья посвящена исследованию разработки информационной системы с Web-интерфейсом для онлайн продаж бытовых электротоваров на примере магазина АС «Электро». Данная информационная система разработана на платформе WordPress и содержит в себе базу данных MySql.*

Ключевые слова: сайт, интернет-магазин, информационная система, MySql.

Магазин электротоваров АС«Электро» - один из многих специализированных магазинов по продаже бытовых электротоваров в городе Старый Оскол. АС «Электро» тесно сотрудничает с различными организациями и активно занимается оптовой реализацией своей продукции.

Целью данного проекта является разработка информационной системы с Web-интерфейсом для онлайн продаж бытовых электротоваров для магазина «АС-Электро» с последующими возможностями онлайн покупки электротоваров.
На рисунке 1 представлена концептуальная модель бизнес-процесса «деятельность магазина».

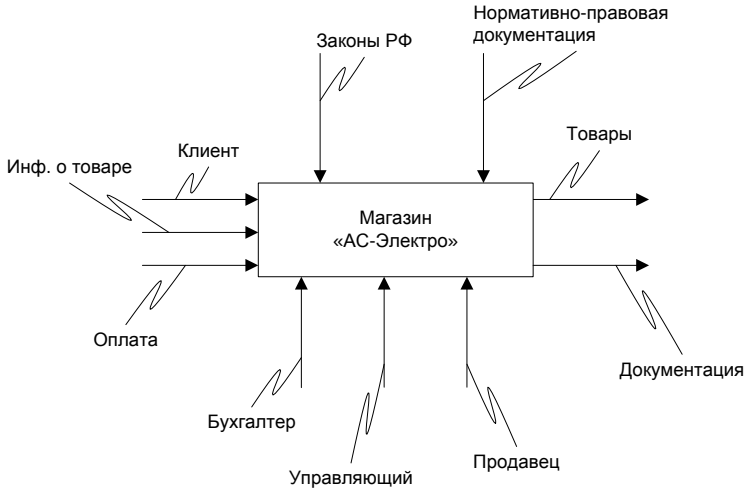


Рис. 1 Главная концептуальная модель бизнес-процесса

Интернет-сайт - это современное средство предоставления оперативной информации и продажи товаров и услуг. Другая его возможность - служить эффективным средством привлечения новых клиентов.

При разработке информационной системы были использованы СУБД MySQL, язык программирования PHP. В качестве CMS-системы используется WordPress.

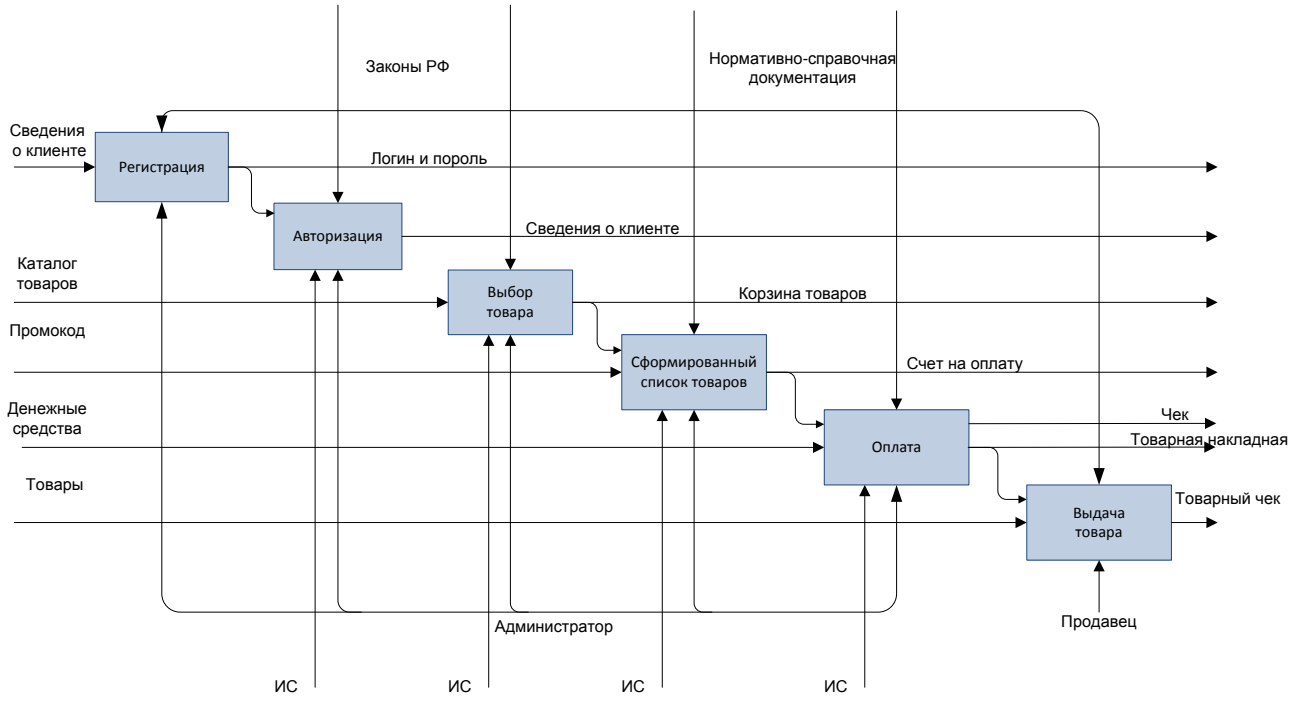


Рис. 2 Диаграмма IDEF «Как будет».

Разрабатываемая ИС поможет клиентам обеспечить круглосуточный доступ к интересующим товарам, а так же предоставит возможность оформить онлайн заказ.

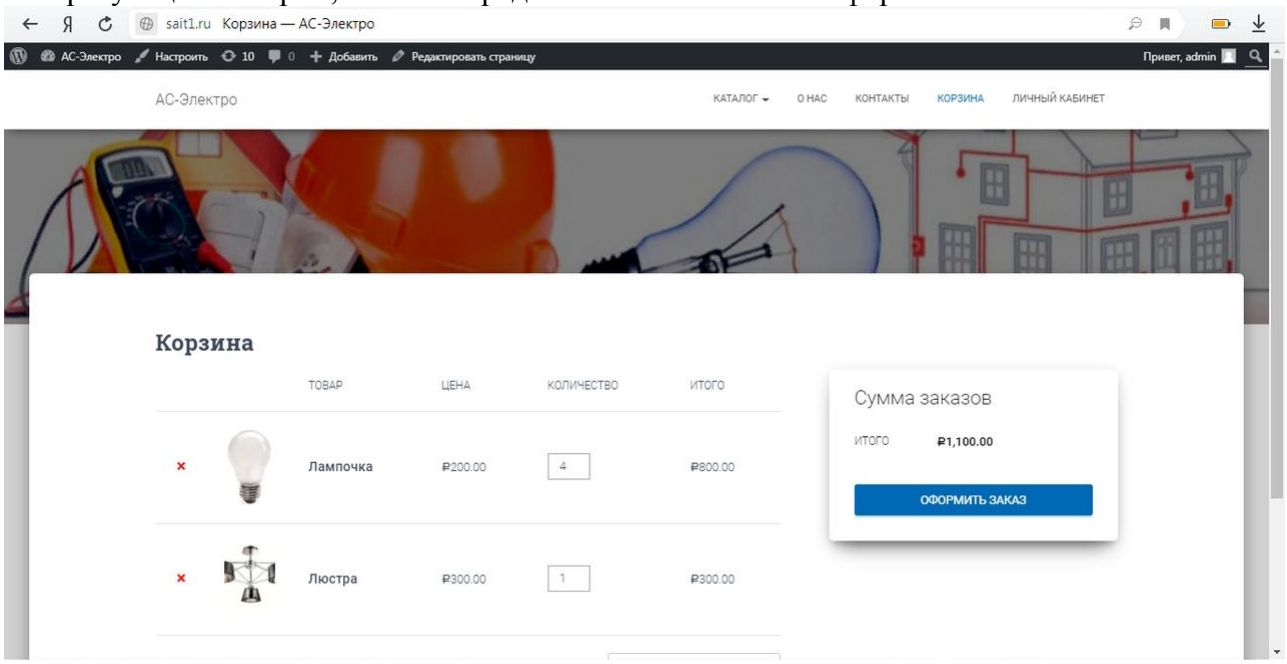


Рис. 3 корзина товаров пользователя.

В свою очередь менеджер магазина может просматривать все поступающие заказы и всех зарегистрированных пользователей сайта, добавлять и редактировать существующий на сайте товар.

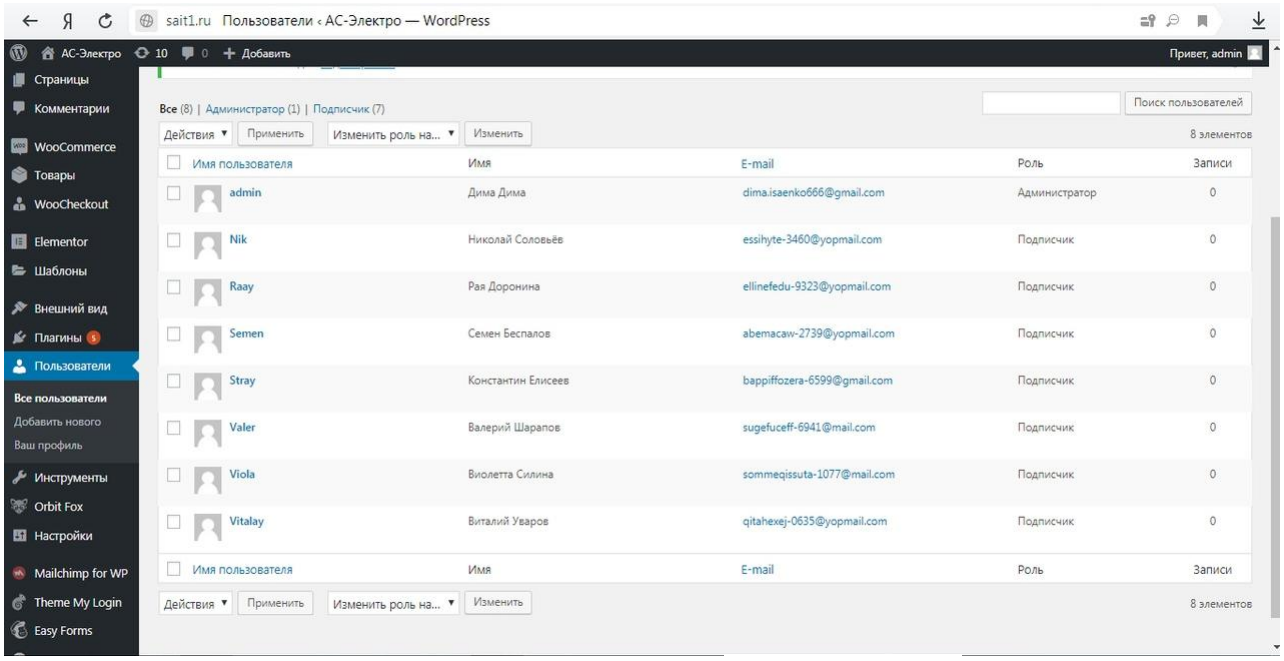


Рис. 4 Меню администратора «Пользователи».

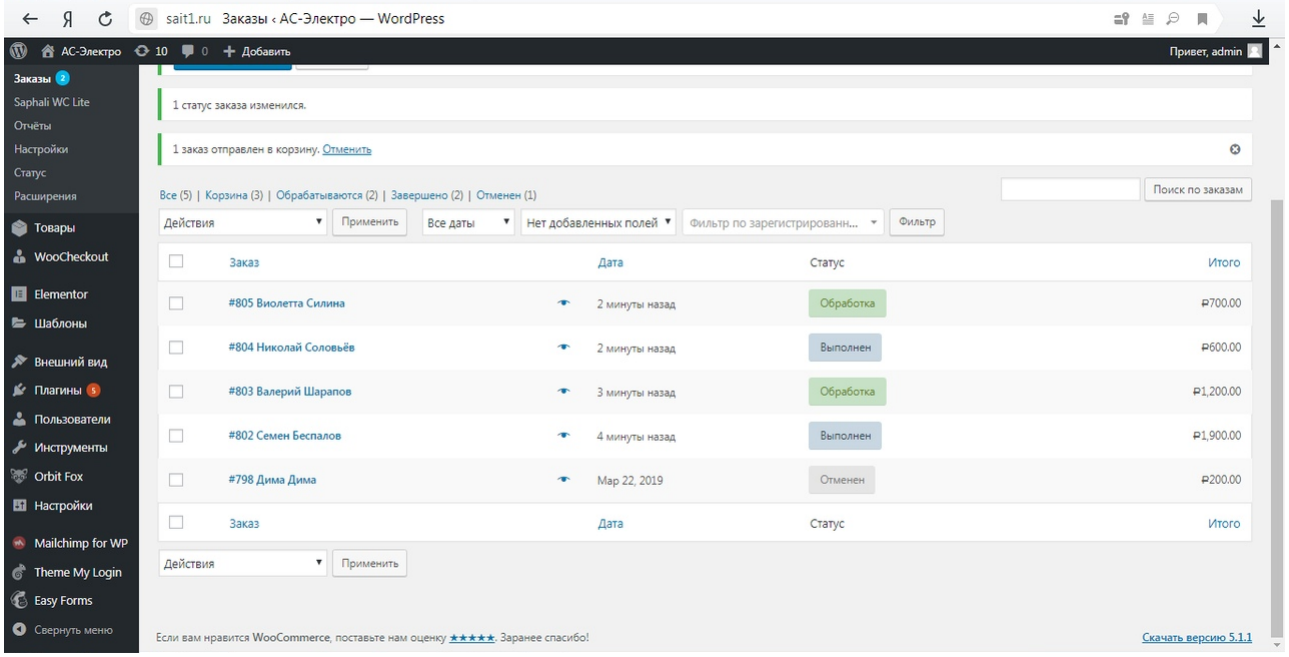


Рис. 5 Меню администратора «Заказы».

Заключение

В результате анализа предметной области были решены следующие задачи:

- Обоснована необходимость создания интернет-магазина;
- Проведен анализ и выбор интернет-технологий для разработки интернет-магазина;
- Разработан алгоритм оплаты товаров клиентами на сайте.

Созданная информационная система поможет клиентам получить круглосуточный доступ к товарам и обеспечит своевременную доставку товара по конкретному адресу.

Список литературы

1. Юрий Р.А. Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности. Учебное пособие // Юрий Р.А. – Спб.: Питер, 2017. – 256 с.
2. Колисниченко Д.А. PHP 5/6 и MySQL 6. Разработка Web-приложений // Колисниченко Д.А. – М.: Эксмо, 2015. – 324 с.
3. Джон Дакетт. «Основы веб-программирования с использованием HTML, XHTML и CSS»// Джон Дакетт. – М.: Эксмо, 2017. – 678 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИВОДОВ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СИЛОВЫХ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ

Каменев М. С., студент 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Подстанция 750 кВ «Металлургическая» установленной мощностью 3650 МВ·А была введена в работу в 1980 году. Она является крупнейшей подстанцией Центрально-черноземного региона России и обеспечивает электроснабжение крупных промышленных предприятий Белгородской области: Оскольского электрометаллургического комбината, Лебединского и Стойленского горно-обогатительных комбинатов.

На территории подстанции площадью 45 га расположены основные технологические здания и сооружения (ОРУ 750 кВ, ОРУ 500 кВ, ГЩУ, автотрансформаторы, подстанция 110/10 кВ, компрессорная, насосная пожаротушения, пожарное депо, гаражи, кабельные лотки, емкость аварийного слива масла).

На ПС 750 кВ «Металлургическая» установлены:

– АТ-1 – автотрансформатор типа АТДЦТН-200000/330/110-74-У1;
– АТ-2 – автотрансформатор типа АТДЦТН-200000/330/110-У1;
– АТ-3 – группа из трёх однофазных автотрансформаторов типа АОДЦТН-333000/750/330-У1;
– АТ-4 – группа из трёх однофазных автотрансформаторов типа АОДЦТН-333000/750/330-У1;
– АТ-5 – группа из трёх однофазных автотрансформаторов типа АОДЦТН-417000/750/500-У1.

Все автотрансформаторы, установленные на подстанции, оснащены системой охлаждения типа ДЦ (OFAF), которая предназначена для отвода тепла, создаваемого потерями в магнитопроводе и обмотках.

Система охлаждения типа ДЦ состоит из следующих основных узлов:

– охлаждающих устройств;
– электронасосов и адсорбционных фильтров;
– шкафов автоматического управления;
– маслопроводов, запорной арматуры и контрольной аппаратуры.

Каждый из трех однофазных трансформаторов группы АТ-3 оснащен двумя групповыми охлаждающими устройствами ГОУ-3 и ГОУ-4. ГОУ-3 состоит из трех охладителей ДЦ-180/2280-2-У1, ГОУ-4 состоит из четырех охладителей ДЦ-180/2280-2-У1. Каждый охладитель тепловой мощностью 180 кВт состоит из маслонасоса мощностью 11 кВт и двух вентиляторов мощностью 2,2 кВт каждый. Полное количество охладителей одного трансформатора – 7 шт., при этом один охладитель является резервным.

Однофазные трансформаторы групп АТ-4 и АТ-5 имеют идентичные системы охлаждения, состоящие из двух групповых охлаждающих устройств ГОУ-3, аналогичных установленным на АТ-3. Полное количество охладителей одной трансформаторной группы АТ-4 и АТ-5 – 6 шт., один из охладителей является резервным.

Сущность работы охлаждающего устройства состоит в том, что нагретое трансформаторное масло из верхней части бака трансформатора при помощи электронасоса прокачивается через маслоохладитель, в котором оно охлаждается и далее по маслопроводам поступает в нижнюю часть бака.

Существующая в настоящее время система охлаждения автотрансформаторов на ПС 750 кВ «Металлургическая» обладает повышенным расходом электроэнергии. Охладители рассчитаны на работу при температуре окружающего воздуха 40 °С и их работа при более низких температурах вызывает чрезмерное уменьшение температуры масла в баках

автотрансформаторов. Электроприводы насосов и вентиляторов являются нерегулируемыми, и влиять на температурный режим трансформаторного оборудования возможно только при помощи отключения или включения части агрегатов системы охлаждения.

Такой режим работы вентиляторов и насосов имеет существенный недостаток: их частое включение и выключение приводит к повышенному износу как самих агрегатов, так и коммутационной аппаратуры.

Внедрение системы частотного регулирования в системах охлаждения силовых автотрансформаторов позволит плавно изменять частоту вращения вентиляторов и маслонасосов в зависимости от температуры масла в баке, тем самым позволяя снизить расход электроэнергии на охлаждение.

Для повышения экономичности системы охлаждения также предлагается замена асинхронного электродвигателя 4АМ112МА8У3 мощностью 2,2 кВт, используемого в настоящее время для привода вентиляторов охладителей, на более энергоэффективный. Так как трансформаторные насосы типа ТЭ, входящие в состав охладителей системы охлаждения, представляют собой единый агрегат, состоящий из одноступенчатого центробежного насоса и асинхронного короткозамкнутого экранированного электродвигателя, то замена существующего двигателя без замены всего насоса не представляется возможной.

Для замены электродвигателя привода вентилятора системы охлаждения автотрансформатора по проведённым расчётам был выбран асинхронный электродвигатель Siemens 1LE1003-1CD0 [1].

Для управления электроприводами охладителей силовых автотрансформаторов был выбран метод скалярного управления. Такое управление достаточно для многих задач, в которых применяется электропривод. Скалярное управление электродвигателями переменного тока – хорошая альтернатива векторному управлению для систем, где нет переменной нагрузки и не требуется максимальное быстродействие и хорошая динамика.

Для приводов вентиляторов и насосов системы охлаждения автотрансформатора не требуется высокой точности поддержания скорости, а также отсутствует необходимость в управлении моментом. Исходя из этого, был выбран частотный преобразователь фирмы Siemens серии Sinamics V20 6SL3210-5BE25-5UV0 [2] с возможностью реализации системы скалярного управления по закону $U/f^2 = const$, который применяется для электроприводов с квадратичной зависимостью статического момента сопротивления от угловой скорости.

Проверка работоспособности предлагаемой системы электропривода вентилятора охладителя при регулировании скорости по закону $U/f^2 = const$ была выполнена в пакете MATLAB/Simulink. Разработанная модель электропривода представлена на рис. 1.

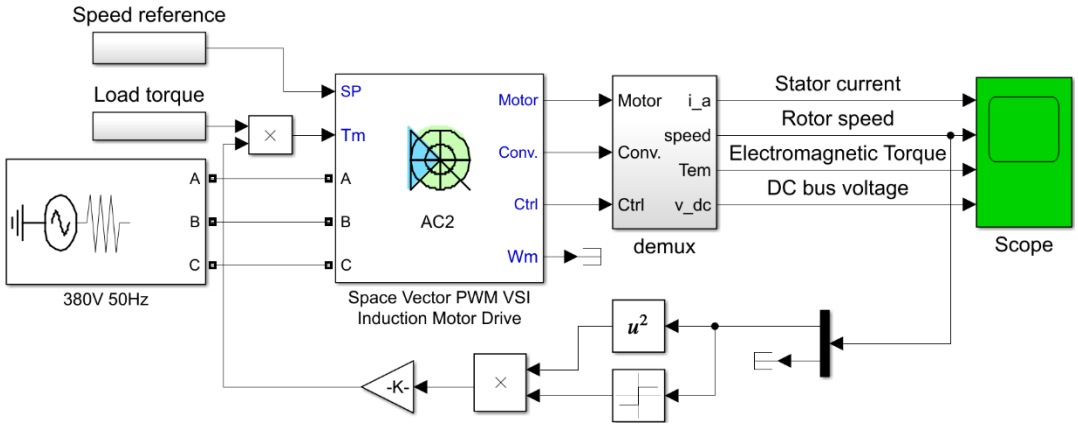


Рисунок 1. Модель электропривода вентилятора охладителя при регулировании скорости по закону $U/f^2 = const$ в пакете MATLAB/Simulink

При моделировании рассматривался рабочий цикл, состоящий из разгона двигателя до номинальной скорости, его работы в установившемся режиме с последующим торможением и остановом.

Полученные в результате моделирования графики изменения тока статора, скорости ротора, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока от времени, представлены на рис. 2.

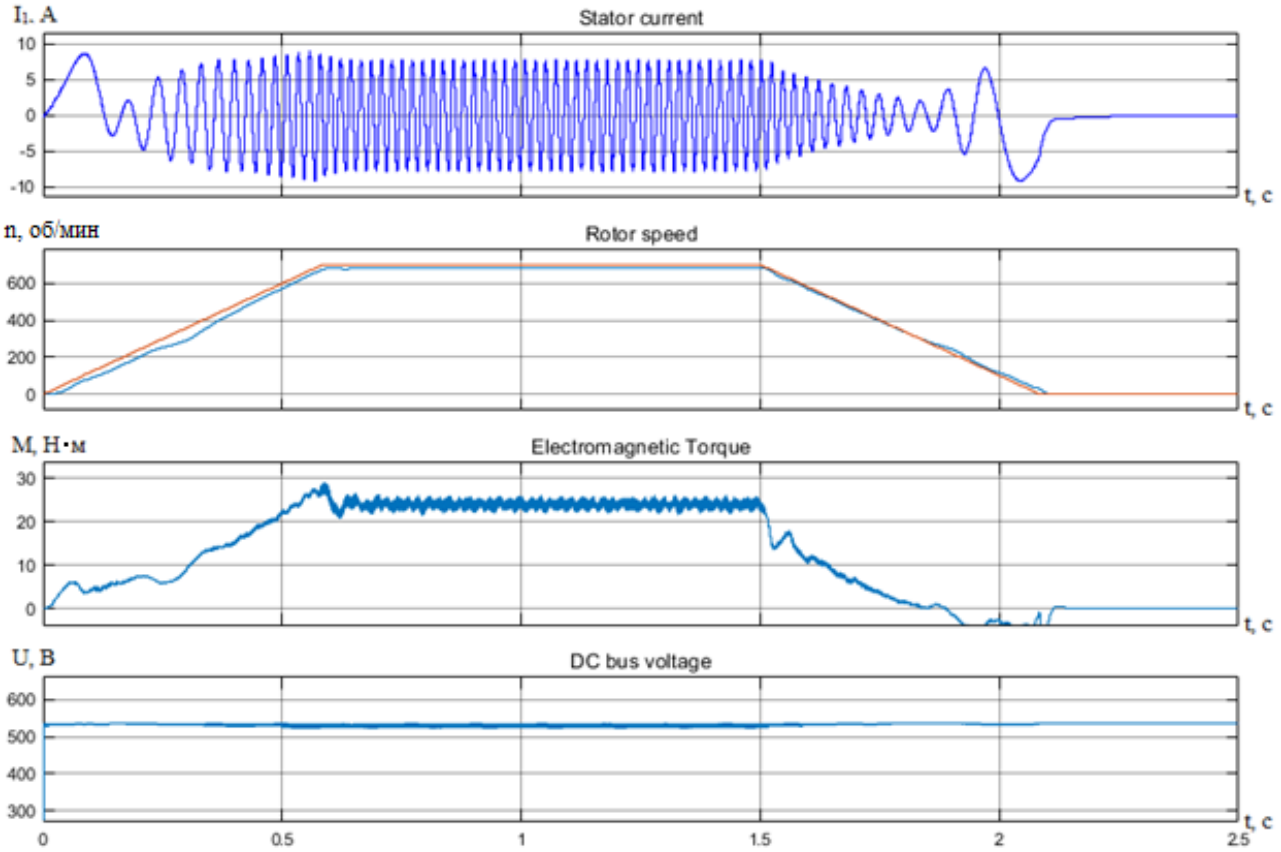


Рисунок 2. Результаты моделирования привода вентилятора охладителя при регулировании скорости по закону по закону $U/f^2 = const$

Полученные графики подтверждают работоспособность предложенной системы. Внедрение предлагаемой системы регулирования для приводов охладителей силовых автотрансформаторов позволит повысить надёжность существующей системы охлаждения, а также снизить потребление электроэнергии.

Список литературы

1. Motors. Simotics GP, XP, DP, low-voltage motors. Type series 1FP1, 1LE1, 1LE5, 1MB1 and 1PC1. Frame sizes from 63 to 355. Power range 0,09 to 500 kW. Catalog D 81.1. Edition 2018. [электронный ресурс]: https://support.industry.siemens.com/cs/document/109749197/catalog-d-81-1%3A-low-voltage-motors-simotics-gp-sd-xp-dp?dti=0&lc=en-WW.

2. Motion control drives. Sinamics inverters for single-axis drivers. Built-in units. Catalog D 31.1. Edition 2018. [электронный ресурс]: https://support.industry.siemens.com/cs/document/109755273/catalog-d-31-1%3A-sinamics-inverters-for-single-axis-drives-built-in-units?dti=0&lc=en-WW.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВИДЕОДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ СРЕДСТВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Канцур К.С., студентка 4 курса
Руководитель: **Назарова О.И.**, преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).
Оскольский политехнический колледж

Очень часто, когда вы снимаете камерой вокруг сцены, она дрожит из-за сложности плавного движения камеры, внезапной траектории движения и ориентации камеры.

В последнее время популярной стала технология гиперлапса видеосъемки, названная по аналогии с таймлепс. По причине ускорения видеокадра проблема стабилизации представляется наиболее острой, поскольку из-за более быстрого движения камеры дрожание усиливается в несколько раз, что делает этот фрагмент видео неприемлемым для использования без постобработки [2].

Целью данной работы является анализ видео стабилизации с использованием трехмерного моделирования сцен.

Объектом исследования является видео, предметом - стабилизация видео с 3D-моделированием сцены.

Для достижения ранее установленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

– произвести анализ метода построения и фильтрации соответствия характерных точек;

– произвести учет примеров искусственного тестирования с известными параметрами;

– изучить дополнительные функциональные возможности для проверки точности алгоритма;

– сравнить качество работы с различными изменениями в алгоритме.

Существует несколько решений для стабилизации видео.

1) Возможности набора инструментов OpenCV позволяют наивному методу реализовать стабилизацию видео на основе использования матрицы гомографии, которая наилучшим образом преобразует координаты соответствующих характерных точек на соседних изображениях. Он ничем не отличается от стандартного метода, поэтому был рассмотрен более умный метод [1].

2) MicrosoftResearch - метод стабилизации видео в движении, основанный на реконструкции 3D-сцены и положениях камеры для каждого кадра в течение всего фильма, движения после удара и ориентации камеры, а также связывания выходного изображения из чрезмерного количества доступных кадров [1].

В ходе реализации системы был составлен общий план алгоритма работы, состоящий из следующих этапов:

1) Восстановление 3D-сцены и положения камеры с использованием рамок.

2) Оптимизация движения и ориентация камеры, полученной на предыдущем этапе.

3) Привязка кадра, полученного из всех доступных кадров фрагмента видео.

Последовательность и объем данных на каждом этапе реализации алгоритма выглядят так:

– Нахождение характерных точек для каждого изображения представленной последовательности видеоданных (от 2000 до 3000);

– Генерация совпадений для первого и второго изображений;

– Отсеивание повторяющихся элементов видеоданных;

– Результирующее число точек в пространстве, не оказывающее влияние на предыдущие показатели (число точек).

При фильтрации и обработке полученных в ходе анализа точек формируется «облако», включающее в себя менее 10 % от исходного количества точек. Такие показатели оказываются очень маленькими. Это говорит о том, что при небольших изменениях в положении камеры, число формируемых точек не должны меняться кардинально.

Смоделируем пример создания искусственной сцены. Определим развернутый массив с некоторым количеством объектов различных цветов размером 5x5x5. При формировании первого кадра видеокамера будет определена в нулевой позиции. Для последующих кадров движение будет смещаться в трехгранном пространстве на 3,5, и 8 метров соответственно. Поскольку представленные в ходе исследования объекты не имели четко выраженной структуры, и их количество было невелико (50 шт.) возникали проблемы поиска и определения характерных точек. Проблема состоит в необходимости создания корректной сцены для проведения эксперимента по заданному алгоритму.

Для решения этой проблемы было решено реализовать сцену с большим количеством объектов различной текстуры и ярко выраженными дескрипторами. А также применить случайное перемещение для уменьшения количества характерных точек. Все эти действия способствуют оптимальному сравнению результатов различных характерных точек для различных пар изображений, фиксируемых по карте глубины.

Используя метод Microsoft Research, мы смогли получить объективную оценку работы заданного алгоритма. Получить результаты работы алгоритма на отдельных этапах и сравнить их с качественными и количественными показателями.

Таким образом были достигнуты все поставленные в данной работе цели.

Список литературы

1. Kopf Johannes, Cohen Michael F, Szeliski Richard. First-person hyper- lapsevideos // ACMTransactions onGraphics(TOG).– 2014.–Vol.33.
2. Большой вопрос. Ru [Электронный ресурс]: http://www.bolshoyvopros.ru

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОНФЛИКТА

Пашкова Е.Э.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
konf.sti@mail.ru

Несмотря на завершение глобального противостояния, в современном мире общее количество международных и внутриполитических конфликтов продолжает нарастать, возникают их новые формы (конфликты ценностей), мало подверженные стабилизирующему воздействию традиционных инструментов дипломатии; на смену национально-освободительным войнам против колониализма и неоколониализма приходит новое поколение значительно более опасных межцивилизационных конфликтов [1].

Опасные явления, возникающие в международных отношениях, являются факторами возникновения международных конфликтов (далее – МК), вызывающими отрицательные последствия, влияющие на все сферы жизни общества и приводящие к формированию ущерба (рисунок 1).

Важнейшей особенностью процесса возникновения и развития МК являются разнообразие и специфичность их проявлений, динамичность которых можно представить в форме типовых этапов (рисунок 2), но стоит отметить, что направление конфликтной ситуации не может быть абсолютно точным, установленным с момента возникновения МК и до его урегулирования.

Особенностью управления МК является оперативное принятие решений в кратчайшее время. Сведения о факторах, причинах и условиях возникновения и развития МК являются важнейшими компонентами эффективного принятия решений.

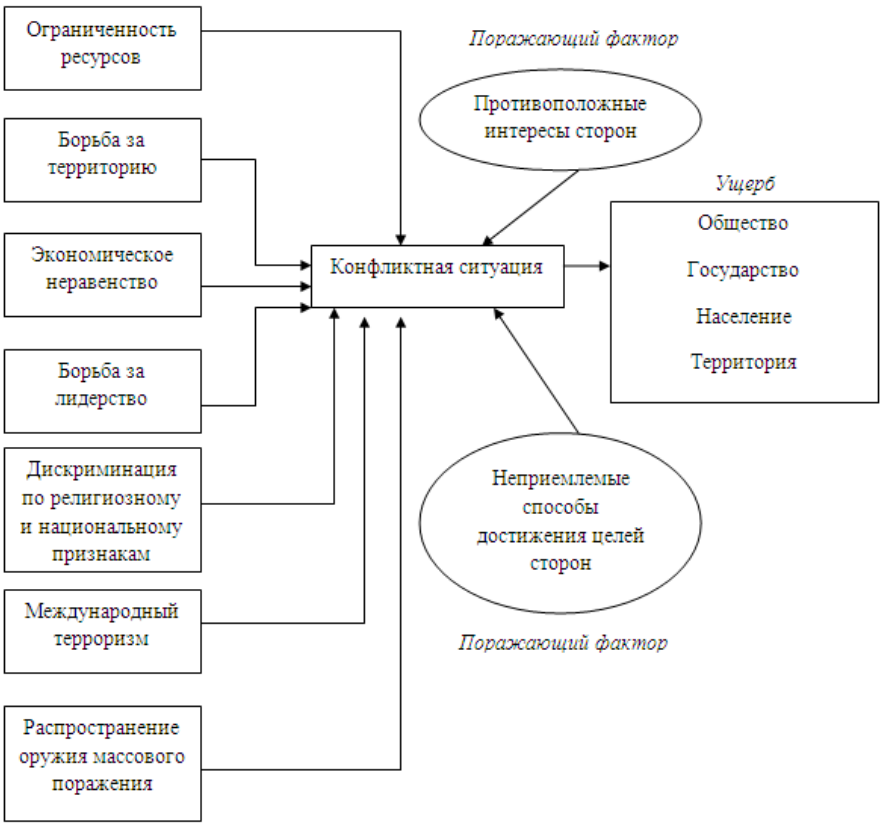


Рис.1. Типовая модель развития опасных факторов в международный конфликт

На первом этапе *E*1 возникают условия возникновения МК, происходит отклонение от стандартного естественного состояния.

Первый этап может быть довольно продолжительным: происходит накопление противоречий и определяется объект конфликта. На стадии *E*1 возможно разрешение конфликтной и ситуации без воздействия на соперника, следовательно, на практике, всегда существует возможность предотвращения вооруженного столкновения. Но в то же время завершение вооруженных действий не означает разрешения МК и возможности его повторения.

На втором этапе *E*2 инициируется развитие МК, который является динамичным процессом и характеризуется деградацией установленного порядка и приводит к негативным последствиям, росту напряженности, нестабильности и беспорядков. Вторая стадия – фаза кризиса, характеризуется активными враждебными действиями, которые включают в себя силовые, экономические, социально-информационные мероприятия.

На данном этапе происходит акторы МК применяют экономические, политические, идеологические, моральные, правовые, дипломатические, психологические, военные методы, привлекают другие стороны. Происходит напряжение политических отношений.

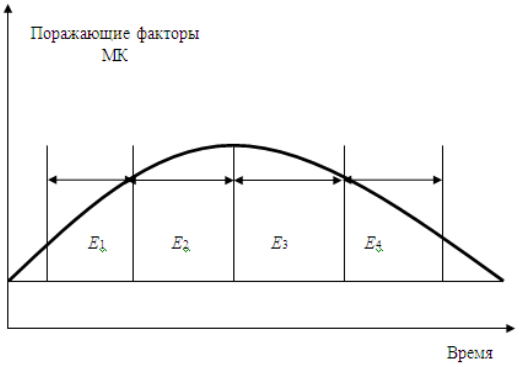


Рис.2. Динамика типовых этапов международного конфликта

На третьем этапе *E*3 происходят действия сторон по регулированию конфликта.

Четвертый этап *E*4 характеризуется ликвидацией негативных последствий МК и характеризуется постконфликтным урегулированием ситуации.

Рассматривая МК, как объект изучения, необходимо выделить следующие особенности [3]:

1. Собственная траектория развития каждого конкретного МК.
2. Оперативное принятие решений в кратчайшие сроки.
3. Неточность параметров развития МК.
4. Большие массивы разноплановой информации о МК.
5. Системность процесса МК, его многоаспектность и многосложность.

Трудность изучения такого объекта управления, как МК, представляет возможным применение моделей на основе различного математического аппарата и целостной информационной базы в форме информационно-аналитической системы поддержки и принятия решений, при возникновении МК.

Следовательно, при разработке модели МК важно изучить его в динамике и провести системный анализ данного процесса.

Список литературы

1. Кременюк В. А.Современный международный конфликт: проблемы управления // Международные процессы. 2003. Т. 1, No 1.

2. Лебедева М. Политическое урегулирование конфликтов: Подходы, решения, технологии: 2 издание. Москва, 2000.

3. Bloomfield L. P., Moulton A.Managing International Conflict: From Theory to Policy : A Teaching Tool Using Cascon. New York: St. Martin’s Press, 1997. 230 p.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК ПРИ НАПИСАНИИ ПРОГРАММНОГО КОДА

Карапузов Н.Д., Помельников О.Р., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Оскольский политехнический колледж

В данной работе рассматривается реализация генерации исправлений для новых классов ошибок, исправляемых вынесением первого утверждения функции перед вызывающим кодом, а также пространство генерируемых исправлений в инструменте Prophet.

В настоящее время исследования, изучающие исправления ошибок в программном коде, находятся на подъеме. Все это связано с тем, что процесс выявления и исправления ошибок является не только утомительным и трудоемким, но и очень повторяющимся процессом. Чтобы исправить ошибку, разработчик должен: проанализировать отчет об ошибке, понять проблему, найти дефект, выполнить исправление и проверить новый код для регрессионных тестов - что является нетривиальной задачей.

Можно выделить основные направления в области автоматического исправления ошибок:

• исправление определенного класса ошибок;

• использование символического исполнения;

• системы генерации и проверки исправлений.

Многие из этих систем имеют проблему масштабируемости: инструменты, которые хорошо работают на небольших примерах, плохо работают в больших реальных проектах (около 100 000 строк кода). Одним из немногих инструментов, который решает эту проблему, является Пророк.

Prophet - это инструмент, который исправляет ошибки в программном коде, генерируя, упорядочивая и проверяя упорядоченные исправления в тестовом наборе данных. Пророк может исправить шесть классов ошибок, которые исправляются путем изменения места программы. Например, классы ошибок исправляются путем добавления условия перед утверждением или заменой утверждения. Этот набор не является полным, поэтому целью данной работы является расширение набора ошибок, исправленных Profet.

Чтобы расширить пространство, создаваемое исправлениями, был проанализирован набор тестовых данных, на основании которых Пророк был оценен и сравнен с другими системами.

Этот набор данных содержит 69 ошибок, обнаруженных в крупных реальных проектах. 19 примеров находятся в пространстве поиска Пророка, и 18 из них исправлены. 50 ошибок находятся вне области поиска Пророка, поэтому они не могут быть исправлены инструментом.

Многие неприемлемые ошибки требуют внесудебных мер и меняются из двух мест в программе. Чтобы не накладывать дополнительных временных затрат на работу ядра программы, при выборе нового класса ошибок, добавляемых в инструмент, учитывались сложность необходимых изменений и необходимое увеличение размера пространства поиска для исправления. Исходное исправление ошибок совместимо с commit ecb9d80 в интерпретаторе PHP. В функции php_json_encode в первой строке ошибка кодирования исчезает, что обычно неверно из-за соответствия формату файла json. Например, если файл json содержит несколько объектов, при кодировании программы не будет обнаружена ошибка, если последний элемент успешно пройдет процесс кодирования. Следовательно, процесс удаления ошибок должен выполняться в том месте, где запущен файл json.

Как правило, этот класс ошибок можно определить как ошибки, которые исправляются путем выполнения первой инструкции функции перед кодом, который вызывает эту функцию. Это средство изменяет два места в программе.

Чтобы найти решения, пророк постоянно обходит подозрительные места и начинает подбирать кандидатов для каждого из них.

Новое изменение меняет два места в программе: оно добавляет подтверждение перед кодом вызова и удаляет оператор внутри функции, поэтому необходимо помнить и извлекать знаки из двух мест в программе при прохождении кандидата.

Кандидат содержит набор основных действий, необходимых для реализации средства защиты. Проходя через кандидата, Пророк рассматривал только первое действие, потому что вторым возможным действием было изменение выражения в декларации, признаки которого были извлечены отдельно.

Для процесса обучения была добавлена поддержка патча FunctionMutation, сравнивая патч разработчика с сгенерированным патчем. Впоследствии с использованием этого сценария был выполнен анализ обучающей выборки по типам исправлений, необходимых для исправления ошибки.

Ввиду того, что примеров обучения и пересечения данных наборов обучения и тестов недостаточно, Prophet для каждого проекта обрабатывает свою модель на общих данных, исключая этот проект из обучения DataSet.

Интересно, что ошибка, требующая инициализации переменной (php309516-309535), исправлена в наборе тестовых данных, несмотря на отсутствие примеров в обучающем наборе DataSet. Это может быть объяснено отсутствием в пространстве поиска других решений, которые проходят все тесты, и использованием ранга местоположения для расчета итоговой оценки.

В ходе выполнения данной работы были получены следующие результаты.

– Реализована генерация исправлений для новых классов ошибок, исправляемых вынесением первого утверждения функции перед вызывающим кодом.

– Расширена и обучена новая модель корректного кода посредством добавления новых признаков для поддержки исправлений, изменяющих код в 2 местах программы, и добавления новых примеров в тренировочный набор данных.

– Выявлены самые значимые признаки успешных исправлений и проведен анализ влияния новых тренировочных примеров на параметры модели корректного кода.

В результате было расширено пространство генерируемых исправлений в инструменте Prophet.

Список литературы

1. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие по выполнению курсовой работы. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. – 100 с.

2. Артюхина Д.Д. Основы проектирования баз данных: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. – 60 с.

3. Кузин А. В., Левонисова С.В. Базы данных. — М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.

4. Гольцман В.И. Базы данных. Общие вопросы. - 1-е издание, 2015. – 424 с.

5. [Электронный ресурс]: http://unami.ru/ Портал электронного обучения Оскольского политехнического колледжа СТИ НИТУ "МИСиС"

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ В СИСТЕМЕ 1С ДЛЯ “ООО ОРИОН ПЛЮС”

Квочкин В.В., студент 4 курса группы ИП-15-1Д
Руководитель: **Михайлюк Е.А.**, к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

ООО “ОРИОН ПЛЮС” - оптовая компания, основной вид деятельности которой заключается в торговле оптовая чистящими средствами. Имеется так же 24 дополнительных вида деятельности. Торговля осуществляется как с крупными компаниями и маленькими ИП, так и посредством собственной торговой сети «Абсолют», которая насчитывает более 100 розничных магазинов внутри Белгородской области, а также за её пределами.

Будучи крупным поставщиком бытовой химии и сопутствующих товаров, “Орион” сталкивается с проблемой оперирования широкой базой клиентов, базой поставщиков и товаров. Для увеличения производительности труда, облегчения работы и автоматизации некоторых функций, на вооружение была принята 1С: «Предприятие». *[2]*

1С: «Предприятие» предназначено для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов (включая начисление зарплаты и управление кадрами), экономической и организационной деятельности предприятия.

Использование вышеописанного программного продукта позволяет компании «Орион» добиваться хороших результатов в скорости совершения торговых сделок и увеличить общий объём единовременных заказов, а интеграция со складской системой позволяет оперативно выгружать товары. *[1]*

Как и в любой хорошо работающей системе, при ближайшем рассмотрении, можно выявить недостатки, слепые места, бутылочные горлышки и так далее. Кто как ни непосредственные пользователи будут являться средоточием подобной информации? При опросе персонала логистического отдела была выявлены следующие проблемы: при добавлении заказов на маршруты, работникам приходилось высчитывать показатели, и вручную заносить заказы оптимальным образом; Сотрудники отдела логистики и отдела бухгалтерии могут иметь конфликты рабочих интересов, когда одним будет выгодно сделать так, а другим иначе.

Целью данной работы является разработка дополнительного модуля к существующей системе 1С: «Предприятие», который будет обеспечивать работников отдела логистики инструментом для автоматизированного создания наряд-заказов. В его задачи будет входить автоматизация части процессов заполнения заказами маршрутного листа по направлению, правильное распределение автотранспорта для доставки, расчёт графика доставки. Должен будет осуществляться расчёт тоннажа, километража, рентабельности доставки. Вышеперечисленные атрибуты должны рассчитываться непосредственно из данных, имеющихся в программе на момент работы.

В качестве средства разработки выступит встроенный язык платформы 1С. Системой разработки выступит 1С: «Предприятие». Сервер 1С строится на основе SQL Server. В обоих случаях выбор обосновывается наличием этой системы у предприятия, следовательно, этап поиска альтернативного ПО может быть опущен. *[3]*

Особенности логистического управления транспортными процессами должны быть выстроены на основе управляющих параметров численности транспортных средств автопарка предприятия, выбора транспортного средства для транспортировки товаров, использования оптимальной грузоподъемности автомобиля, среднего пробега транспортного средства, количества пунктов погрузки в соответствие с результирующими задачами.

На первой схеме (рис. 1) показаны общие сведения работы отдела логистики.

На второй схеме (рис.2) показана наиболее детальная работа всех элементов данной системы.

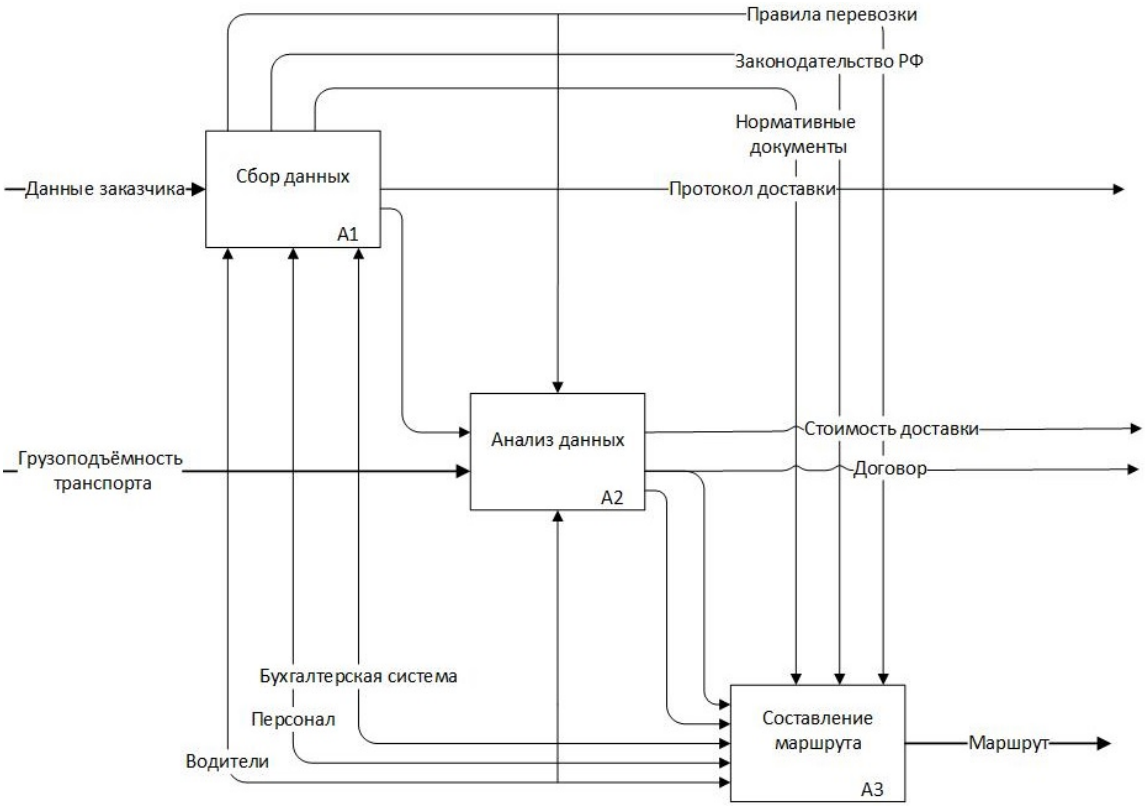


Рисунок 4 Общие сведения работы отдела логистики в нотации IDEF0

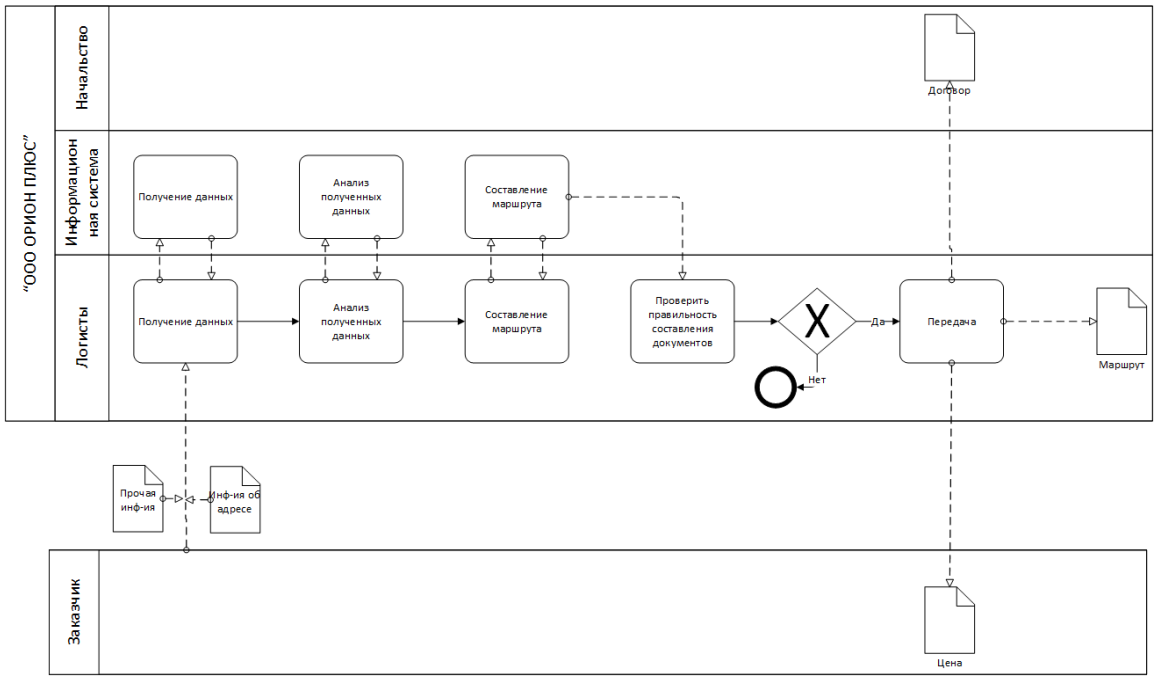


Рисунок 3 Работа всех элементов системы в нотации BPMN

Реализация модуля, описанного в данной статье, позволит сократить время, затрачиваемое работниками отдела логистики на совершение монотонных расчётов. Помимо этого, работникам будут предлагаться черновые варианты наряд-заказов, которые логисты в

свою очередь смогут изменять самостоятельно, выбирай оптимальный вариант. Как следствие сокращение времени, ожидается уменьшение издержек и прирост прибыли.

Список литературы

1. Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие по выполнению курсовой работы. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. – 100 с.

2. Артюхина Д.Д. Основы проектирования баз данных: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. – 60 с.

3. Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. - ООО "1С-Паблишинг" - 965 стр.

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КОНФЛИКТНЫХ УСЛОВИЯХ

Пашкова Е.Э.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Сегодня интеллектуальные и математические методы решения задач используются достаточно активно в любой из сфер человеческой жизнедеятельности. Государственные, корпоративные, управленческие решения являются сложными по своей структуре, и часто требуют автоматизированной поддержки. Дипломатические отношения между государствами являются наиболее сложной многоуровневой системой для применения интеллектуальных и математических методов. Мировым сообществом сегодня поставлена задача поддержания мира, прилагается множество усилий по созданию систем коллективной безопасности и миротворчества, но различие взглядов и государственных интересов ставят под вопрос глобальную стабильность. Увеличение количества международных конфликтов является неутешительным фактом. Международные конфликты эволюционируют, их структура и формы приобретают новые виды, усложняются. Это является фактором нестабильности мирового масштаба, который становится сложнее решить традиционными политическими методами урегулирования. В статье выявлены и определены параметры, характеризующие международный конфликт как объект исследования, а также влияние внешних угроз на него. Выделены этапы моделирования и поддержки принятия решений в условиях международных конфликтов, разработаны общая модель международного конфликта и системная модель их ликвидации и регулирования, в виде объединенных троичных графов, охватывающая все этапы управленческих мероприятий и человеческой деятельности по ликвидации и регулированию конфликтных ситуаций.

Ключевые слова: моделирование, прогнозирование, управление, система, международный конфликт.

Введение. Быстрая трансформация внешней и внутренней среды в условиях международных конфликтов (далее – МК) требует построения концептуальной модели процесса возникновения и развития МК, которая позволит спрогнозировать вероятность критический точек и последствий от принимаемых решений. Для выявления условий, процесса возникновения, этапов развития, механизмов ликвидации, прогнозирования направлений развития конфликтных ситуаций необходимо разработать системную модель ликвидации и регулирования МК, с целью принятия наиболее эффективных управленческих решений.

Методология. Методологическую основу исследования составляют методы системного анализа и математического моделирования, с использованием научных выводов, полученных в политологии и конфликтологии.

Основная часть. Для исследования МК как системы стоит произвести выявление параметров, которые характеризуют непосредственно объект, влияние внешних угроз на него.

Процесс моделирования МК необходимо начать с выявления источников возникновения МК. Факторы, потенциально являющиеся источниками МК, в модели МК представим как множество величин $V^u = \{V_i^u\}$. Каждая величина описывается своей переменной X_i^u, выражающей ее состояние. Источниками возникновения МК могут стать такие факторы, как кризисы мировой и региональных финансово-банковских систем, усиление конкуренции в борьбе за дефицитные сырьевые, энергетические, водные и продовольственные ресурсы, отставание в развитии передовых технологических укладов, повышающие стратегические риски зависимости от изменения внешних факторов [14, 16].

Далее представим риски возникновения МК в виде множества $V^r = \{V_i^r\}$, элементы которого характеризуются переменными X_i^r.

Внешними рисками возникновения МК могут являться: различие национальных интересов; территориальные претензии сторон [1; 3]; социально-экономическое неравенство; вмешательство государства во внутренние дела другого государства; очаги вооруженных столкновений вблизи с государственными границами какой либо страны; усиление военных блоков; враждебные информационные, технические, психологические действия; международный терроризм [9, 12, 13].

К внутренним рискам возникновения МК следует отнести политику и вопросы власти, как внутри государства, так и относительно мирового сообщества, организованную преступность,

деятельность националистических и экстремистских групп, терроризм, которые влияют на дестабилизацию обстановки внутри государства [10, 11, 15].

При анализе рисков возникновения МК стоит учитывать то, что один риск может способствовать реализации другого. К примеру, проводимая политика может являться причиной возрастания деятельности организованных преступных групп, террористических актов и т.д. [6, 7, 8].

Важной особенностью МК является возникновение множества поражающих факторов $V^p = \{V_i^p\}$ в форме разрушения экономического, экологического, социального, демографического положений, массовое психолого-информационное влияние, нарушение систем жизнеобеспечения.

Стоит отметить, что ликвидация МК характеризуется применением управляющих действий, которые представим в виде множества величин $\{V_i^d\}$. Величины V^d являются элементами воздействия связи S_{ij} между величинами.

Разработка модели МК $K = \{V^u, V^r, V^p, V^d\}$ предполагает рассмотрение системы величин, где формирование величин $\{V^u, V^r, V^p\}^1$ производится лицом, принимающим решения на основе собственных знаний, далее, полагаясь на экспертные заключения, определяются величины $\{V^u, V^r, V^p\}^0$.

На рисунке 1 графически представим модель в виде взаимосвязанных подсистем – ориентированных троичных графов, где вершины отражают множество объектов, а ребра представляют взаимосвязь объектов. Троичные графы строились соответственно следующим условиям: вершины и ребра связаны определенными отношениями, зависят и отображаются друг на друга.

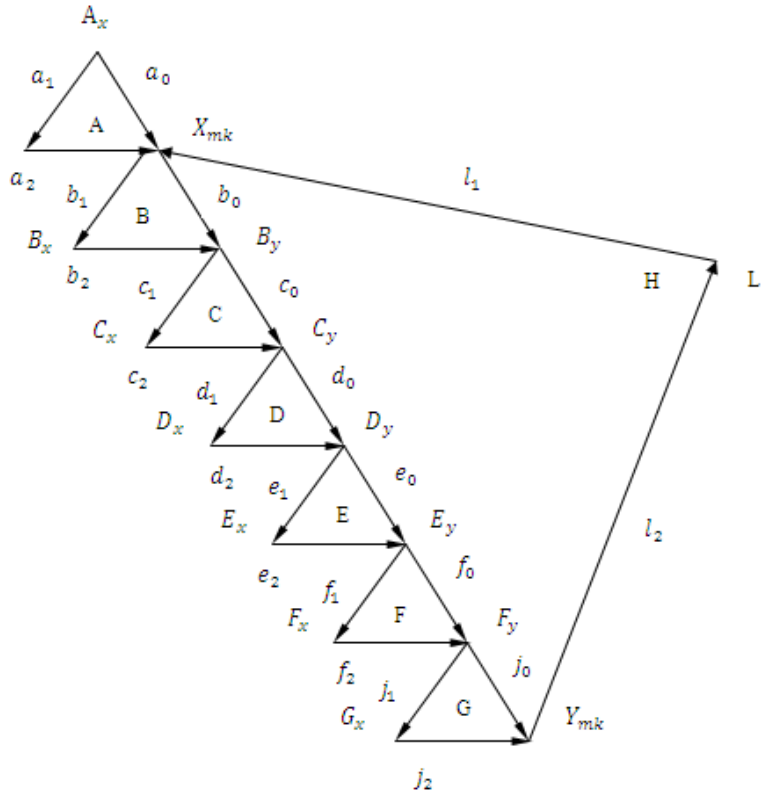


Рис. 1. Механизм ликвидации и регулирования МК

Троичный граф А представляет множество потребностей A_x, связанные с ликвидацией множества конфликтов X_{mk}, при этом A_y отображает варианты методов ликвидации X_{mk}:

a_0: $A_x \longrightarrow X_{mk}$

a_1: $A_x \longrightarrow A_y$

a_2: $A_y \longrightarrow X_{mk}$

В вершине троичного графа В находится X_{mk}, B_y образует множество целей по ликвидации МК, B_x – задачи, которые необходимо решить для достижения целей:

$b_0: X_{mk} \longrightarrow B_y$

$b_1: X_{mk} \longrightarrow B_x$

$b_2: B_x \longrightarrow B_y$

Стоит отметить, что троичные графы A и B формируется на основании экспертных знаний

Троичный граф C преобразует множество целей по ликвидации МК B_y во множество функций C_y, выполнение которых послужит средством достижения целей. Для точного установления B_y необходимо отразить множество задач C_x, описывающих подцели. C_y характеризуется выполнением следующих действий: составление плана и прогноза, этапы управленческих воздействий, принятие решений, диагностические механизмы, анализ текущего состояния анализируемого объекта и т.д.

$c_0: B_y \longrightarrow C_y$

$c_1: B_y \longrightarrow C_x$

$c_2: C_x \longrightarrow C_y$

Троичный граф D отражает важность разработки некоторых подразделений и агентов для реализации C_y, что осуществляется через формирование множества структур D_x, представляющих механизмы, позволяющие выполнять определенные функции в ракурсе соответствующего показателя. Стоит подчеркнуть, что функции могут выполняться в автоматическом, автоматизированном, механическом режимах.

$d_0: C_y \longrightarrow D_y$

$d_1: C_y \longrightarrow D_x$

$d_2: D_x \longrightarrow D_y$

Троичный граф E описывает подразделения и агенты для реализации множества функций через организационные структуры E_y, которые будут описаны как E_x варианты составляющих их элементов. E_xотображает кадровый состав, техническое и технологическое оснащение и т.д.

$e_0: D_y \longrightarrow E_y$

$e_1: D_y \longrightarrow E_x$

$e_2: E_x \longrightarrow E_y$

Троичный граф F отражает перечень работ F_y и имеющиеся технологии F_x.

$f_0: E_y \longrightarrow F_y$

$f_1: E_y \longrightarrow F_x$

$f_2: F_x \longrightarrow F_y$

Согласно проделанным работам строится троичный граф G, где множество Y_{mk} описывает новые возможные направления развития МК. G_x отражает расходуемые располагаемые ресурсы и определяется возможностью перехода МК в неконфликтное состояние или уменьшением угрозы зарождения МК. Таким образом, осуществляется управленческое воздействие на источник МК и механизм перехода МК в другое положение.

$j_0: F_y \longrightarrow Y_{mk}$

$j_1: F_y \longrightarrow G_x$

$j_2: G_x \longrightarrow Y_{mk}$

Троичный граф H характеризует множество возможных направлений развития МК Y_{mk} путем введения множества L характеристик нового состояния, при помощи которых можно оценить эффективность управленческой работы по ликвидации и регулированию МК.

Представленная системная модель в виде объединенных троичных графов охватывает все этапы управленческих мероприятий и человеческой деятельности по ликвидации и регулированию МК, а также позволяет произвести системный анализ и оценку эффективности применяемых управленческих воздействий.

АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА НА СТЕНДЕ СУШКИ И РАЗОГРЕВА ВАКУУМ-КАМЕРЫ.

В.А. Клыга, бакалавр 4 курса
Руководитель: **Полещенко Д.А.,** к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Сушку и предварительный нагрев футеровки вакуум-камеры ведут на стенде сушки и разогрева вакуум-камеры (ССРВК) или на установке циркуляционного вакуумирования стали (УЦВС). Окончательный разогрев футеровки до рабочей температуры ведут на УЦВС .

В состав стенда входят: газокислородная горелка с трубопроводом; водоохлаждаемая крышка; механизма подъема-опускания крышки; контрольно-измерительные приборы; системы энергообеспечения; системы газоснабжения; система воздухоснабжения; система автоматического управления и контроля.

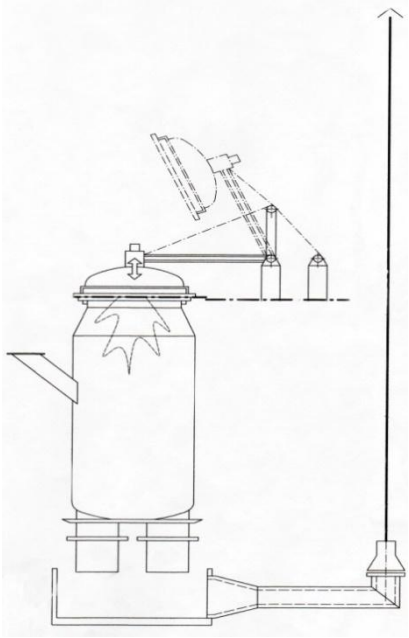


Рисунок 1. Стенд сушки и разогрева вакуум-камеры

Природный газ поступает от цехового коллектора диаметром 50 мм, давлением 0,3 МПа в трубопровод диаметром 25 мм, на котором установлены: запорный кран; газовая свеча; запальное устройство; расходомерная диафрагма ; отсечной клапан; пробоотборник; датчик контроля давления; газовый кран на запальное устройство; моторный регулирующий клапан; манометр.

Сжатый воздух на пневмоцилиндр стопорного механизма крышки поступает от цехового коллектора диаметром 100 мм, давлением 0,6 МПа в воздухопровод диаметром 25 мм, на котором установлена запорная арматура и магнитные клапаны: магнитные клапаны; входной вентиль сжатого воздуха; вентиль сжатого воздуха на пневмоцилиндр; вентили сжатого воздуха.

Газообразный кислород поступает от цехового коллектора диаметром 100 мм. давлением 1,2 МПа в трубопровод диаметром 25 мм, на котором установлены: вентиль кислородный; редуктор кислородный; датчик контроля давления кислорода; манометр; расходомерная диафрагма; моторный регулирующий клапан; отсечной клапан.

Сушку и предварительный нагрев футеровки вакуум-камеры на стенде ССРВК ведут по режимам:

а) после частичного ремонта и замены патрубков:

- до 400 °С, с расходом природного газа 25 м^3/ч не менее 10 ч;
- от 400 до 1200 °С со скоростью не более 40 °С/ч, скорость нагрева регулируют

расходом природного газа в диапазоне от 20 до 66 м^3/ч.

б) после полной замены футеровки:

- до 400 °С, с расходом природного газа 25 м^3/ч не менее 10 ч;
- от 400 до 1200 °С со скоростью не более 22,5 °С/ч, скорость нагрева регулируют расходом природного газа в диапазоне от 20 до 66 м^3/ч.

выдержка при 1200 °С не менее 24 ч.

Вакуум-камера представляет собой футерованный резервуар с различными крепежными приспособлениями и отверстиями. К днищу вакуум-камеры приварены два патрубка (впускной и выпускной). Патрубки представляют собой цилиндрические сварные конструкции, футерованные внутри огнеупорным кирпичом, а снаружи - набивной огнеупорной массой или тиксотропным бетоном. На впускном патрубке расположен коллектор подачи аргона (азота) на трубки, расположенные в два яруса. На каждый ярус, состоящий из пяти трубок, производится раздельная подача аргона (азота).

На цилиндрической части вакуум-камеры имеется отверстие для ввода легирующих добавок. Под днищем вакуум-камеры, в зоне непосредственного теплоизлучения от ковша, имеется тепловая защита, выполненная в виде теплоизоляционных экранов, в которых расположен коллектор охлаждения воздухом подины. Вакуум-камера расположена на площадке и зафиксирована на ней с помощью трех опор. Для замены вакуум-камеры предусмотрен стенд переносной с четырьмя захватами для траверсы грузоподъемностью 125 тонн. Одним из главных способов повышения стойкости футеровки является поддержание оптимальных режимов разогрева вновь зафутерованной вакуум-камеры. Они должны строго соответствовать графику, рекомендованному фирмой изготовителем футеровки. Другим способом является разогрев вакуум-камеры на ССРВК. Этот способ необходим для уменьшения интенсивности термоудара во время вакуумирования стали. Футеровка вакуум-камеры резко нагревается, что может привести к её разрыву в следствии интенсивного испарения влаги. Стенд предназначен для разогрева вакуум-камеры перед установкой её на УЦВС.

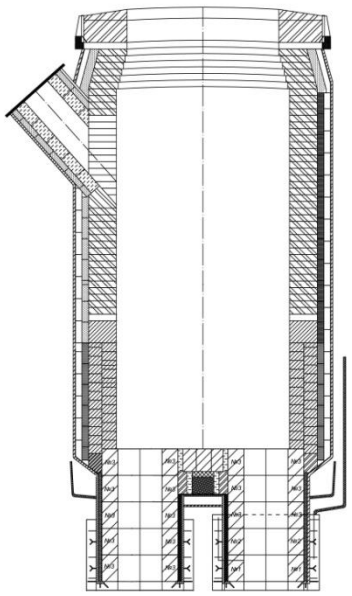


Рисунок 2. Вакуум-камера

Система сушки и разогрева вакуум-камер имеет ряд недостатков. Не обеспечивается возможность ведения процесса сушки и разогрева в соответствии с температурно-временным графиком в связи с тем, что средств регулирование осуществляется путем отработки заданий по расходу газа и воздуха, которые задает технолог. Также это приводит к перерасходу природного газа. Несоответствия работы требованиям современных норм и правил

промышленной безопасности, действующими на территории РФ. Так как отсутствует контроль противоаварийной защиты.

На сегодняшний день уровень автоматизации недостаточен для постоянного контроля и регулирования процесса сушки и разогрева вакуум-камер. Необходима разработка системы автоматизации процесса, замена морально устаревших исполнительных механизмов Siemens M77344, преобразователей разности давления 7MF1103 и установка дополнительного оборудования КИПиА установки сушки и разогрева вакуум-камер.

Автоматизированная система стенда должна обеспечивать рациональное использование энергоресурсов, поддержание высокопроизводительной работы технологического оборудования, оптимизацию технологических параметров процесса разогрева и безопасность эксплуатации стенда сушки и разогрева вакуум-камер.

Разрабатываемая система автоматизации стенда сушки и разогрева вакуум-камер является многоцелевой системой управления и предназначена для решения следующих задач: оптимального регулирования технологических параметров процесса; снижение износа и повышения надёжной работы основного технологического оборудования; улучшение условий труда технологического персонала и повышения эффективности их труда.

Для успешного решения выше поставленных задач необходимо: в автоматическом режиме, в зависимости от режима сушки или разогрева вакуум-камеры, контролировать температуру и в зависимости от её значения регулировать подачу газа и кислорода на горелку, обеспечивать в автоматическом режиме соотношение с постоянным коэффициентом. На ПК необходимо дополнить визуализацию процесса с выводом числовых значений измеряемых параметров, контролем наличия пламени, системой аварийных сообщений и заданным режимам разогрева. Для реализации поставленных задач необходимо произвести модернизацию исполнительных механизмов и преобразователей дифференциального давления природного газа и кислорода. Добавить следующее оборудование: датчик давления на подачу азота; датчик давления сжатого воздуха; датчик давления кислорода; датчик давления природного газа; УФ - датчик; запальное устройство для розжига; электромагнитный клапан подачи азота; концевые выключатели крышки открыта/зарыта.

Список литературы

1. Производственная инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ССРВК. Стр. 12
2. Технологическая инструкция по ведению технологического процесса выполнения, сушки, разогрева и ремонта футеровки вакуум-камер. Стр.15

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РАСПИСАНИЯ НА ОСНОВЕ ФРАКТАЛА КАНТОРА

Цуканов М.А., Коврижных О.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Эффективность технологической координации определяется алгоритмами устранения различного рода рассогласований и отклонений в ходе производства от установленной производственной программы и принятия мер по координации производственного процесса в зависимости от сложившейся организационно-технологической ситуации.

Задача технологической координации в системе управления существенно усложняется для многономенклатурных производств, характеризующихся многообразием оборудования, многовариантностью и параллельным выполнением технологических маршрутов, и, как следствие, сложными перекрестными материально-транспортными связями. Задачу технологической координации усложняет совмещение в рамках одного производства непрерывных и дискретных технологических процессов.

Трудность задачи ОУ и ТК сложноструктурированных производств обусловлена перекрестными схемами транспортно-технологических потоков, многовариантностью технологических маршрутов, с одной стороны, и дискретно-непрерывным характером производства, с другой. В работах П. И. Литвинцева, С. А. Коновалова, В. В. Зимина, Б. Б. Крейсмана рекомендуется использовать декомпозицию исходной задачи координации на ряд взаимосвязанных подзадач с последующей интеграцией и сопряжением получаемых решений.

Существует множество решений проблемы моделирования производства основанных на комбинаторных и эвристических методах оптимизации, методах имитационного моделирования. Использование данных механизмов для задачи корректировки расписания позволяет определить характер необходимой корректировки – структурная (перестроение всего расписания) или параметрическая (изменение следования ряда агрегатов).

Однако, реализация корректировки в режиме реального времени не представляется возможной из-за комбинаторной природы этих методов. Для решения задачи ОУ и ТК существует возможность использования мультиагентных систем. В работе [3] наглядно представлены модели и алгоритмы оптимизации оперативного планирования с использованием имитационного моделирования и методов искусственного интеллекта. Авторы обосновали целесообразность и перспективность разработки СППР оперативного управления и технологической координации сложноструктурированных распределенных производственных систем на основе мультиагентных технологий. Также одним из примеров является работа [2]. Разработанная МАС технологической координации в системе управления для ЭСПЦ АО «ОЭМК» позволила выявить рост экономической эффективности производства за счет повышения степени координации производственного оборудования при использовании разработанных алгоритмов.

Представленный иммунный алгоритм является эффективным и позволяет быстро составить расписание, проверка диспетчирования осуществляется с помощью сетей Петри. Механизм позволяет определить рассогласование между плановым и фактическим состоянием производства и определить характер корректировки исполняемого расписания.

Для моделирования пространственно-временных производственных процессов наиболее подходящей является модель «расписание», которая представляет собой перечень работ, выполняемых в конкретный период по всем объектам производства в подразделении.

Сталеплавильный процесс представляет собой сложную систему взаимосвязей металлургических агрегатов, в ходе которого выделяется или поглощается теплота, достигается или нарушается равновесие протекающих реакций, происходят другие энергетические процессы.

Схема производства позволяет заметить наличие периодического процесса с воспроизводящейся траекторией. После того как система вновь переходит в начальное состояние, процесс повторяется по той же траектории. Следовательно, возможно по параметрам одного из периодов повторения траектории прогнозировать будущее.

Кроме того, система производства является нелинейной и неустойчивой. Представлены сложные траектории, на больших временах система отличается непредсказуемостью поведения (зависимость от начальных условий). Следует отметить, что, нерегулярность происходит из самой системы, а не от внешних факторов (шум, флуктуации). Именно так характеризуется детерминированный хаос.

Для решения существующих проблем необходимо разработать альтернативный вариант иммунному алгоритму межагентного взаимодействия на основе детерминированного хаоса, который позволит на этапе корректировки компенсировать недетерминированные события на основе фрактализации.

Кроме того, решение задачи должно обеспечить: минимизацию суммарного времени простоев всех технологических агрегатов, минимизацию пути перемещения кранов (а значит, и времени совершения кранами подъемно-транспортных операций по обслуживанию технологических агрегатов, а также затрат электроэнергии на их осуществление).

В рамках рассматриваемой задачи был разработан алгоритм формирования и корректировки расписания, который реализует принцип компенсирования элементов детерминированного хаоса в системе производства в процессе оперативного управления.

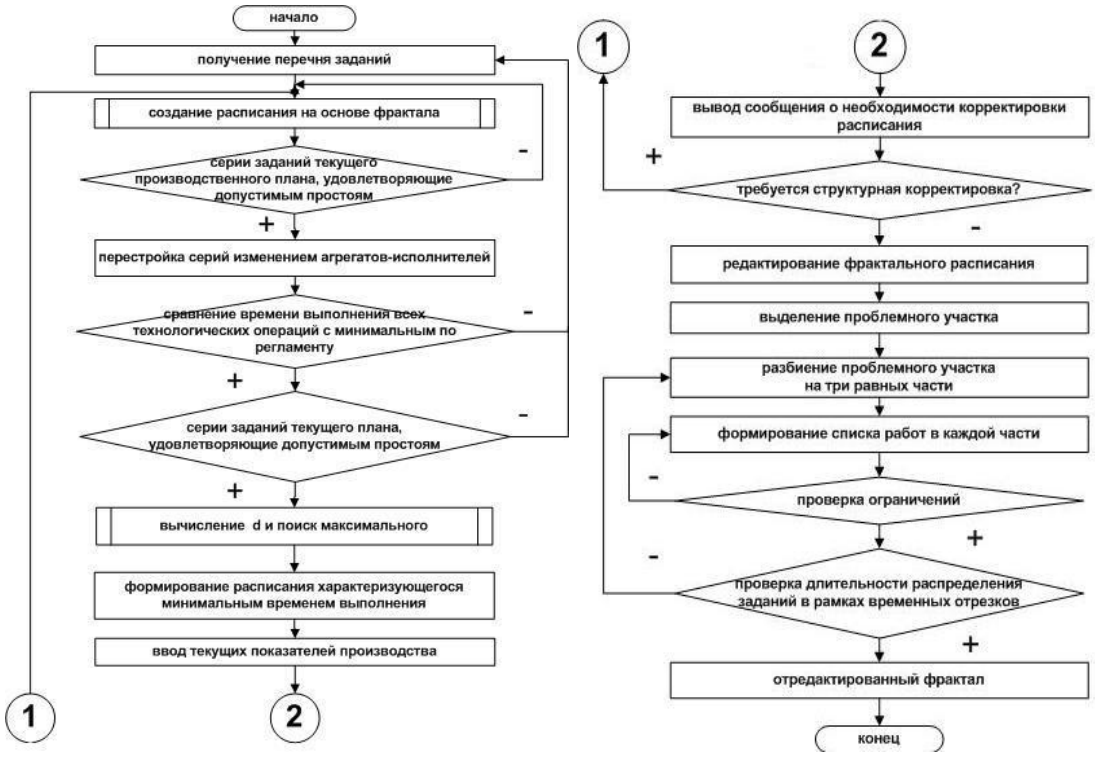


Рис.1. Алгоритм формирования и корректировки расписания на основе фракталов Кантора

На первом этапе алгоритм предлагает выборку из системы перечня заданий на транспортировку грузов на смену. Каждому конкретному заданию соответствует определенный технологический маршрут с указанным временем начала и окончания всех операций. Согласно правилу составления фрактала Кантора, все задания разбиваются на три группы. Каждая такая группа содержит 1/3 часть всех заказов смены. На следующем этапе проверяется общая длительность всех трех разбиений на соответствие времени сменно-суточного интервала. Если время работы превышает сменно-суточную норму, то необходимо детализировать каждый из рассматриваемых интервалов еще на три части и повторить процедуру проверки до тех пор, пока не будет построен оптимальный фрактал.

Далее проверяется ограничение простоев. В реальных условиях возможны несоответствия, которые влияют на ход производства и выполнения плана, в частности на

простои. Это поломки оборудования, нарушение нормального протекания технологических процессов, аварии технологических и подъемно-транспортных агрегатов, срывы в поставке сырья, сбои в подаче электроэнергии и энергоносителей, авторитарные решения руководства.

Если фактические данные не совпадают с планами, предполагается вывод сообщения о необходимости корректировки расписания. При значительных отклонениях в ходе производственного процесса требуется вносить коррективы в поведение системы в целом и отдельных её элементов. Для этого производится корректировка плана. В зависимости от степени рассогласованности хода производства может понадобиться параметрическая, структурно-параметрическая или полная корректировка расписания. Параметрическая коррекция подразумевает частичную перестройку расписания, т.е. изменение производственного расписания по времени выполнения отдельных технологических операций. При структурно-параметрической корректировке происходит изменение структуры и полная перестройка производственного расписания, т.е. его формирование вновь.

Причинами таких корректировок могут служить внеплановые заказы, нарушение технологии, отключение подачи электроэнергии и другие, в том числе субъективные причины. Результаты проверки реализуемости расписания выводятся в виде сообщения о необходимости корректировки расписания [1].

Если не требуется структурная корректировка, то на следующем этапе происходит частичное редактирование фрактального расписания. Для этого выделяется проблемный участок и разбивается на три равных части. В каждой из них формируется список работ. Затем каждая часть проверяется на соответствие длительности распределения заданий и ограничения. К таким ограничениям относят отклонение фактического времени выполнения операции с учетом текущей производственной ситуации на конкретном этапе обслуживания заказа от нормативного.

В результате выполнения алгоритма получаем отредактированный фрактал, который представляет собой расписание с учетом удовлетворения всех ограничений в текущей производственной ситуации.

Представленный алгоритм создания и корректировки расписания на основе фрактала Кантора позволит решить подзадачу диспетчирования производства, мониторинга нарушения плана и создания корректирующих действий относительно запланированного состояния. Эффектом от предлагаемой разработки станет сокращение временных издержек при структурной корректировке на построение нового производственного расписания.

Список литературы:

1 Божкова О.А. *Построение и корректировка производственного расписания* // Четырнадцатая Всероссийская научно-практическая конференция студентов и аспирантов (сборник научных и научно-практических докладов Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов). Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017. – С. 598–601.

2 Цуканов М.А. *Технологическая координация и управление сложноструктурированными производствами на основе мультиагентных технологий*: дис. канд. техн. наук. – Старый Оскол, 2012. – 169 с.

3 Цуканов М.А., Боева Л.М. *Мультиагентная система поддержки принятия решений по оперативному планированию и технологической координации сложноструктурированных производственных систем* // Управление большими системами: сборник трудов. – 2012. – №. 39. – С. 254–263.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ПЕЧИ НАГРЕВА ЗАГОТОВОК АО «ИЖЕВСКИЙ ОПЫТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

Кононов А.А., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

АО «Ижевский опытно-механический завод» имеет возможность изготовления поковок с удлиненной осью круглого сечения от 70 до 150 мм длиной до 2000 мм и поковок сплошных круглого и прямоугольного сечений от 50 до 300 мм методом горячей объемной свободной ковки.

В целях повышения пластичности заготовки перед ковкой нагреваются в печи до высокой температуры. Для каждой марки стали предусмотрена своя температура начала и конца ковки. У углеродистой стали начальная температура ковки 1150–1200 °С, а конечная 800–850 °С, у легированной стали, соответственно, 1100–1150 °С и 825–875 °С [1].

Печь конструктивно состоит из следующих элементов (рис. 1): двух нагревательных камер 1, двух заслонок подъемных 2, двух порталов 3, двух приводов подъема 4, двух блоков обводных 5, разводки газа 6, разводки воздуха 7, системы дымоудаления 8, системы управления 9.

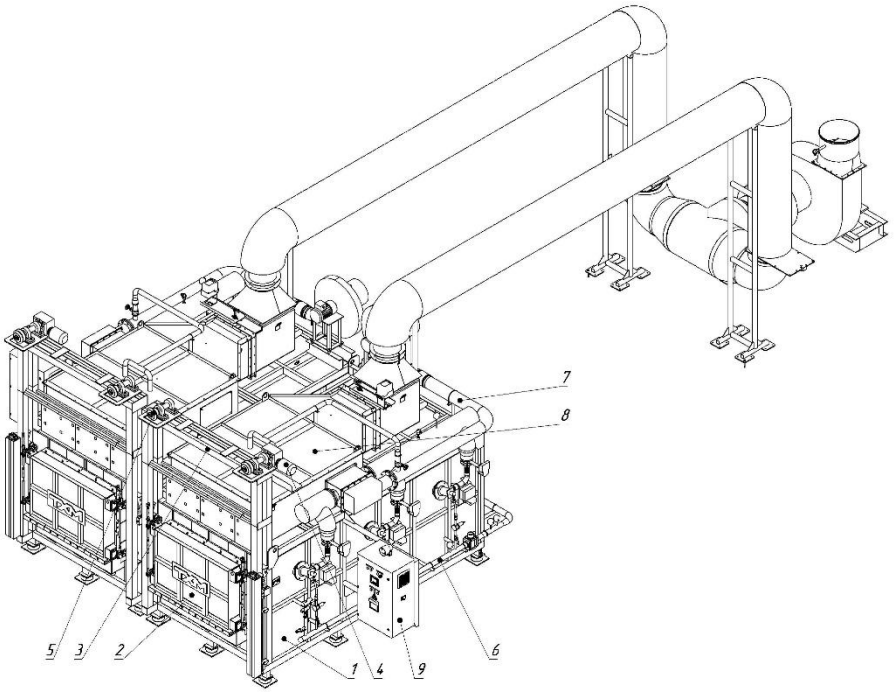


Рисунок 1. Конструкция печи

Недостатком существующей системы автоматического регулирования температуры и разрежения является достаточно низкая точность регулирования, что приводит к увеличению брака, снижению качества деталей и чрезмерному расходу топлива.

Для устранения отмеченных недостатков предлагается модернизировать существующую систему управления на основе современной элементной базы, что позволит повысить качество нагрева заготовок.

Математическая модель системы автоматического регулирования (САР) температуры в печи, состоящая из контура регулирования расхода газа и контура регулирования расхода воздуха, представлена на рис. 2.

Математическая модель системы автоматического регулирования разрежения представлена на рис. 3.

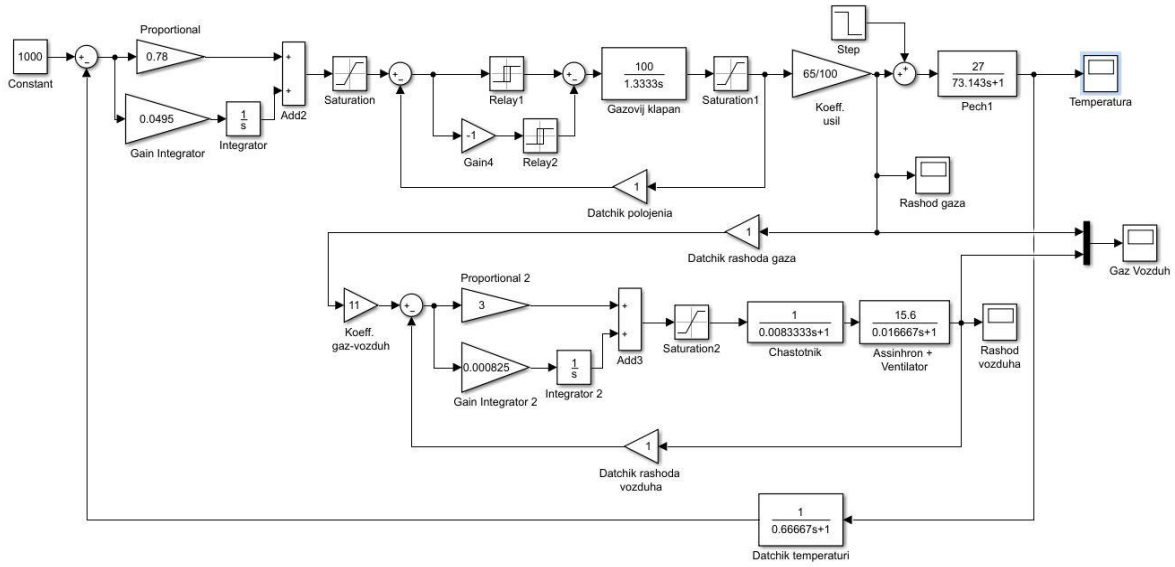


Рисунок 2. Математическая модель САР температуры в печи

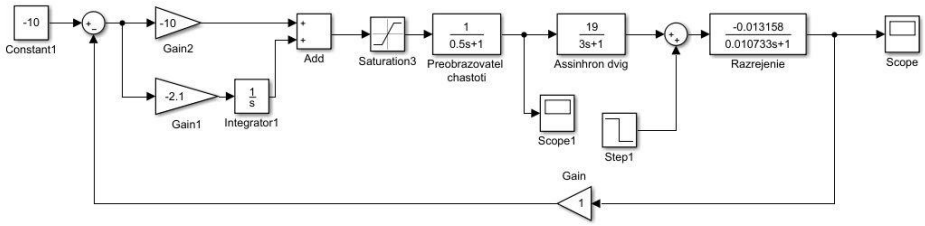


Рисунок 3. Математическая модель САР разрежения в печи

Работоспособность предложенной САР была проверена путем моделирования переходных процессов. Моделирование процесса изменения температуры происходило при начальном значении температуры 900 °С и задании 1000 °С. Результаты моделирования представлены на рис. 4.

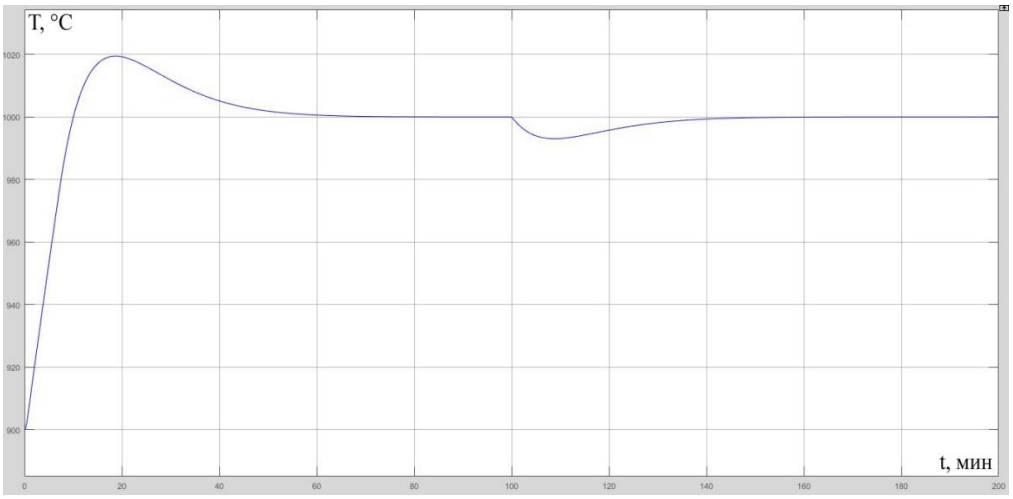


Рисунок 4. Переходный процесс изменения температуры

Как видно из графика, переходный процесс отработки задания занял 49 минут, перерегулирование составило 19,5 %, статическая ошибка равна нулю. В момент времени, равный 100 минутам, видно поданное возмущение, которое было успешно компенсировано.

Процесс изменения температуры сопровождался изменениями расходов газа и воздуха, подводимых к горелкам в печи. Графики изменения расходов представлены на рис. 5.

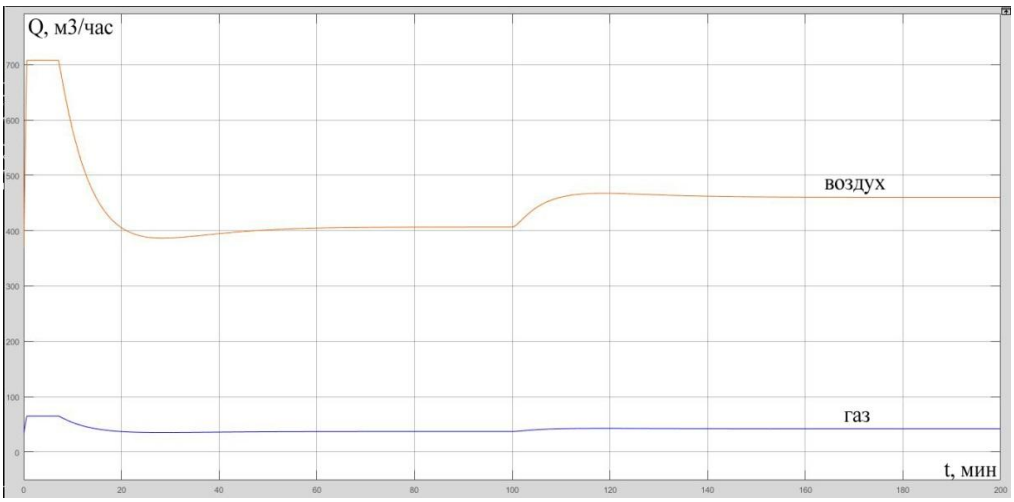


Рисунок 5. Переходный процесс изменения расходов газа и воздуха

Моделирование процесса изменения разрежения происходило при начальном значении разрежения 5 Па и задании 10 Па. Результаты моделирования представлены на рис. 6.

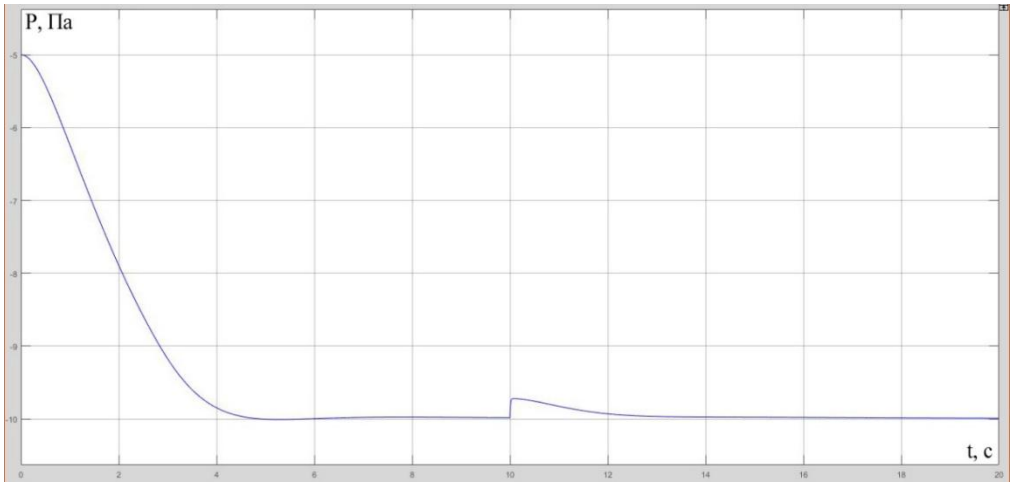


Рисунок 6. Переходный процесс изменения разрежения

Время переходного процесса по разрежению составило 4 секунды, перерегулирование равно нулю, статическая ошибка отсутствует. Возмущение, поданное на 10 секунде, успешно компенсировано.

В ходе проделанной работы была промоделирована система регулирования температуры печи и разрежения, которая отвечает требованиям к автоматизированным системам управления.

Список литературы

1. Ковка металла. Свободная ковка металлов. Нагрев заготовок при ковке. [Электронный ресурс]. – URL: http://delta-grup.ru/bibliot/18/71.htm (дата обращения: 20.03.2019).

2. Кривоносов В.А. Моделирование систем. Методические указания к курсовой работе. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ АММОФОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

Криушин Д.В., аспирант 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В данной статье рассматривается математическая модель процесса грануляции аммофоса. Получение гранулированных минеральных удобрений осуществляется методом нейтрализация смеси фосфорной и серной кислот аммиаком с последующей грануляцией и сушкой продукта в аппарате БГС (барабанный гранулятор-сушилка). Процесс грануляции заключается в том, что при вращении БГС в зоне загрузки создается завеса из ретура, на которую напыляется аммофосная пульпа. При этом мелкие частицы ретура укрупняются и при вращении барабана окатываются и подсушиваются [1].

Математическая модель процесса гранулирования предназначена для разработки АСУ ТП и строится режима нормального функционирования. Приняты следующие предположения:

физико-химические свойства (химический состав, температура, вязкость) аммофосной пульпы, подаваемой в БГС на гранулирование постоянны. Влажность пульпы – 30 %. Постоянный состав обеспечивается смежными системами управления процессами аммонизации фосфорной кислоты в САИ (скоростной аммонизатор-испаритель);

расход пульпы $F_{пул}$, подаваемой в БГС на гранулирование, лежит в пределах 40 – 60 $м^3$/час при плотности пульпы $d_{пул}$ = 1350-1450 $кг/м^3$ и влажности $w_{пул}$ = 30 %, что обеспечивает производство аммофоса в объеме $G_{АМ}$ = 45 – 55 т/час;

циркуляция внутреннего ретура во входной части барабана БГС от подпорного кольца в зону загрузки составляет $G_{РЕТ}^{ВНУТ}$ = 200 т/час;

в установившемся режиме гранулометрический состав внутреннего ретура совпадает с гранулометрическим составом аммофоса на выходе из БГС.

средний расход внешнего ретура $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$ = 120 т/час и может изменяться от 80 до 160 т/час;

эквивалентный диаметр гранул внешнего ретура $d_{внеш}$ [мм] зависит от гранулометрического состава аммофоса, поступающего с выхода БГС на классификацию и от режима работы дробилок;

количество аммофоса, которое осаждается на грануле ретура (и внутреннего, и внешнего), прямо пропорционально площади поверхности гранулы ретура;

все гранулы ретура имеют форму, близкую к сферической;

Входами математической модели процесса гранулирования пульпы в БГС являются:

расход пульпы в БГС – $F_{пул}$, [$м^3$/час];

плотность пульпы – $d_{ПУЛ}$, [$кг/м^3$];

расход внешнего ретура – $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$, [т/час];

гранулометрический состав внешнего ретура – $d_{РЕТ}^{ВНЕШ}$, [мм].

Выходными параметрами модели являются [2,3]:

эквивалентный диаметр гранул аммофоса на выходе из барабана БГС – $d_{ЭКВ}^{ВЫХ}$, [мм];

скорость изменения эквивалентного диаметра гранул на выходе – Vd, [мм/час].

Структура математической модели процесса формирования эквивалентного диаметра гранул аммофоса в БГС приведена на рисунке 1.

Модель включает нелинейное статическое звено (НСЗ), которое описывает формирование установившегося значения $d_{вых.уст}$ эквивалентного диаметра гранул на выходе БГС после завершения переходных процессов при постоянных значениях всех входных сигналов объекта, а также динамические звенья, моделирующие процесс перемещения гранул по пространству барабана БГС.

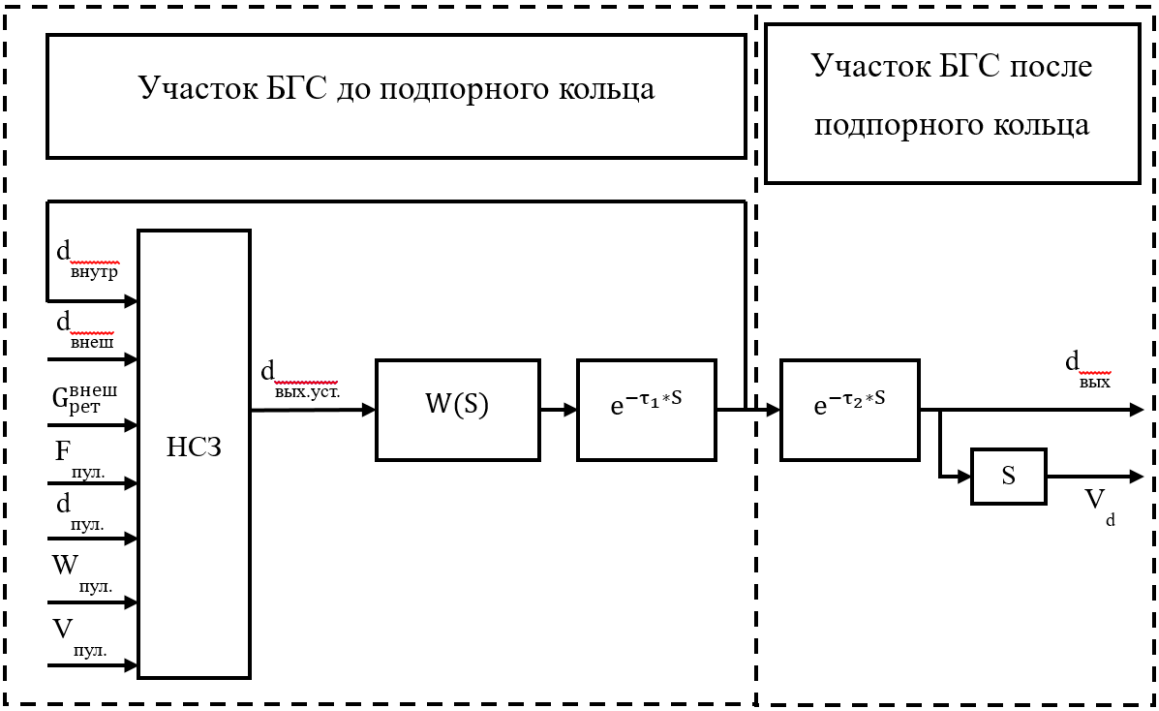


Рисунок 1 – Структура модели грануляции аммофоса в БГС

$d_{внут}$ – эквивалентный диаметр гранул внутреннего ретура;

$d_{внеш}$, $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$ – эквивалентный диаметр и весовой расход гранул внешнего ретура;

$F_{пул}$, $d_{пул}$, $w_{пул}$ и $V_{пул.}$ – соответственно, объемный расход, плотность, влажность и вязкость пульпы;

$d_{вых.уст}$, $d_{вых}$ и V_d – соответственно, установившееся (расчетная величина), текущее значение эквивалентного диаметра гранул на выходе и скорость его изменения

Проведена оценка площади поверхности гранул аммофоса, вводимого в барабан БГС с внутренним и внешним ретуром.

Таким образом, в установившемся режиме выходной продукт, который образуется в результате перемешивания гранул внутреннего и внешнего ретура после напыления на них аммофоса из пульпы, содержит гранулы с эквивалентным диаметром

$$d_{ВЫХ} = \frac{G_{РЕТ}^{ВНУТ}}{G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \cdot (d_{ВНУТ} + \Delta d_{ВНУТ}) + \frac{G_{РЕТ}^{ВНЕШ}}{G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \cdot (d_{ВНЕШ} + \Delta d_{ВНЕШ}) \quad (1)$$

В номинальном режиме ($d_{внут}$ = 2,74 мм; $d_{внеш}$ = 2,4 мм; $G_{ам}$ = 50 т/час; $G_{РЕТ}^{ВНЕШ} = 120\ ^{т}/_{час}$; $G_{РЕТ}^{ВНУТ} = 200\ ^{т}/_{час}$):

$$\Delta d_{ВНУТ} = 0{,}1295 \text{ мм}; \ \Delta d_{ВНЕШ} = 0{,}1286 \text{ мм}; \ d_{ВЫХ} = 2{,}743 \text{ мм}$$

Если эквивалентный диаметр во входном потоке ретура $d_{ВНЕШ}$ уменьшится с 2,4 мм до 2 мм (из-за более интенсивного дробления гранул) при сохранении эквивалентного диаметра внутреннего ретура $d_{внут}$ и расходов всех потоков, изменения диаметров $\Delta d_{внут}$ и $\Delta d_{внеш}$, а также диаметр гранул на выходе в установившемся режиме составит:

$$\Delta d_{ВНУТ} = 0{,}1201 \text{ мм}; \ \Delta d_{ВНЕШ} = 0{,}1183 \text{ мм}; \ d_{ВЫХ} = 2{,}582 \text{ мм}$$

Модель НСЗ позволяет вычислять эквивалентный диаметр гранул в выходном продукте при условии, что все сигналы на входе не изменяются до завершения переходного процесса. Для отражения изменения характеристик во времени с учетом переходных процессов разработана динамическая часть модели.

Динамические свойства входной половины барабана БГС по перемешиванию и перемещению гранул аммофоса от загрузочного узла до подпорного кольца моделируются последовательным соединением двух апериодических звеньев первого порядка с передаточной функцией W(S) (2)

$$W(S) = \frac{1}{T_1 \cdot S + 1} \cdot \frac{1}{T_2 \cdot S + 1}, \quad (2)$$

где T_1 – постоянная времени первого звена; T_2 – постоянная времени второго звена.

Постоянная времени первого звена определяется по формуле

$$T_1 = \frac{G_{ВХ}}{G_{АМ} + G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}}, \quad (3)$$

где $G_{вх}$ = 40 т – количество аммофоса во входной половине барабана БГС от загрузочного узла до подпорного кольца. Для номинального режима T_1 = 0,108 час = 6,49 мин.

Постоянная времени второго звена составляет 4 минуты, T_2 = 4 мин.

Модель динамики выходной половины барабана БГС будет представлена звеном чистого запаздывания. Время запаздывания τ_1 определяется из условия

$$\tau_1 = \frac{G_{ВЫХ}}{G_{АМ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \quad (4)$$

где $G_{вых}$ = 10 т – количество аммофоса в выходной половине барабана БГС от подпорного кольца до выхода из БГС.

Для номинального режима τ_1 = 0,058 час = 3,5 мин.

Величина τ_2 – общее время движения аммофоса с выхода БГС до грохотов узла классификации, а также от грохотов и дробилок до входа в БГС – определяется исходя из длины конвейеров (17,5 м и 92 м) и скорости их движения (1,27 м/с и 1,37 м/с);

$$\tau_2 = t_1 + t_2 \quad (5)$$

$$t_1 = \frac{17{,}5\ м}{1{,}27\ \frac{м}{с}} + \frac{92\ м}{1{,}37\ \frac{м}{с}} = 80{,}9\ с = 1{,}35\ мин \qquad t_2 = \frac{127\ м}{1{,}37\ \frac{м}{с}} = 92{,}7\ с = 1{,}55\ мин$$

$$\tau_2 = 1{,}35\ мин + 1{,}55\ мин = 2{,}9\ мин$$

Полученная модель будет использована при построении системы стабилизации гранулометрического состава аммофоса на выходе БГС.

Список литературы:

1. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии). – М., Химия, 1982. – 272с., ил.

2. Грибков А.Б., Соколов В.В., Андриянова Е.А., Петропавловский И.А. Влияние условий процесса гранулирования на физические свойства фосфатов аммония // Современные тенденции в производстве и применении фосфорсодержащих удобрений и неорганических кислот [текст]: Материалы Международной научно-практической конференции 26 мая 2015г. / Сост. В.И. Суходолова. – М., 2015. – С. 81-86.

3. Дудка С.В., Тошинский В.И. Исследование процесса грануляции и сушки в технологии удобрений марки «Суперагро N:P 10:40» // Восточно-Европейский журнал передовых технологий (ISSN 1729-3774) – 2012. – Том 4, №6(58). – С. 7 – 10.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ АММОФОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

Криушин Д.В., аспирант 1 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В данной статье рассматривается математическая модель процесса грануляции аммофоса. Получение гранулированных минеральных удобрений осуществляется методом нейтрализация смеси фосфорной и серной кислот аммиаком с последующей грануляцией и сушкой продукта в аппарате БГС (барабанный гранулятор-сушилка). Процесс грануляции заключается в том, что при вращении БГС в зоне загрузки создается завеса из ретура, на которую напыляется аммофосная пульпа. При этом мелкие частицы ретура укрупняются и при вращении барабана окатываются и подсушиваются [1].

Математическая модель процесса гранулирования предназначена для разработки АСУ ТП и строится режима нормального функционирования. Приняты следующие предположения:

физико-химические свойства (химический состав, температура, вязкость) аммофосной пульпы, подаваемой в БГС на гранулирование постоянны. Влажность пульпы – 30 %. Постоянный состав обеспечивается смежными системами управления процессами аммонизации фосфорной кислоты в САИ (скоростной аммонизатор-испаритель);

расход пульпы $F_{пул}$, подаваемой в БГС на гранулирование, лежит в пределах 40 – 60 $м^3$/час при плотности пульпы $d_{пул}$ = 1350-1450 $кг/м^3$ и влажности $w_{пул}$ = 30 %, что обеспечивает производство аммофоса в объеме $G_{АМ}$ = 45 – 55 т/час;

циркуляция внутреннего ретура во входной части барабана БГС от подпорного кольца в зону загрузки составляет $G_{РЕТ}^{ВНУТ}$ = 200 т/час;

в установившемся режиме гранулометрический состав внутреннего ретура совпадает с гранулометрическим составом аммофоса на выходе из БГС.

средний расход внешнего ретура $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$ = 120 т/час и может изменяться от 80 до 160 т/час;

эквивалентный диаметр гранул внешнего ретура $d_{внеш}$ [мм] зависит от гранулометрического состава аммофоса, поступающего с выхода БГС на классификацию и от режима работы дробилок;

количество аммофоса, которое осаждается на грануле ретура (и внутреннего, и внешнего), прямо пропорционально площади поверхности гранулы ретура;

все гранулы ретура имеют форму, близкую к сферической;

Входами математической модели процесса гранулирования пульпы в БГС являются:

расход пульпы в БГС – $F_{пул}$, [$м^3$/час];

плотность пульпы – $d_{ПУЛ}$, [$кг/м^3$];

расход внешнего ретура – $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$, [т/час];

гранулометрический состав внешнего ретура – $d_{РЕТ}^{ВНЕШ}$, [мм].

Выходными параметрами модели являются [2,3]:

эквивалентный диаметр гранул аммофоса на выходе из барабана БГС – $d_{ЭКВ}^{ВЫХ}$, [мм];

скорость изменения эквивалентного диаметра гранул на выходе – Vd, [мм/час].

Структура математической модели процесса формирования эквивалентного диаметра гранул аммофоса в БГС приведена на рисунке 1.

Модель включает нелинейное статическое звено (НСЗ), которое описывает формирование установившегося значения $d_{вых.уст}$ эквивалентного диаметра гранул на выходе БГС после завершения переходных процессов при постоянных значениях всех входных сигналов объекта, а также динамические звенья, моделирующие процесс перемещения гранул по пространству барабана БГС.

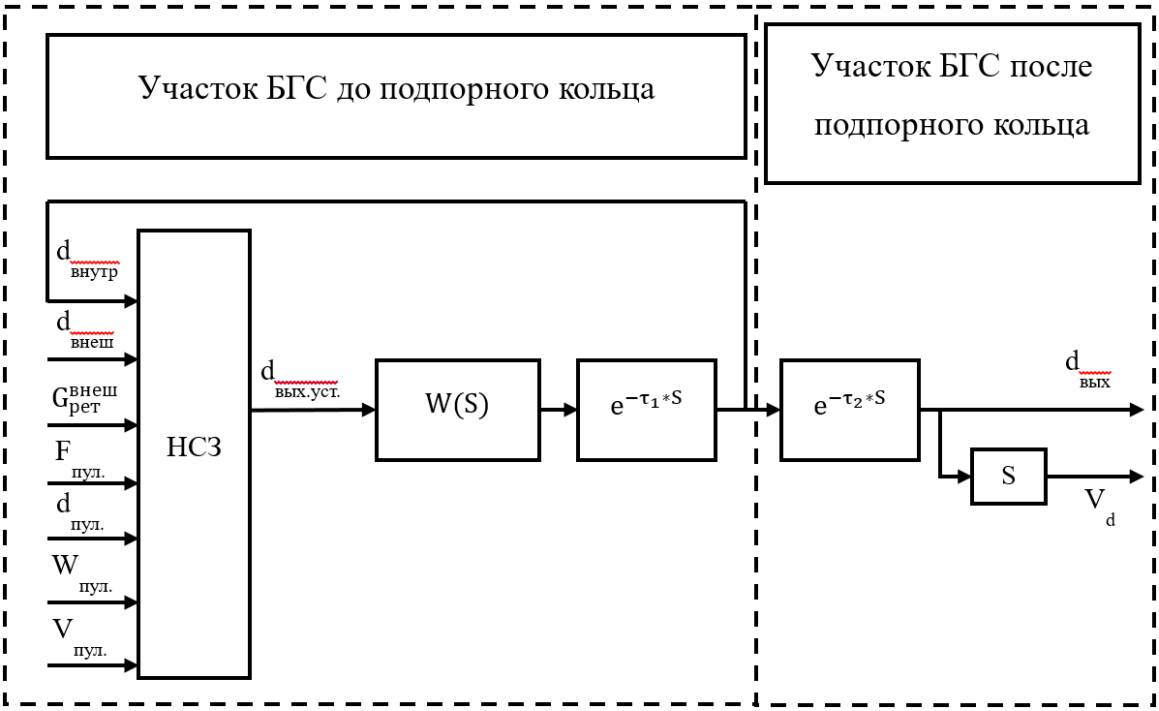


Рисунок 1 – Структура модели грануляции аммофоса в БГС

$d_{внут}$ – эквивалентный диаметр гранул внутреннего ретура;

$d_{внеш}$, $G_{РЕТ}^{ВНЕШ}$ – эквивалентный диаметр и весовой расход гранул внешнего ретура;

$F_{пул}$, $d_{пул}$, $w_{пул}$ и $V_{пул.}$ – соответственно, объемный расход, плотность, влажность и вязкость пульпы;

$d_{вых.уст}$, $d_{вых}$ и V_d – соответственно, установившееся (расчетная величина), текущее значение эквивалентного диаметра гранул на выходе и скорость его изменения

Проведена оценка площади поверхности гранул аммофоса, вводимого в барабан БГС с внутренним и внешним ретуром.

Таким образом, в установившемся режиме выходной продукт, который образуется в результате перемешивания гранул внутреннего и внешнего ретура после напыления на них аммофоса из пульпы, содержит гранулы с эквивалентным диаметром

$$d_{ВЫХ} = \frac{G_{РЕТ}^{ВНУТ}}{G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \cdot (d_{ВНУТ} + \Delta d_{ВНУТ}) + \frac{G_{РЕТ}^{ВНЕШ}}{G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \cdot (d_{ВНЕШ} + \Delta d_{ВНЕШ}) \quad (1)$$

В номинальном режиме ($d_{внут}$ = 2,74 мм; $d_{внеш}$ = 2,4 мм; $G_{ам}$ = 50 т/час; $G_{РЕТ}^{ВНЕШ} = 120\ ^{т}/_{час}$; $G_{РЕТ}^{ВНУТ} = 200\ ^{т}/_{час}$):

$$\Delta d_{ВНУТ} = 0{,}1295 \text{ мм}; \ \Delta d_{ВНЕШ} = 0{,}1286 \text{ мм}; \ d_{ВЫХ} = 2{,}743 \text{ мм}$$

Если эквивалентный диаметр во входном потоке ретура $d_{ВНЕШ}$ уменьшится с 2,4 мм до 2 мм (из-за более интенсивного дробления гранул) при сохранении эквивалентного диаметра внутреннего ретура $d_{внут}$ и расходов всех потоков, изменения диаметров $\Delta d_{внут}$ и $\Delta d_{внеш}$, а также диаметр гранул на выходе в установившемся режиме составит:

$$\Delta d_{ВНУТ} = 0{,}1201 \text{ мм}; \ \Delta d_{ВНЕШ} = 0{,}1183 \text{ мм}; \ d_{ВЫХ} = 2{,}582 \text{ мм}$$

Модель НСЗ позволяет вычислять эквивалентный диаметр гранул в выходном продукте при условии, что все сигналы на входе не изменяются до завершения переходного процесса. Для отражения изменения характеристик во времени с учетом переходных процессов разработана динамическая часть модели.

Динамические свойства входной половины барабана БГС по перемешиванию и перемещению гранул аммофоса от загрузочного узла до подпорного кольца моделируются последовательным соединением двух апериодических звеньев первого порядка с передаточной функцией W(S) (2)

$$W(S) = \frac{1}{T_1 \cdot S + 1} \cdot \frac{1}{T_2 \cdot S + 1}, \quad (2)$$

где T_1 – постоянная времени первого звена; T_2 – постоянная времени второго звена.

Постоянная времени первого звена определяется по формуле

$$T_1 = \frac{G_{ВХ}}{G_{АМ} + G_{РЕТ}^{ВНУТ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}}, \quad (3)$$

где $G_{вх}$ = 40 т – количество аммофоса во входной половине барабана БГС от загрузочного узла до подпорного кольца. Для номинального режима T_1 = 0,108 час = 6,49 мин.

Постоянная времени второго звена составляет 4 минуты, T_2 = 4 мин.

Модель динамики выходной половины барабана БГС будет представлена звеном чистого запаздывания. Время запаздывания τ_1 определяется из условия

$$\tau_1 = \frac{G_{ВЫХ}}{G_{АМ} + G_{РЕТ}^{ВНЕШ}} \quad (4)$$

где $G_{вых}$ = 10 т – количество аммофоса в выходной половине барабана БГС от подпорного кольца до выхода из БГС.

Для номинального режима τ_1 = 0,058 час = 3,5 мин.

Величина τ_2 – общее время движения аммофоса с выхода БГС до грохотов узла классификации, а также от грохотов и дробилок до входа в БГС – определяется исходя из длины конвейеров (17,5 м и 92 м) и скорости их движения (1,27 м/с и 1,37 м/с);

$$\tau_2 = t_1 + t_2 \quad (5)$$

$$t_1 = \frac{17{,}5\ м}{1{,}27\ \frac{м}{с}} + \frac{92\ м}{1{,}37\ \frac{м}{с}} = 80{,}9\ с = 1{,}35\ мин \qquad t_2 = \frac{127\ м}{1{,}37\ \frac{м}{с}} = 92{,}7\ с = 1{,}55\ мин$$

$$\tau_2 = 1{,}35\ мин + 1{,}55\ мин = 2{,}9\ мин$$

Полученная модель будет использована при построении системы стабилизации гранулометрического состава аммофоса на выходе БГС.

Список литературы

1. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии). – М., Химия, 1982. – 272с., ил.
2. Грибков А.Б., Соколов В.В., Андриянова Е.А., Петропавловский И.А. Влияние условий процесса гранулирования на физические свойства фосфатов аммония // Современные тенденции в производстве и применении фосфорсодержащих удобрений и неорганических кислот [текст]: Материалы Международной научно-практической конференции 26 мая 2015г. / Сост. В.И. Суходолова. – М., 2015. – С. 81-86.
3. Дудка С.В., Тошинский В.И. Исследование процесса грануляции и сушки в технологии удобрений марки «Суперагро N:P 10:40» // Восточно-Европейский журнал передовых технологий (ISSN 1729-3774) – 2012. – Том 4, №6(58). – С. 7 – 10.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИС ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ

Крючков Н.В., студент 4 курса
Руководитель: **Назарова О.И.**, преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

На сегодняшний день отпечаток пальца является основным и самым точным биометрическим идентификатором личности человека. Основано это на том, что каждый человек имеет уникальный рисунок линий на пальцах.

Каждый день огромное количество отпечатков пальцев собирается и обрабатывается различными организациями.

Вследствие больших размеров баз, данная задача может занять огромное количество времени.

Исторически сложилось, что самой популярной классификацией отпечатков является классификация Гальтона-Генри. Она основана на различных рисунках папиллярных линий. Однако у данного подхода есть недостаток, заключается он в том, что отпечатки пальцев людей распределяются неравномерно на эти пять классов, на один из классов приходится примерно 30% отпечатков на выборке из 222 миллионов пальцев. Из всего этого следует, что задача разбиения базы на группы и дальнейшее сопоставление отпечатка нужной группе - актуальная и важная задача [1].

Целью данной работы является применение методов машинного обучения при проектировании ИС для хранения и обработки отпечатков пальцев. В ходе работы были поставлены следующие задачи:

- Разработать систему, разделяющую базу отпечатков пальцев на кластеры и сопоставляющую отпечаток в нужный кластер.
- Сравнить результаты работы системы с существующими решениями задачи идентификации отпечатка пальца в базе.

Предметом работы является применение методов машинного обучения для проектирования ИС базы отпечатков пальцев.

Объектом данной работы является информационная система для хранения сведений об отпечатках пальцев.

Первые попытки классификации отпечатков были предприняты еще в 1892 году Гальтоном и в 1900 году Генри Эдвардом. Этот способ получил название классификация по Гальтону-Генри. На слайде можно увидеть 4 группы, на которые они разделяли отпечатки [1].

Для того, чтобы сравнивать алгоритмы, использовалось общепринятое для методов идентификации отпечатков пальцев понятие точность. Оно удовлетворяет следующей формуле: формула на слайде. Предполагается, что берется база отпечатков, далее для каждого отпечатка из базы рассматривается еще одно изображение этого пальца и подаётся на вход системе. Если после работы система соотносит отпечаток кластеру, в котором есть изображение этого пальца, то считается, что отпечаток попал в нужный кластер.

Всю работу системы, разработанной в рамках данной работы, можно разделить на несколько этапов. На первом этапе происходит подготовка базы изображений отпечатков для дальнейшей обработки. Каждое изображение заменяется на числовой вектор признаков, с которым удобнее работать. Далее база из векторов подвергается кластеризации, затем нейронная сеть глубокого обучения учится сопоставлять отпечатки пальца нужным кластерам.

Получение векторов признаков является очень важной составляющей работы нашей системы.

Недостатком данного подхода может являться то, что полученный вектор мог получаться очень большим и содержать много ненужных признаков.

Кластеризация решает задачу разбиения множества объектов на непересекающиеся кластеры, причем решение о разбиении принимается на основе собственной работы алгоритма.

Можно выделить 4 этапа кластеризации:

1. Получение характеристик из объектов.
2. Определение метрики.
3. Разделение на кластеры.
4. Получение результатов [2].

Глубокое обучение нейронных сетей – это одна из областей машинного обучения, позволяющая представлять данные на нескольких уровнях абстракции, и позволяющая увеличивать сложность абстракции от уровня к уровню. Под глубиной понимается соответственно глубина графа вычислений от входных данных до выходных.

В рамках данной работы была рассмотрена модель нейронной сети под названием многослойный персептрона Румельхарта. На вход нейронная сеть получает базу, состоящую из векторов признаков, и метки кластеров для каждого вектора признаков из базы. Далее нейронная сеть обучается, а потом ей на вход подается новое изображение, и она соотносит изображение в один из кластеров.

Был произведен ряд экспериментов для выявления самых оптимальных методов получения вектора признаков и самого оптимального способа кластеризации базы. Оптимальность в данном случае измерялась точностью работы системы.

Эксперименты проводились следующим образом. Бралась конкретная конфигурация системы, с конкретным алгоритмом кластеризации и методом получения вектора признаков. Далее нейронная сеть обучалась с различным количеством нейронов в скрытых слоях. Для каждой конфигурации нейронов в скрытых слоях считалась точность соотношения нового изображения каждого пальца из базы нужному кластеру. Например, в нашем случае в базе 110 отпечатков, т.е. 110 различных людей. Далее брались 110 других изображений пальца этих же людей, и считалось, сколько отпечатков попало в кластер, в котором есть изображение искомого пальца, величина точности получалась по формуле методов идентификации отпечатков пальцев понятия точности.

Поставленная цель - применение методов машинного обучения при проектировании ИС для хранения и обработки отпечатков пальцев была достигнута. Проведен сравнительный анализ различных показателей. Данные проведённых экспериментов были сведены в общую таблицу. На основе полученных данных была спроектирована информационная система.

Список литературы

1. История на кончиках пальцев [Электронный ресурс]: http://www.cablook.com
2. Tadviser Государство. Бизнес. ИТ [Электронный ресурс]: http://www.tadviser.ru/

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГЛАВНОГО ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 200 ТОНН

Кузнецов В.Ю., студент 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.** кпн, доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Объектом исследований является электропривод главного подъема мостового крана. Мостовой электрический кран общего назначения состоит из моста, механизма передвижения и тележки. Все механизмы крана имеют самостоятельные двигатели переменного или постоянного тока, которые приводятся в действии независимо друг от друга и оборудованы тормозами колодчатыми нормально-замкнутого типа. Управление механизмами осуществляется из кабины крановщика. Некоторые краны могут управляться с пультов, установленных в цехе. Общее питание электроэнергией осуществляется, как правило, от цеховых троллеев, расположенных вдоль подкранового пути, а для механизмов тележки при помощи гибкого кабельного токоподвода, установленного на площадках моста.

Мостовые электрические краны общего назначения грузоподъемностью от 80 до 600 тонн предназначаются для выполнения подъемно-транспортных операций в производственных цехах, на складах, в машинных залах и на открытых, закрыты площадках. Кран, для которого рассматривается возможность модернизации электропривода, находится в корпусе крупного дробления АО “Стойленский ГОК”.

В настоящее время электропривод главного подъема мостового крана основан на асинхронном электродвигателе с фазным ротором (АДФ). При использовании двигателей с фазным ротором можно ограничить пусковой ток на необходимом уровне и с нужным пусковым моментом с помощью пускового дросселя, так как это исключает ступени магазина сопротивления.

В данной статье рассмотрена возможность замены АДФ на асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК).

АДК имеют ряд преимуществ:

- стабильность работы на оптимальных нагрузках;
- высокая надежность в эксплуатации;
- низкие эксплуатационные затраты;
- долговечность функционирования без обслуживания;
- сравнительно высокий КПД;
- невысокая стоимость по сравнению с другими типами электродвигателей.

Так же такие двигатели имеют и ряд недостатков:

- высокие пусковые токи;
- чувствительность к перепадам напряжений.

По исходным данным и произведенным расчетам был выбран АДК крановометаллургической серии 4МТКМ225М8 [1].

Применив частотный преобразователь (ПЧ) можно осуществить плавный пуск двигателя, без ударов и пусковых токов, благодаря чему уменьшается нагрузка на механизмы и двигатель, увеличивая срок их эксплуатации. Использование регулируемого электропривода дает возможность сэкономить до восьмидесяти процентов электроэнергии. Такая экономия достигается благодаря исключению непроизводительных затрат в регулирующих устройствах, в основном исключение потерь на активном сопротивлении и в дросселе.

Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было больше или равно номинальному напряжению двигателя. Так же необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность преобразователя были больше или равны номинальным токам и мощностям двигателя. Исходя из этих соображений был выбран преобразователь частоты марки Vesper E2-8300 VFD370C43A. [2]

Проверка работоспособности системы ПЧ-АД с векторным управлением производится опытным путём с использованием пакета MATLAB/Simulink

Вначале система была промоделирована при прямом пуске. Результаты моделирования (см. график зависимости тока статора и электромагнитного момента от времени на рис.1) показали, что пусковые ток и момент значительно превышают номинальные значения этих величин.

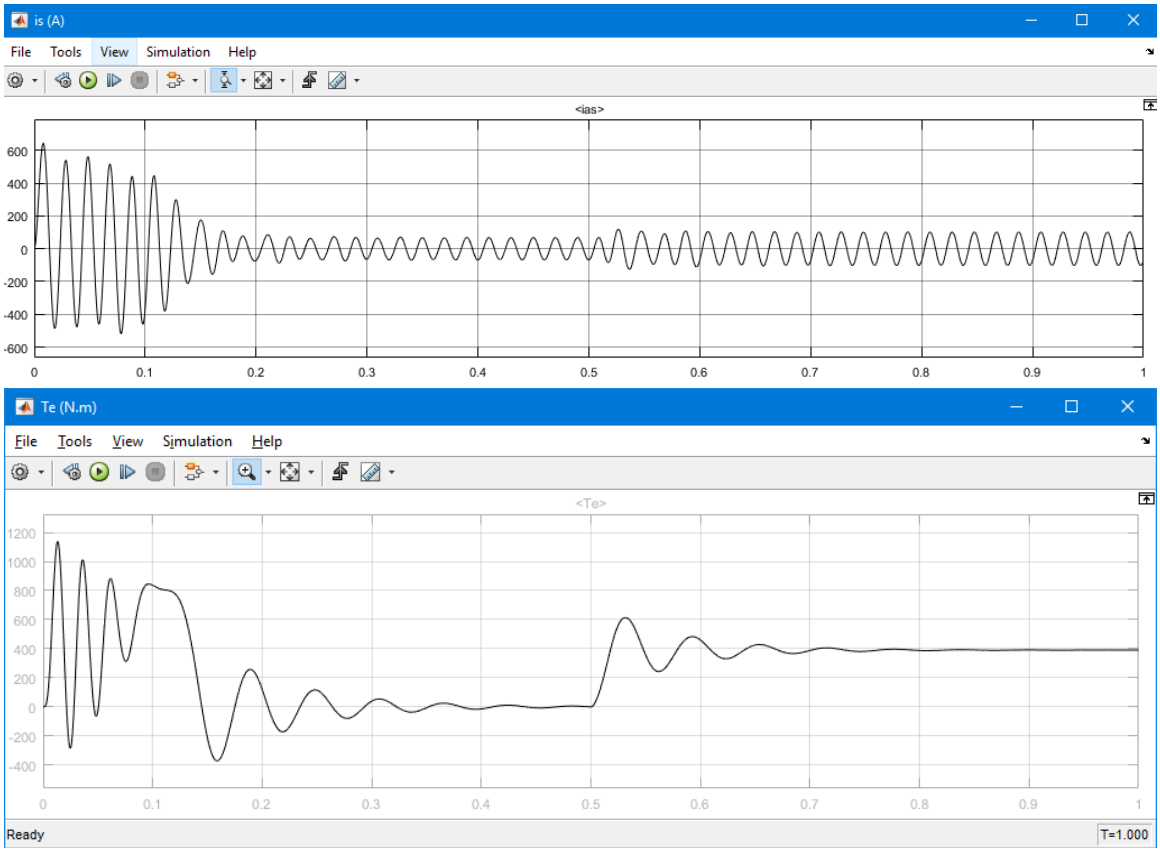


Рисунок 1. Графики изменения тока статора и электромагнитного момента двигателя.

При моделировании АЭП с применением ПЧ с векторным управлением были получены результаты (см. соответствующие графики на рис.2), которые подтверждают, что и пусковые токи, и пусковые моменты значительно меньше, чем при прямом пуске.

Выбранная система полностью отвечает всем необходимым требованиям и может быть рассмотрена для установки на мостовой кран.

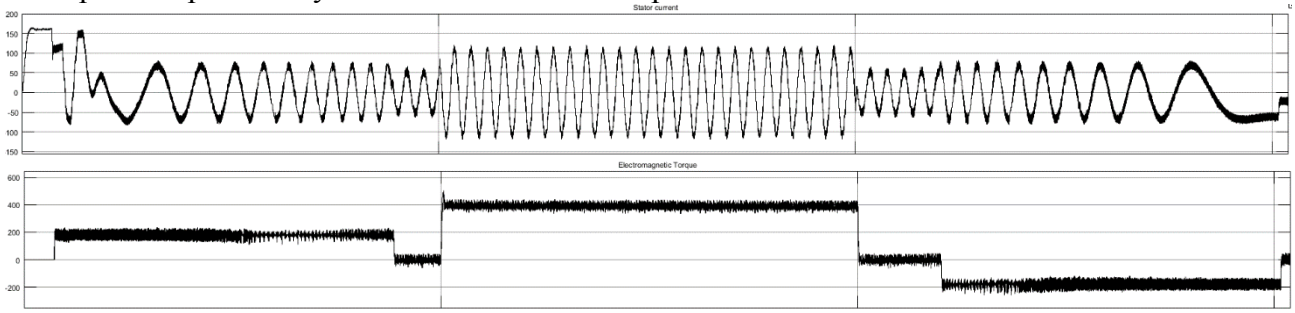


Рисунок 2 - Графики, полученные в результате моделирования

Список литературы

1.Электронный справочник с АД [Электронный ресурс]. – 2014. – URL: http://www.sibmotor.nt-rt.ru/images/showcase/2014Kat.pdf (дата обращения 23.11.2018).

2.Электропривод для промышленности и сельского хозяйства [Электронный ресурс].-2011. - URL : https://rusautomation.ru (дата обращения 18.02.2019).

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ СТАРООСКОЛЬСКОГО СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ) МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО МОЛОДЕЖНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ «КИБЕРДРУЖИНА»

Купаева А.А., студент 3 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

25 лет назад, а именно 7 апреля 1994 года, появился Рунет – русскоязычный сегмент сети[1]. С того момента люди начали активно осваивать Всемирную паутину и пользоваться информационными ресурсами, но не все пользователи ведут себя как законопослушные граждане в сети. Присутствуют те, кто занимается мошенничеством, распространением информации, которая оказывает негативное воздействие на физическое здоровье и нравственное развитие граждан, или иной противозаконной деятельностью. В связи с появлением противоправного контента были созданы организации, которые занимаются поиском, блокировкой и удалением противоправных элементов сети.

В городе Старый Оскол в 2016 года было принято решение о создании Старооскольского структурного подразделения Межрегионального молодежного общественного движения «Кибердружина», в задачи которого входит:

1) поддержание комфортной и безопасной среды в сети Интернет;
2) формирование позитивного контента и его распространение в социальных сетях;
3) проведение мероприятий, которые направлены на повышение компьютерной грамотности населения;
4) поддержание социальных проектов, связанных с информационной безопасностью;
5) борьба с противоправным контентом, угрожающим физическому здоровью и нравственному развитию несовершеннолетних и взрослых пользователей сети Интернет (под опасным контентом понимается любая запрещенная к распространению на территории РФ информация);
6) оказание практической помощи профильным правоохранительным подразделениям, органам государственной власти и местного самоуправления;
7) осуществление общественного контроля соблюдения законодательства, регулирующего правоотношения в сети Интернет;
8) оказание помощи правоохранительным органам в выявлении и пресечении деятельности киберпреступников, а также в выявлении новых видов правонарушений в сети Интернет, а также создание методик борьбы с ними[2].

Все задачи условно можно подразделить на две группы:

(1-4) Позитивное направление: задачи данного типа могут быть решены любым кибердружинником, в данное общественное движение может вступить любой желающий в возрасте старше 14 лет.

(5-8) Негативное направление: задачи данного типа могут решаться исключительно кибердружинниками, которые достигли совершеннолетнего возраста.

Построим модель предметной области, в которой показан весь функционал рассматриваемой системы, информационные процессы в ней происходящие и взаимоотношения всех отдельных частей[3]. Определим ключевые объекты и субъекты рассматриваемого информационного процесса, в данном случае - работы подразделения Кибердружины:

1) Отчетные организации;
2) Совет кибердружинников всех подразделений;
3) Руководитель подразделения;

4) Заместитель по распространению положительного контента и мероприятиям;
5) Заместитель по блокировке и удалению запрещенного и негативного контента;
6) Кибердружинник Положительно направление;
7) Кибердружинник Негативное направление;
8) Интернет;
9) Сайты для блокировки запрещенной информации.

Между всеми объектами и субъектами существуют взаимосвязи, в ходе которых происходит тот или иной обмен информации. Информационное взаимодействие может быть представлено в устном, бумажном или электронном виде.

Ввиду разделения задач целесообразно разбить всех кибердружинников на две группы: «Кибердружинники Положительное направление» и «Кибердружинники Негативное направление». Первая занимается распространением положительного контента и помогает в организации и проведении мероприятий, вторая – ищет негативный и запрещенный контент в сети Интернет и на улицах города, отправляет заявки на блокировку/удаление и отправляет информацию о проделанной работе. Данное разбиение не подразумевает того, что кибердружинник одной группы не может участвовать в мероприятиях, закрепленных за другой. Это сделано для того, чтобы разграничить меры защиты информации об участниках организации, а также отделить совершеннолетних участников организации и тех, кто еще не достиг совершеннолетия.

Выше кибердружинников по уровню иерархии в этой организации расположены заместители: “Заместитель по распространению положительного контента и мероприятиям” и “Заместитель по блокировке и удалению запрещенного и негативного контента”. Каждый из них является промежуточным звеном между Руководителем подразделения и кибердружинниками и выполняет свои обязанности, исходя из своего вида деятельности: составление отчетов для Руководителя, консультирование по спорным ситуациям и мониторинг деятельности нижестоящих участников подразделения, а также планирование мероприятий и иных видов деятельности.

Руководитель находится на верхнем уровне иерархии. В его обязанности входит анализ и последующее отправление отчетов в вышестоящие организации, рассмотрение заявок на вступление в ряды «Кибердружины» и утверждение проводимых мероприятий.

Мнемосхема, изображенная на рисунке 1, описывает процессы, реализуемые в подразделении «Кибердружины». На ней представлены внутренние взаимодействия между членами организации и взаимодействие с внешней средой.

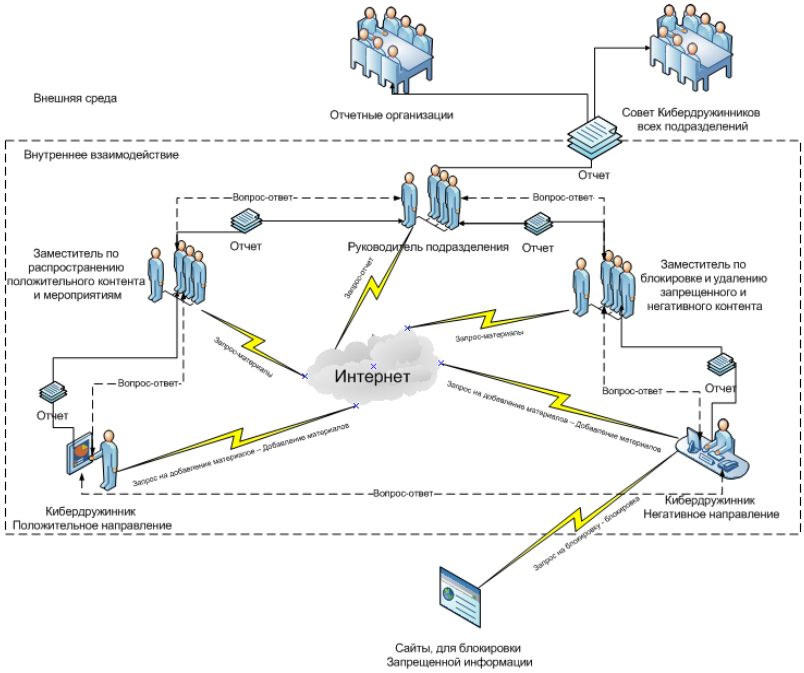


Рисунок 1 – Мнемосхема Старооскольского подразделения Кибердружины

В результате анализа предметной области были выявлены следующие недостатки:

- весь документооборот осуществляется «вручную»;
- нет контроля уникальности вводимой информации (дублирование);
- нет, соответствующей текущему времени, оперативности, так как формирование всех отчетов происходит вручную и отсутствует автоматическое фильтрование полученных данных для дальнейшего использования.

Для решения изложенных выше проблем предлагается разработать и внедрить систему автоматического учета, которая будет выполнять такие функции, как:

- учет кибердружинников;
- учет выявления негативного контента;
- учет выполненных работ;
- формирование отчетов.

Разработка автоматизированной системы поможет повысить эффективность работы старооскольского отделения «Кибердружины». Таким образом, разработка автоматизированной информационной системы позволит оптимизировать работу подразделения и повысит его эффективность. Она поможет участникам отделения наиболее быстро и удобно составлять отчеты о проделанной работе, а также упростит мониторинг активности кибердружинников.

Список литературы

1. ВикипедиЯ, Рунет [Электронный ресурс] - режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Рунет. Дата обращения: 3.04.19

2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

3. Спасение детей от киберпреступлений, Положение [Электронный ресурс] - режим доступа http://62ru.ru/волонтеры.html. Дата обращения: 4.04.19

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ОТОПИТЕЛЬНОГО ПУНКТА АБК ЭНЦ АО «ОЭМК»

Кургосов Д. А., студент 5 курса
Руководитель: **Полещенко Д.А.**, к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В результате обследования здания АБК ЭНЦ выявлено, что отопительная система не обеспечивает необходимую температуру в помещениях лабораторий расположенных на 2 этаже.(СанПиН 2.2.4.548-96).

В здании оборудованных вытяжными шкафами отсутствует приточная вентиляция, так при включенных вытяжных шкафах удаляемый теплый воздух, заменяется на холодный наружный воздух.

В отдельных точках замера термическое сопротивление стен не соответствует требованиям, на что указывает разность температуры поверхности и воздуха в помещении. Нормируемый перепад температуры поверхности стен и воздуха внутри помещения по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» +4,0 ˚С. Фактически до +15 ˚С.

Причина низкой температуры воздуха в коридоре 2-го этажа является большей приток наружного воздуха в двреной проем запасного выходы.

Исполнительная схема отопления АБК ЭНЦ отличается от проектной схемы (110088-ТС.0-021 Г6):

Выведена из эксплуатации система приточной вентиляции;

Имеются изменения в количестве и марке установленных отопительных приборов;

Отсутствует узел смешения в тепловом пункте.

В связи с изложенным необходимо разработать проект теплоснабжения АБК ЭНЦ исходя из действующих тепловых нагрузок и режима работы внешней тепловой сети. Силами комбината предполагаются следующие работы:

Для восстановления теплопотерь оборудовать дополнительными приборами отопления:

Кабинет №42 – вместо гладкотрубного прибора отопления смонтировать отопительные приборы типа «Аккорд» КА-1,568 – 6 шт. Монтаж произвести в 2 ряда.

Для компенсации теплопотерь от вытяжной вентиляции:

- В помещениях 2-го этажа здания разработать проект и смонтировать приточную вентиляцию.

- Включить в работу имеющуюся приточную вентиляционную установку для кабинета №32.

Для обеспечения требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», произвести утепление ограждающих конструкций здания, дверных и оконных стыков.

В работе рассмотрен контур управления температурой горячей воды, поставляемой в комнаты АБК ЭНЦ путем подмешивания определенного объема подаваемой сетевой воды по ПИ – закону регулирования из сетевого трубопровода. Таким образом, структурная схема САР температуры воды в контуре отопленияАБК ЭНЦ АО «ОЭМК», представлена на рис. 1.

Из рис.2 видно, что регулятор достаточно быстро выводит систему с уровня 34 ºС на задание 37 ºС за 1 – 1,5 мин., при этом наблюдается перерегулирование, которое составляет 10 %, что является допустимым по технологическому регламенту.

На 60 минуте, блоком Step1, смоделирована ситуация изменения задания в сторону увеличения до значения 44.62 ºС. Регулятор достаточно быстро выводит систему на новое значение за 3 - 4 минуты с перерегулированием в 19 %, что не является критичным для данного процесса и не выходит за рамки тех. регламента.

На 90 минуте блоком Step смоделировано ступенчатое возмущение эквивалентное изменению расхода воды на 0.2 м3/ч., при этом температура понижается, и система регулирования возвращает ее к заданному уровню за 3 мин. Максимальное отклонение температуры от заданного значения не превысило 1 ºС.

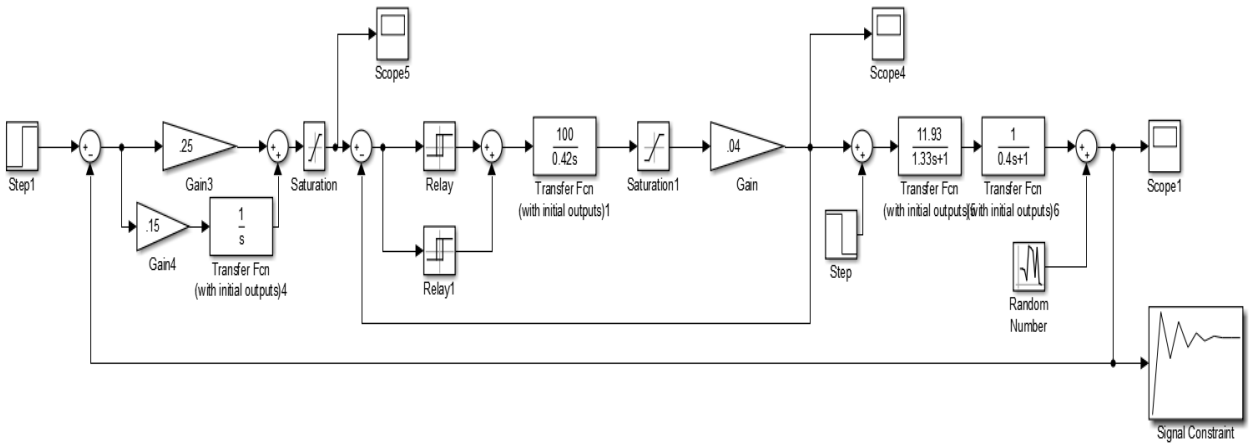


Рис. 1. Модель проектируемой системы управления

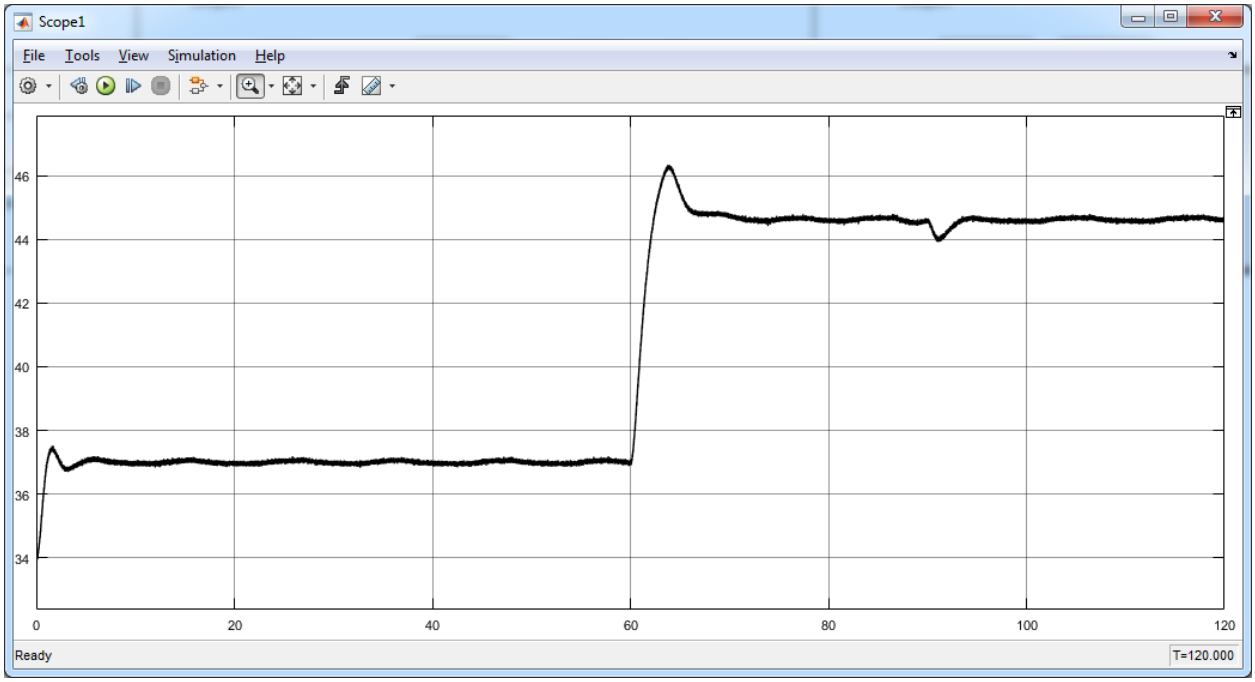


Рис. 2. График изменения температуры на участке подмеса сетевой воды

Все изменения в системе как задания, так и возмущения отрабатываются ПИ-регулятором. Он изменяет задание для контура поддержания расхода воды, представленное на рис. 6. Видно на рис. 7, что данное задание отрабатывается трехпозиционным регулятором контура поддержания расхода воды. При изменении задания по температуре система добавляет горячей воды на 0.6 м3/ч и при возникновении возмущения на 90 мин. также поднимает расход воды на 0.2 м3/ч, что позволяет компенсировать данное возмущение.

По результатам моделирования можно сказать, что система справляется с поставленной задачей регулирования температуры в корпусе АБК ЭНЦ. Подобранные значения коэффициентов регулятора можно использовать для стартового запуска системы в опытную эксплуатацию.

Список литературы

1. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с. URL:

[http://mirznanii.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tekhnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv]

2. ГОСТ 7.32-2011 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

3. ГОСТ 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

4. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

5. Фёдоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие - М.: Инфра-инженерия, 2008, 928 с. URL: [https://www.studmed.ru/fedorov-yun-spravochnik-inzhenera-po-asutp-proektirovanie-i-razrabotka_c21fa08a9cf.html]

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТА СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Лазарева О.Р., студентка 1 курса направления «Электроэнергетика и электротехника»
Руководитель: **Михайлюк Е.А.**, к.ф.-м.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Явление сверхпроводимости - это уникальное свойство некоторых материалов приобретать при сверхнизких температурах нулевое электрическое сопротивление, которое открыли почти сто лет назад. Но человечеству понадобилось много десятилетий, чтобы этот эффект смог стать основой начинающейся революции в электроэнергетике. Работы по созданию сверхпроводящих линий электропередач ведутся по всему миру и Россия не исключение.

В настоящее время современные линии электропередач обладают хорошим КПД (порядка 97 − 98%), но все же потери в виде 2−3% отнимают определенное количество сгенерированной энергии. Часть ее уходит на «корону», часть теряется из-за эффекта перемагничивания в проводах или в трансформаторах. Шансом снизить потери казался эффект сверхпроводимости, но для поддержания проводника при сверхнизкой температуре в 23 K требовался гелий — вещество с очень низкой точкой кипения (4,215 K, или - 268,94°C). Хладагент с более высокой, чем 27 K, точкой кипения невозможно удерживать в жидком агрегатном состоянии. Однако гелий дорог, а криогенное оборудование, охлаждавшее газ до температур, близких к абсолютному нулю, не только очень дорогое, но и слишком энергозатратное. Очевидно, что экономически оправданную промышленную технологию в этих условиях не создать.

В конце 1986 года исследователями корпорации IBM швейцарцем Карлом Мюллером и немцем Георгом Беднорцем был открыт эффект высокотемпературной сверхпроводимости, возникающий при 35 K в композитном керамическом материале под названием барий-лантан-медный оксид. «Высокая температура» там была весьма относительна, ведь 35 K — это - 238°C. Однако труд Мюллера и Беднорца, отмеченный Нобелевской премией, задал научное направление, в рамках которого создавались проводники, где наблюдалась сверхпроводимость при все более и более высоких температурах. В какой-то момент количество перешло в качество, и для охлаждения проводника стало возможным использовать хладагент в виде жидкого азота с температурой кипения 77,4 K. Для поддержания азота в жидкой фазе требовалось куда меньше энергии, а сам азот намного дешевле гелия, так как это главный компонент земной атмосферы [1]. С этого момента в разных странах мира начались практические работы по созданию линий электропередач и электротехнических объектов на основе высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП).

Передаваемая по проводам мощность есть произведение силы тока на напряжение. То есть если повысить ток, ту же мощность можно передать с меньшим напряжением, и наоборот. Энергетики, передавая электроэнергию на большие расстояния, вынуждены идти по второму пути, то есть поднимать напряжение до сотен киловольт (кВ). Дело в том, что при заданном сопротивлении рост силы тока ведет к большим потерям мощности. Но если сопротивление исключить, то появляется возможность повысить плотность тока в сечении проводника (например, с 8 А на 1 мм^2 до 250−700 А), а напряжение в ЛЭП понизить (например, с 750 до 20 кВ).

Генераторное напряжение ТЭЦ или АЭС имеет значения порядка 15 − 20 кВ. Для передачи мощности через воздушные или подземные линии необходимо повысить напряжение до 750 кВ. Поэтому, прежде чем электроэнергия дойдет до розетки (220 В), ей предстоит преодолеть целый каскад понижающих подстанций, причем в начале этого каскада подстанции колоссального размера со сложным и дорогостоящим электротехническим оборудованием. Если заменить ЛЭП, идущую от электростанции к мегаполису, сверхпроводящей линией, то ту же мощность можно передавать с генераторным напряжением — на 15 кВ, что значительно уменьшило бы количество понижающих ступеней на пути к потребителю и сделало бы ненужными гигантские трансформаторы.

Рассмотрим конструкцию линии электропередач на основе ВТСП. ВТСП-кабель выглядит как труба сечением примерно 300 мм^2. Вдоль ее оси проложен формер — медный металлический каркас, по всей его длине наматывается ВТСП-лента (металлическая полоска с напылением оксидов), которая является проводником. На ленту накладывается специальная, выравнивающая электрическое поле, бумага, потом еще каркасная медная лента для создания проводящего канала, в котором мог бы циркулировать жидкий азот. Вокруг — несколько слоев изоляции. Вся эта конструкция помещается в криостат — металлическую оболочку, куда закачивается хладагент. Кабель подсоединяется к стоящему на питающей станции криорефрижератору, или попросту холодильнику. Максимальная эффективная длина кабеля, обслуживаемая одной криомашиной, — всего 3,5 км. Если нужно передать мощность на большее расстояние, потребуются подпитывающие пункты, то есть дополнительные мощности криообеспечения. Нетрудно догадаться, что подобная система довольно дорога и к тому же энергозатратна. Все-таки 77 К — это -196°С, и для поддержания такого глубокого холода требуется работа мощных компрессоров, а КПД холодильных машин невысок.

Поэтому на сегодня все действующие в мире ВТСП-линии электропередач имеют очень малую протяженность, как правило, порядка нескольких сотен метров, и обладают ограниченной сферой применения. В основном это доставка мощности городскому потребителю с близстоящих электростанций и объединение энергосистем. С объединением энергосистем связаны первые опыты промышленного применения ВТСП-линий, например, в Дании. В настоящее время существует североамериканский проект Tres Amigas («Три подруги»), предусматривающий объединение энергосистем Канады, США и Мексики с помощью ВТСП-линий с номинальным рабочим напряжением 200 кВ, по которым будет передаваться 5 ГВт мощности. При использовании обычных технологий понадобились бы две линии постоянного тока напряжением 1600 кВ. Проект находится на стадии дополнительного технико-экономического обоснования, но все «железо» для Tres Amigas уже произведено и проходит ресурсные испытания.

Что касается передачи мощности от генерации к потребителю, то несколько ВТСП-линий уже действуют в США, Германии, Южной Корее, Японии. Например, в городе Олбани усилиями американских и японских специалистов создана линия, рассчитанная на напряжение 34,5 кВ при рабочем токе 800 А. При этом длина кабеля — всего 350 м.

В России действующих ВТСП-линий пока нет, но работы в этой сфере ведутся. Для компании «Россети» развитие ВТСП-технологий — одно из направлений инновационного развития, в стране уже существуют опытные образцы, проходящие испытания под нагрузкой [2]. Первый образец — 200-метровый кабель на 20 кВ переменного тока, который планируется установить на московской подстанции «Динамо». Другой — длиной 2,5 км, рассчитанный на напряжение 20 кВ уже переменного тока 2500 А — предназначен для соединения малого энергокольца Санкт-Петербурга. Сейчас объекты кольца работают в раздельном режиме и получают одностороннее питание. Но если их соединить с помощью ВТСП-линий, надежность энергосистемы повысится.

В деле развития ВТСП-технологий существует два основных направления. Первое — это совершенствование криогенной техники. Если повысить ее КПД с 45% до хотя бы 65 − 70%, можно значительно снизить энергозатраты на охлаждение азота. Работами в этом направлении в России занимается МАИ. В Курчатовском же институте совместно с японскими специалистами работают над созданием промышленных технологий на основе проводников, которые могли бы достигать сверхпроводимости в условиях более высоких температур, например 115 К. Именно повышение температуры сверхпроводимости, как считают в компании «Россети», и есть то магистральное направление науки, которое приведет к более широкому применению ВТСП-техники и сделает эти технологии более экономичными и доступными.

На сегодняшний день официально подтверждено, что самым высокотемпературным проводником является сероводород (203 К -70°С). Но пока ВТСП-эффект проявляется лишь

при огромном давлении в лабораторных условиях. Имеются также неофициальные сообщения об исследованиях в области ВТСП при комнатной температуре, но пока непонятно, соответствуют ли они действительности.

Список литературы

1. Макаров, О. Холодное электричество [Текст]/Олег Макаров//Популярная механика.-2016.-№ 4 – с.86-89.
2. «РОССЕТИ» совместно с коллегами из Японии развивают внедрение сверхпроводников в сетях мегаполисов [Электронный ресурс].- URL: https://www.rosseti.ru/press/news/?ELEMENT_ID=33001&sphrase_id=724508 (дата обращения 10.04.2019).

УДК 681.5

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЛАНСИРУЮЩИМ РОБОТОМ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Ласточкин К.А студент 3 курса**,**
Глущенко А.И., к.т.н., доцент, ***Петров В.А,*** ассистент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Аннотация. Исследование посвящено синтезу адаптивной системы управления двухколесным балансирующим роботом на основе второго метода Ляпунова и эталонной модели. Экспериментальная проверка разработанного адаптивного регулятора произведена на физической модели балансирующего робота. При проведении таких экспериментов масса робота была увеличена в два раза. Результаты экспериментов показывают способность разработанной системы адаптироваться к изменению веса робота, сводя переходные процессы по его координатам к динамике эталонной модели.

Ключевые слова. Балансирующий робот, параметрическая адаптация, второй метод Ляпунова.

В качестве объекта управления в работе рассматривается двухколесный робот на платформе LEGO EV3, его общий вид и кинематическая схема представлены на Рис.1.

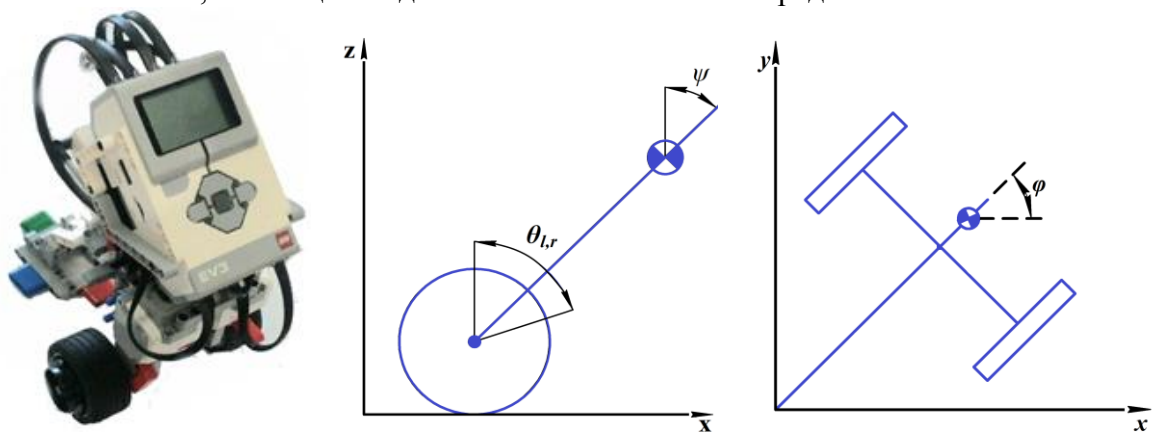


Рис. 1 Общий вид и кинематическая схема балансирующего робота

Математическое описание такого балансирующего робота получено в [1] и после ряда преобразований может быть представлено в форме пространства координат состояний (1).

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu; \\ y = Cx. \end{cases} \quad (1)$$

где $A \in R^{6\times6}$, $B \in R^{6\times2}$, $C \in R^{6\times6}$, сами матрицы приведены в [2]. Координатами состояния, которыми описывается балансирующий робот, являются θ (theta) – средний угол поворота колёс ($\theta = 0.5(\theta_l+\theta_r)$), θ' (theta dot) – скорость поворота колёс, ψ (psi) – угол отклонения тела робота от нормали, ψ' (psi dot) – скорость отклонения тела робота от нормали, φ (phi) – угол поворота робота относительно нормали, φ' (phi dot) – скорость поворота робота относительно нормали. Задача управления балансирующим роботом заключается в стабилизации неустойчивой динамики по координатам ψ и ψ' при одновременной организации слежения за заданиями по координатам θ, θ' и φ, φ'. При этом параметры балансирующего робота (масса, центр масс) и внешней среды (коэффициент трения между колесами и дорожным покрытием) могут меняться с течением времени. Чтобы компенсировать влияние этих изменений на качество автоматического регулирования необходимо использование не классической системы управления, а регулятора с параметрическими алгоритмами адаптации. Структурная схема адаптивной системы с параметрической адаптацией представлена на Рис.2.

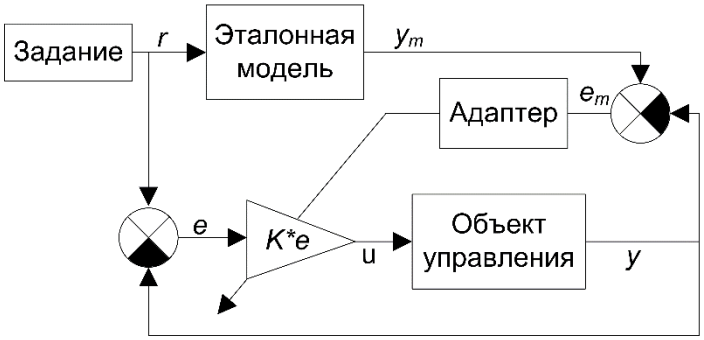


Рис. 2 Структурная схема контура управления с адаптивным регулятором

Здесь блок «задание» формирует уставки для балансирующего робота по координатам *θ, θ'* и φ, φ'; блок «эталонная модель» реализует эталонную динамику балансирующего робота. Регулятор формирует управляющее воздействие для робота (*u)* по рассогласованию (*e)* между заданием для робота (*r*) и его выходом (*y*), настройка коэффициентов такого регулятора производится адаптером на основании информации о рассогласовании (e_m) между выходом эталонной модели (y_m) и выходом объекта. Синтез этой адаптивной системы состоит из следующих основных этаов: получение описания эталонной динамики робота, вывод вида закона управления и получение закона адаптации его коэффициентов.

В качестве эталонной модели робота будем использовать замкнутую систему, состоящую из математической модели робота (2) при номинальных параметрах и LQ-регулятора, рассчитанного для стабилизации такой модели. Исходная модель объекта в пространстве координат состояний (2) описывается тремя углами θ, *ψ, φ* и их производными *θ', ψ', φ'*. Соответственно, регулятор, построенный для этих состояний, является статическим (пропорционально – дифференциальным). Для повышения порядка астатизма замкнутой системы в математическое описание объекта была добавлена дополнительная интегральная координата θ_{int}. Расчет матричного коэффициента усиления LQ регулятора произведен на основании модели объекта в пространстве координат состояний (1) для минимизации квадратичного критерия (2).

$$J = \frac{1}{2}\int_0^\infty (e^T Qe + u^T Ru)dt \to \min \tag{2}$$

Здесь *Q*(7,7) и *R*(2,2) – положительно определенные единичные матрицы. Таким образом матрица $K \in R^{2\times 7}$ имеет вид:

$$K = \begin{bmatrix} 0.6437 & 1.2418 & 59.3784 & 1.3906 & 7.1009 & 0.6770 & 0.1790 \\ 0.6437 & 1.2418 & 59.3784 & 1.3906 & 7.1009 & -0.6770 & -0.1790 \end{bmatrix}$$

Тогда эталонная модель описывается уравнением (3) для замкнутой системы «объект + регулятор».

$$\begin{gathered} \begin{cases} \dot{x}_m = Ax_m + Bu \\ y_m = Cx_m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dot{x}_m = Ax_m + BKe \\ y_m = Cx_m \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} \dot{x}_m = (A - BK)x_m + BKr \\ y_m = Cx_m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dot{x}_m = A_m x_m + B_m r \\ y_m = Cx_m \end{cases} \end{gathered} \tag{3}$$

Закон управления (4) и адаптации его коэффициентов (5) получены на основе метода Ляпунова. В качестве базы для их разработки было использовано решение задачи Wing Rock, описанное в работе [3]. Особенностью алгоритма, предложенного в данной работе, по сравнению с [3] является его способность работать не только в режиме стабилизации, но и в режиме слежения.

$$u = k_x e \tag{4}$$

$$\dot{k}_x = -\mathrm{sgn}(B)\Gamma^{-1} e_m^T HBe \tag{5}$$

Здесь Γ^{-1} – положительно определенная диагональные матрица. Матрицу H найдем, решив уравнение Ляпунова (6).

$$A_m^T H + H A_m = -I \tag{6}$$

Здесь A_m – Гурвицева матрица, а I – положительно определенная единичная матрица.

Законы управления (4) и адаптации (5), гарантируют устойчивость балансирующего робота и сходимость ошибки слежения e_m к нулю при t→∞. При реализации такого контура управления предполагается, что балансирующий робот в начальный момент времени описывается уравнениями для своего номинального режима. Тогда в качестве начальных значений коэффициентов регулятора k_{x0} возможно использовать параметры LQ-регулятора, которые были рассчитаны при синтезе эталонной модели.

Тестирование разработанной адаптивной системы управления проводилось на реальном балансирующем роботе. В данных экспериментах масса робота была увеличена в два раза относительно номинальной. Длительность эксперимента составила 400 секунд, при этом всё время эксперимента робот работал в режиме стабилизации. На Рис.3 представлено сравнение переходных процессов робота с LQ регулятором и адаптивной системой.

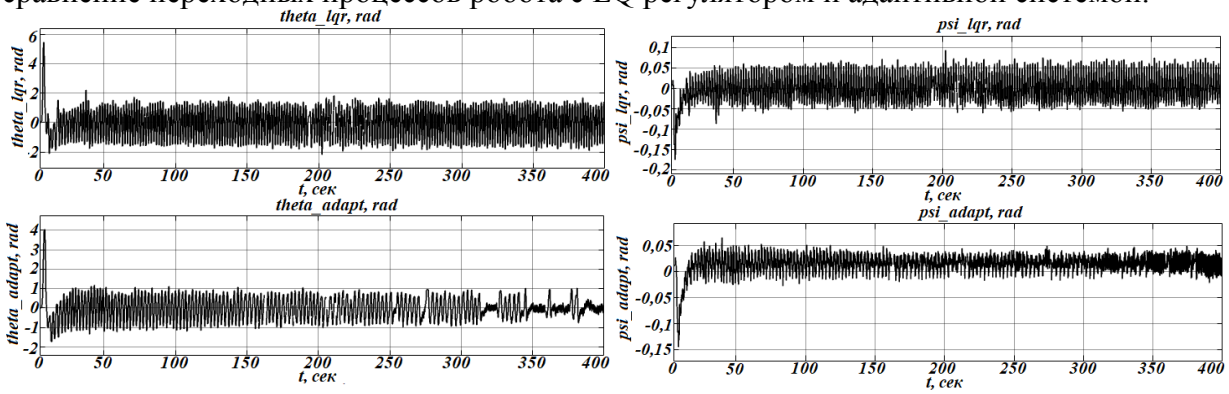


Рис. 3 Сравнение переходных процессов балансирующего робота по θ и ψ под управлением адаптивной системы и LQ регулятора

На Рис.3 видно увеличение стабильности объекта под управлением адаптивного регулятора по координатам θ и ψ, выраженное в уменьшении амплитуды колебаний. Кроме того, удалось добиться снижения первых пиков переходных процессов: на 2,7 радиана по θ и на 0,04 радиана по ψ, что соответствует выполнению поставленной цели регулирования, заключающейся в сведении к нулю ошибки e_m. Таким образом, эксперименты показывают способность разработанной системы адаптироваться к изменению массы робота.

Список литературы

1. Y. Yamamoto, NXTway-GS Model-Based Design-Control of self-balancing two-wheeled robot built with LEGO Mindstorms NXT. Cybernet Systems Co., Ltd, 2008.
2. Glushchenko A. I., Petrov V. A., Lastochkin K. A. On Development of Neural Network Controller with Online Training to Control Two-Wheeled Balancing Robot // 2018 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). – IEEE, 2018. – P. 1-6.
3. Singh S. N., Yirn W., Wells W. R. Direct adaptive and neural control of wing-rock motion of slender delta wings // Journal of Guidance, Control, and Dynamics. – 1995. – Vol. 18. – №. 1. – P. 25-30.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Латорцев А.С., студент 2 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).
Оскольский политехнический колледж

Положение российской электроэнергетики можно охарактеризовать как близкое к аварийному. По данным Федеральной сетевой компании (ОАО «ФСК ЕЭС»), 15 % подстанций 6 – 10/0,4 кВ находится в неудовлетворительном состоянии, а более 40 % воздушных и масляных выключателей давно отработали свои сроки. По причине изношенности электросетей потери энергии достигают 20 – 30 % вместо обычных для Европы 6 – 8 %. Около 60 % электросетей и вовсе нуждаются в перекладке линий. При этом проблема не только в высоком уровне морального и физического износа основных электроэнергетических фондов. Наша страна заметно отстает от Европы и по ряду других показателей: надежности, экономичности, эффективности использования топлива, техническому уровню. Европа и США, столкнувшиеся с подобными проблемами, стали решать их на 10 лет раньше.[3]

К 2020 году устаревшие энергосети в России предполагается заменить интеллектуальными энергетическими системами . «Умная» сетьобеспечит потребителям выгодное для них регулирование нагрузок и реакцию сети на любые аварийные ситуации в режиме реального времени.

Благодаря совместным усилиям западных энергетиков, ученых и властей мировая энергетическая отрасль обрела новую концепцию – появились интеллектуальные электроэнергетические системы (SmartGrid – «умные» сети).

На Западе понятие SmartGrid связывают с интеграцией возобновляемых источников энергии с электроэнергетическими системами и формированием активных и адаптивных свойств распределительных сетей (например, самодиагностика и самовосстановление). Кроме того, акцент делается на устройствах учета, соединенных в единую информационную сеть и позволяющих оптимизировать расход энергии в разное время суток. Россия, в отличие от Запада, взяла за основу расширенное толкование понятия «умная» применительно к сети. Это, в частности, объясняется тем, что в нашей стране уровень изношенности объектов электроэнергетики достаточно высок. Влияние этого фактора усиливается на фоне объявленной руководством страны всеобщей модернизации и внедрения инноваций.[1]

Так, для России «умные» сети – это, прежде всего, одновременное и обязательно инновационное преобразование всех субъектов электроэнергетики. Суть проекта в следующем: под интеллектуальной сетью в России понимается комплекс электрооборудования (воздушные линии передачи, трансформаторы, выключатели и т.д.), подключенный к генерирующим источникам и потребителям. При этом используются новые принципы, технологии передачи и управления процессом. Таким образом, предполагается объединение на технологическом уровне электрических сетей.потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему. Система с активно-адаптивной сетью будет обладать новыми свойствами – самодиагностикой и самовосстановлением (например, в случае обледенения проводов). В автоматическом режиме она способна выявить самые «слабые» участки сети и изменять ее работу для предотвращения возникновения технологических нарушений. «Умные» электрические сети позволят резервировать мощности на случай нештатных ситуаций в энергосистеме, а также накапливать избыток электроэнергии, используя его в часы пиковых нагрузок.

Интеллектуальную сеть Федеральная сетевая компания (ФСК) обещает построить в несколько этапов. Первый этап уже завершен: разработана концепция построения интеллектуальной сети в Единой национальной электрической сети (ЕНЭС) до 2020 года.

Второй и третий этапы реализуются параллельно: работа над созданием интерфейсов, способных связать модернизированные объекты магистрального электросетевого хозяйства с генерацией и потребителями, проводится одновременно с развитием пилотных проектов, в рамках которых отрабатываются технологии для создания интеллектуальной электрической сети .

В ФСК утверждают, что многие технологии, делающие сеть «умной».уже активно используются. Например, подстанции ЕНЭС активно оснащаются элегазовыми распределительными устройствами, позволяющими обеспечивать более высокий уровень безопасности и надежности энергообъектов и снижающими вероятность системных аварий. Широко внедряется оборудование на основе силовой электроники, предназначенное для коммутации больших нагрузок, управления мощными электродвигателями, устройствами освещения, а также различные системы управления и наблюдения, мониторинга, защиты и учета электроэнергии.

При помощи интеллектуальной сети решится, наконец, и проблема эффективности функционирования электросетевого комплекса: на 25 % снизятся потери электроэнергии при ее передаче, что позволит экономить 34 – 35 млрд. кВт/ч в год (эта цифра эквивалентна годовой выработке электростанцией мощностью 7,5 ГВт). Заодно будет обеспечен и сопутствующий экологический эффект – снизится количество сжигаемого топлива и выбросов углекислого газа в атмосферу. Наконец, суммарный эффект для экономики России в результате реализации проекта «Интеллектуальные системы» составит до 50 млрд. рублей.

В списке потенциальных заслуг «умных» сетейнемало пунктов: до 30 % повысится пропускная способность воздушных линий электропередачи и надежность энергоснабжения потребителей, появится возможность на 25 – 30 % сгладить графики нагрузки за счет использования электросетевых накопителей энергии большой мощности, применение новых материалов и технологий для строительства подстанций позволит сократить площади, занимаемые электросетевыми объектами. При этом сами накопители будут основаны на сверхпроводящих, индуктивных технологиях.

Важнейшим элементом интеллектуальной системы является цифровая подстанция. Ее идея заключается в создании систем контроля, защиты и управления, собирающих и обрабатывающих весь объем информации о состоянии электрической сети.а также осуществляющих управление оборудованием в цифровом формате. Проект предусматривает разработку и внедрение на подстанциях оптических цифровых измерительных трансформаторов и комплексов цифровой аппаратуры нового поколения. Первый пусковой комплекс цифровой подстанции ФСК ЕЭС уже введен в строй в декабре 2010 года в Москве. Основное назначение экспериментальной цифровой подстанции − отработка различных инновационных технологий перед их внедрением на действующих энергообъектах ЕНЭС. Подстанция нового поколения обеспечивает высокую точность и единообразие всех измерений, а автоматизация позволяет снизить влияние человеческого фактора на работу сети, повысить ее надежность и снизить потери при транспортировке электроэнергии. Также снижается себестоимость энергии, сокращаются затраты на эксплуатацию.[2]

На цифровых подстанциях установлены высоковольтные цифровые измерительные оптические трансформаторы тока и напряжения, многофункциональные приборы измерений и учета, система синхронизации, новая система отображения и управления подстанцией.

По мнению экспертов, на первом этапе внедрения SmartGrid в России возможна реализация только принципов наблюдаемости, автоматизации. Это означает, что, в первую очередь, будут внедрены информационные технологии (автоматический учет, телемеханика, системы защиты и т.п.). Далее - цифровые подстанции. Для сети SmartGrid в России имеются достаточные предпосылки. Сегодня ОАО «ФСК ЕЭС» работает над внедрением сетевого накопления энергии на базе подстанций 220 кВ «Псоу» (Сочи) и 330 кВ «Волхов-Северная» (Санкт-Петербург).

Чтобы электроэнергетическая системаначала работать как единая интеллектуальная система недостаточно внедрения отдельных «умных» сегментов на объектах ЕНЭС. Чтобы

все технологии заработали как единое целое, в ФСК готовы создать единое информационно-технологическое пространство на отдельных территориях – так называемые энергокластеры.

Энергокластер представляет собой предприятие генерации и транспортировки энергии, а также компании, осуществляющие услуги в области инжиниринга, энергосервиса, энергетического машино- и приборостроения, образовательные учреждения.

Основная задача персонала, обслуживающего действующие электроустановки промышленных предприятий, организаций, учреждений, распределительных сетей — бесперебойно снабжать потребителей качественной электроэнергией с соблюдением договорных условий по её отпуску, безопасности производства и труда, снижению вредного влияния электромагнитных полей на окружающую среду и людей. Одним из условий успешного решения этой задачи является постоянное обучение персонала. [4]

Список литературы

1. Системы и технологии [Электронный ресурс]: http://www.sicon.ru/about/articles/?base=&news=16. Обзор инициатив в области Smart Grid в мире и России, дата обращения 3.04.2019

2.СТК [Электронный ресурс]: http://www.smartgrid.su/2010/02/18/umnaya-set. «SMART GRID» - НОВАЯ ИДЕЯ ИЛИ ЛОГИЧНОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, дата обращения 3.04.2019

3. Электроснабжение объектов [Электронный ресурс]: https://0410kv.ru/fazaa. Перспективы развития электроснабженения, дата обращения 3.04.2019

4. АО НТЦ ФСК ЕЭС [Электронный ресурс]: http://www.ntc-power.ru/innovative_projects/ digital_substation_and_its_main_fragments. Цифровая подстанция, дата обращения 3.04.2019

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕКРУТИНГОВОЙ КОМПАНИИ, ЗАНИМАЮЩЕЙСЯ УДОБНЫМ УСТРОЙСТВОМ НА РАБОТУ ГРАЖДАН

Леушева Д.А., студент 3 курса
Руководитель: **Ковтун Н.И.** старший преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Современные условия жизни предполагают мобильность трудового населения. Задачами временного трудоустройства традиционно занимается центр занятости населения, однако в этой организации прослеживаются недостатки, касающиеся скорости обработки заявлений, документов, заполнения базы, формирования расписания обучения, обработки результатов тестирования.

В последнее время наряду с государственными учреждениями, такими как Центр занятости, появляются рекрутинговые компании. Современная рекрутинговая компания – это специализированная фирма, одной из главных задач которой является поиск кадров для сторонних предприятий. С одной стороны - осуществляется поиск заказчиков, которым требуется рабочий персонал, с другой стороны - осуществляется информирование о наборе на вакантное место, поиск и анкетирование будущего персонала, сбор резюме, обработка личных данных и обучение. Деятельность таких организаций является посреднической и аутсорсинговой.

Главное отличие рекрутинговой компании от кадрового агентства заключается в том, что сотрудники первой работают именно с предприятиями, а второй вариант больше подходит для самих специалистов, находящихся в поиске вакантной должности. В настоящее время имеется большое количество организаций, оказывающих смешанные услуги, как для работодателей, так и для работников [1].

Таким образом, актуальной задачей становится разработка автоматизированной системы, в которой будет система для работы с заказчиками, обработки их требований к персоналу, установлению основных критериев, характеристик, составления списков вакансий для работы.

Преимущество разрабатываемой информационной системы заключается в том, что она будет автоматически осуществлять подбор под конкретное предприятие (заказчика) нового персонала. При этом исключается дублирование информации.

Заказчик осуществляет передачу определенных функций рекрутинговой компании, профессионально специализирующейся на их выполнении. В рекрутинговой компании параллельно происходит несколько процессов, такие как оформление трудовых отношений, оформление и получение заказов по новым кадрам, ведение общей базы будущих сотрудников, развитие персонала, подбор и подробный анализ компетенций каждого человека, заключение договоров, оформление занятий для обучения персонала.

Основная задача работы рекрутинговой компании заключается в своевременном заполнении единой базы данных и работой в ней. С одной стороны - осуществляется заполнение в базе заказчиков-фирм и клиентов, осуществляется анкетирование. Поэтому, входной информацией являются заявления от сторонних фирм и от клиентов. С другой стороны - ведется организация работы в базе данных со всеми необходимыми пунктами (информацией) о будущем персонале, заказчиках, сопоставление вакансий и клиентов, а также обучение будущего персонала. При этом всю работу с базой осуществляют специалисты. Результатом работы системы является устройство клиентов на работу с оформленными документами, формируется прибыль, на основе которой ежемесячно проводится анализ работы фирмы и ведется статистика. В соответствии с этим на рисунке 1 представлена контекстная диаграмма.

Из контекстной диаграммы видно, что входными данными организации являются электронные документы, которые предоставляют сторонние фирмы с указанием свободных

вакансий и клиенты рекрутинговой компании с необходимыми данными, информацией о себе, предпочтением для устройства на работу.

Соответственно механизмы или ресурсы, которые выполняют работу — это специалисты (люди, которые работают с клиентами, проводят собеседования, тестирования и предоставляют информацию об обучении; люди, которые вносят в базу данных всю информацию из заявлений, устанавливают соответствия клиентов и вакансий, формируют отчеты; те, кто занимается оформлением договоров с фирмами, сбором всех документов для приема на работу, документами бухгалтерии) и руководители отделов (те, кто утверждает, согласовывает действия специалистов, устанавливает корректировку, а также принимает решения).

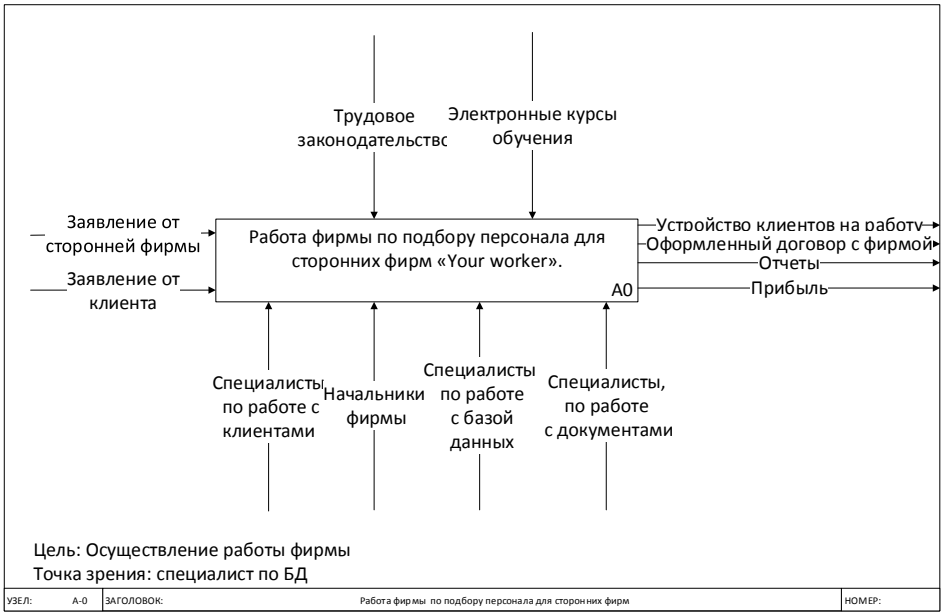


Рисунок 1- Контекстная диаграмма

Правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа организации - это совокупность нормативно-правовых актов, регулирующих отношения между работодателями и работниками, формы документов, а также электронные курсы, предназначенные для обучения персонала на определенную должность для ознакомления с видом работы и обязанностями.

Выходными данными организации являются устройство клиентов на работу, оформленные и заверенные документы с фирмами, результаты работы фирмы, статистика и анализ, также доход фирмы по результату выполнения работы.

При декомпозиции контекстной диаграммы основными блоками являются конкретные виды работ, которые представлены на диаграмме узлов (рисунок 2).

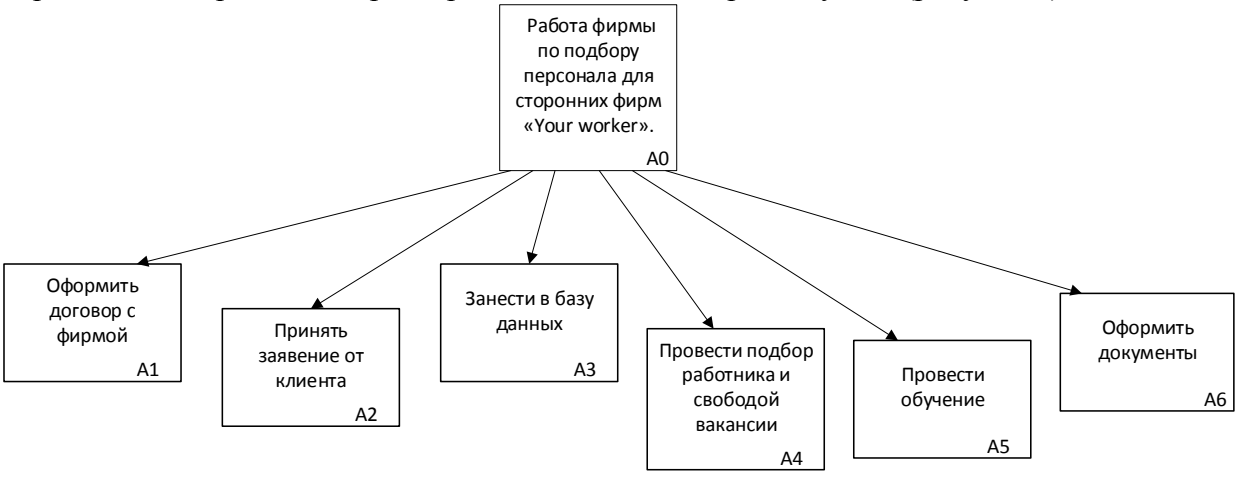


Рисунок 2– Диаграмма узлов

Первоначальной задачей является оформление договоров с фирмой, прием документов от клиентов. Далее необходимо проведение собеседований и тестирования с клиентом и прием заявлений. Затем выполняется заполнение базы данных информацией заказчика и клиента, по всем итоговым параметрам, характеристикам и критериям, определяется сопоставление работников и вакансий. При утверждении на место работы проходит ознакомление клиента с видом деятельности и проводится электронное обучение. На последнем этапе составляются все договоры, собираются документы для приема на работу и платежные счета.

Декомпозиция контекстной диаграммы (рисунок 3) позволяет наглядно представить последовательность процессов деятельности рекрутинговой компании, а также определить какие входные данные, управляющие воздействия влияют на различные подпроцессы системы.

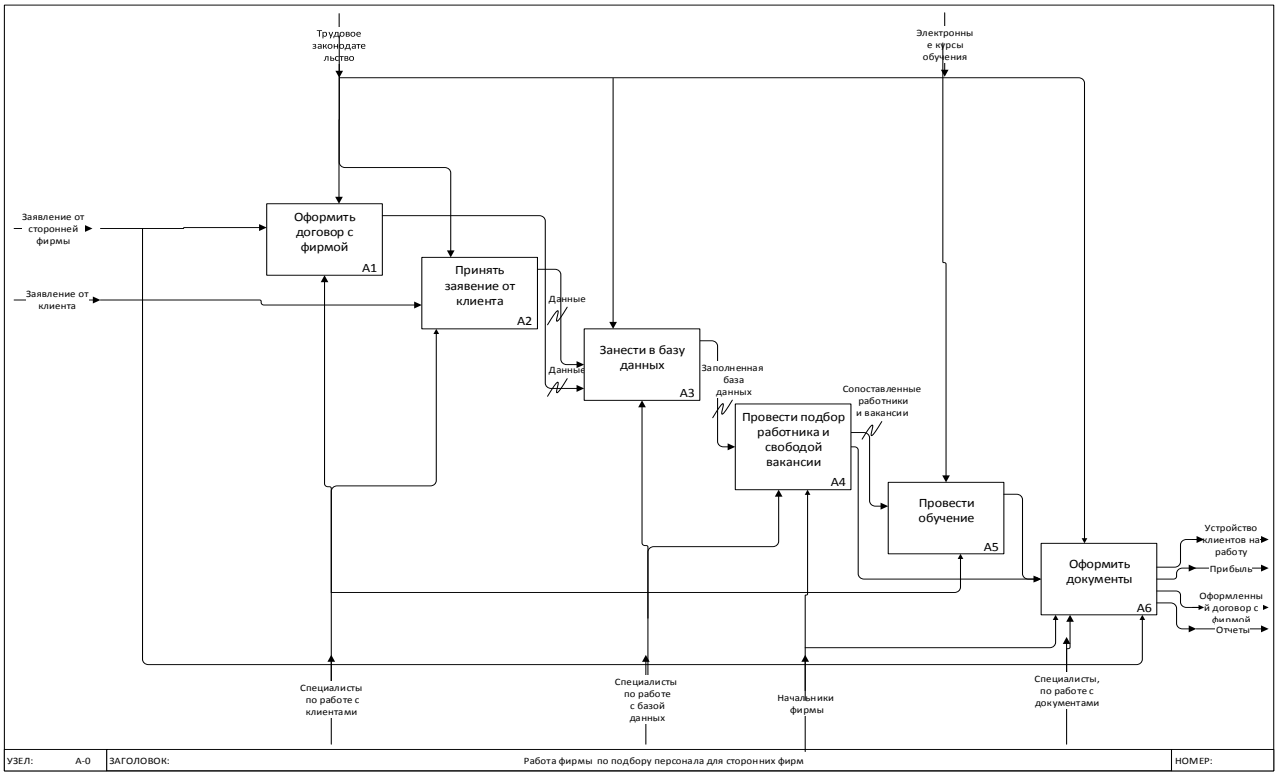


Рисунок 3 - Диаграмма декомпозиция

В результате автоматизации системы улучшается качество работы, увеличивается скорость и продуктивность. Весь документооборот осуществляется в электронном виде, что облегчает работу специалистам по работе с базой данных. Электронное тестирование, которое является хорошим и современным способом анализа компетенций, будущего сотрудника, а также обучение возможно проводить дистанционно в удобное для клиента время. Гражданам, потерявшим работу, будет намного легче найти новую. Также появится возможность найти временную или постоянную работу для молодежи, которую можно бы было совмещать с учебой.

Список литературы

1.https://podborkadrov.com/poisk-personala/rekruting/rekrutingovaya-kompaniya.html (29.03.2019).

2. Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 257 с. : табл., схем. (02.04.2019).

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ПЕЧИ НАГРЕВА СПЦ-2 АО «ОЭМК»

Лукьянов Е.А., студент 5 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Описание существующего уровня автоматизации

Печь нагрева сортопрокатного цеха №2 АО «ОЭМК», представляющая собой камеру с огнеупорной футеровкой и теплоизоляционными материалами, накрытая жестким каркасом из металла, предназначена для нагрева заготовок, поступающих с СПЦ-1, до требуемой температуры прокатки.

В настоящее время температура в каждой зоне в печи нагрева контролируется регулирующими термопарами (типа S), максимальная температура эксплуатации которых - 1350°С. Во второй зоне и на выходе третьей зоны стоят пирометры.

Подводка природного газа к горелке осуществляется с помощью одного клапана с расходомером. Аналогично осуществляется подвод воздуха к каждой из горелок с помощью одного клапана и расходомера.

Привод клапана представляет собой интеллектуальный электропневматический позиционер - SIPART PS2 с встроенным микроконтроллером. Для коммуникации используется сеть PROFIBUS-PA.

Управление производится с помощью регуляторов SIPART DR24 по ПИ-закону регулирования. Данный промышленный регулятор способен работать по двум контурам регулирования. Исходя из этого в каждой зоне установлено по два регулятора.

В настоящее время для выполнения информационных функций используется мультипроцессорный контроллер SIMATIC S5-155U. Значение коэффициент избытка воздуха «А» задаётся на каждую зону, и автоматически изменятся в привязке от нагрузки по расходу газа с помощью контроллера. В настоящее время данный контроллер устарел морально и физически, снят с производства, из-за чего возникает проблема частичного дефицита и большой стоимости запасных комплектующих и ремонта.

Для измерения давления используется датчик давления Sitrans P 280, а для измерения расхода - датчик расхода Sitrans F MAG 1100.

В качестве контроллера противоаварийной защиты установлен контроллер модели Simatic S5-95F и реле давления Fema.

Для визуализации, оперативного контроля и управления технологическим процессом используется SCADA-система COROS, работающая на операционной системе DOS. Данная система морально устарела, и на сегодняшний день неудобна в использовании, также она по своим функциональным особенностям значительно уступает современным системам визуализации [5].

Постановка задачи

При нагреве заготовок перед прокатом необходимо обеспечить требуемую температуру в печи. Для нагрева заготовок из различных марок стали необходимо поддерживать требуемую температуру в печи для каждой конкретной марки стали, принимая во внимание особенности работы печи. Исходя из этого возникает проблема, заключающаяся в том, что сталь не всегда нагревается до желаемой температуры.

Также необходимо поддерживать разумное соотношение газа и воздуха, потому что избыток газа может привести к образованию отравляющего CO, в то время как избыток кислорода приведёт к образованию окалины [4].

Для решения вышеперечисленных задач рекомендуется заменить существующие контроллеры SIMATIC S5 155U и SCADA (система COROS) на более современную систему. Так же рекомендуется замена датчиков давления, расходомеров по газу и воздуху, а так же датчиков температуры. Модернизация САУ печи улучшит процесс нагрева заготовок перед прокатом, уменьшая экономические потери и улучшая качество продукции.

Разработка математического обеспечения

Математическое моделирование - это метод научного изучения, основанный на познании исследуемых процессов посредством математической модели. Этот метод основан на математическом подобии. Для математически идентичных объектов процессы имеют различную физическую суть, но представляются подобными уравнениями.

Математическое моделирование обеспечивает:

1. Решение целого ряда задач, которые имеют идентичное математическое описание посредством одного устройства.

2. Простой переход от одной задачи к другой, установку переменных величин, помех, возмущений и всевозможных начальных параметров.

3. Возможность моделирования объектов по блокам (т. е. часть объекта, в которой реализованы элементарные процессы), что имеет исключительную ценность при работе со сложными объектами металлургической отрасли.

4. Существенную экономию по сравнению с методом физического моделирования, как по временным, так и по стоимостным затратам.

Разрабатываемая математическая модель для системы автоматического регулирования (САР) имеет в себе три контура регулирования:

4. Контур регулирования по температуре.
5. Контур регулирования по расходу газа.
6. Контур регулирования по расходу воздуха.

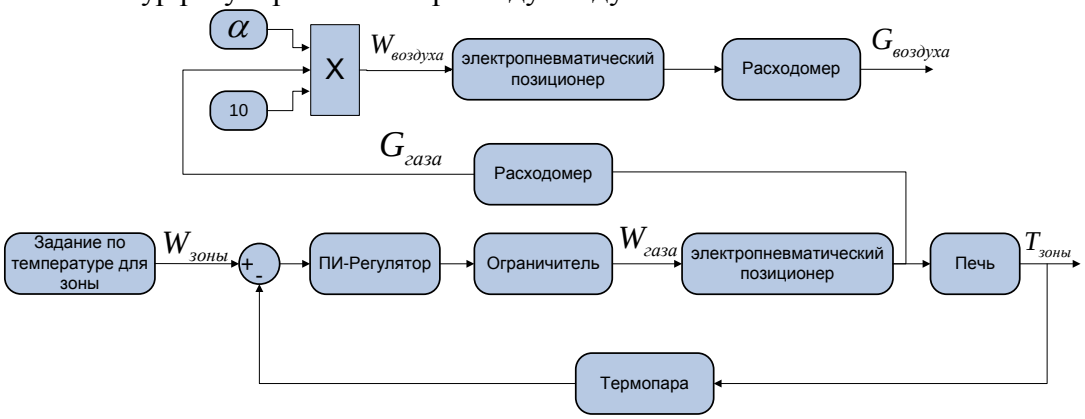


Рис. 1 - Функциональная схема модернизируемой САР

где $W_{зоны}$ – задание по температуре в зоне печи; $W_{воздуха}$ – задание по расходу воздуха; $W_{газа}$ – задание по расходу газа; $T_{зоны}$ – температура в зоне печи; $G_{воздуха}$ – расход воздуха; $G_{газа}$ – расход газа.

В контуре регулирования температуры объектом управления выступает зона печи. Данный объект описывается апериодическим звеном первого порядка. С целью имитации инерции объекта к апериодическому звену первого порядка последовательно присоединяется звено запаздывания. Исходя из вышеизложенного, передаточная функция имеет следующий вид [1]:

$$W(S) = \frac{K}{T \cdot S + 1} \cdot e^{-\tau \cdot S}, \quad (1)$$

где $K = 7.5, \quad T = 10$.

Данные параметры модели объекта были высчитаны в результате идентификации, которая производилась на основе существующей статистики об объекте, накопленной в процессе эксплуатации. Запаздывание по времени реализовано в блоке «Transport Delay», величина запаздывания равна 1 мин. Время запаздывания также было получено с производства. В качестве входа модели выступает расход газа, подающийся на горелки, в качестве выхода - температура в зоне печи. Передаточная функция в этом случае имеет следующий вид:

$$W(S)=\frac{7.5}{10S+1}.$$

В качестве датчика температуры в данном контуре регулирования применяется термопара, передаточную функцию которой также можно описать инерционным звеном первого порядка [1].

Таким образом, структурная схема САР температуры заготовки в печи нагрева СПЦ-2 АО «ОЭМК», представлена на рис. 2 [2], [3].

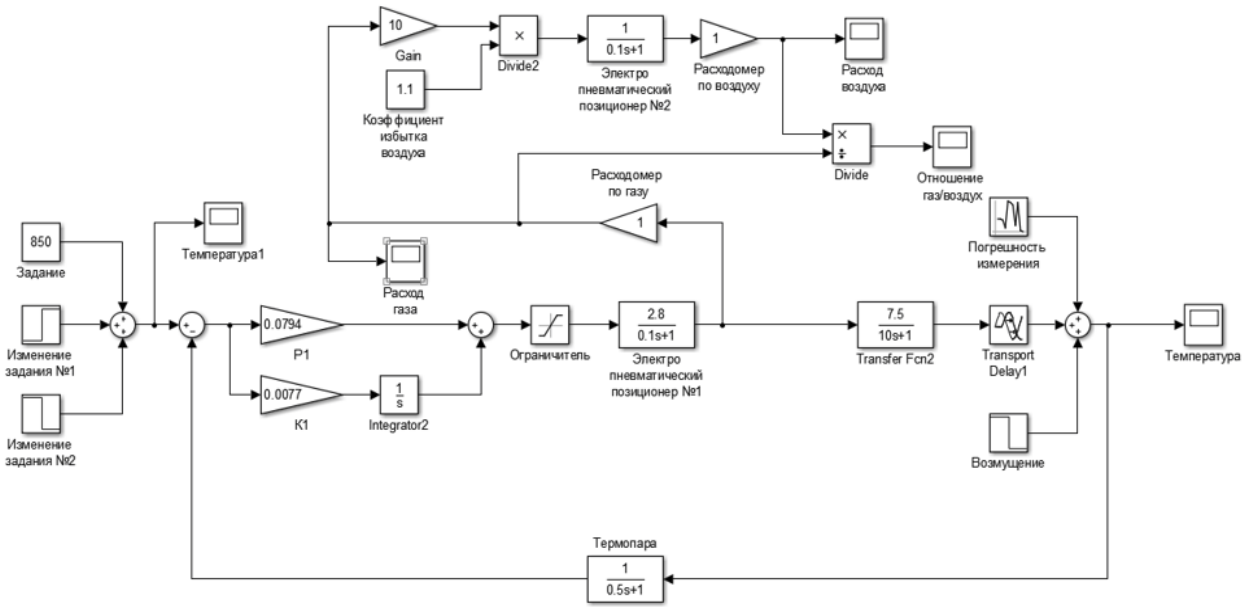


Рис. 2 - Структурная схема САР температуры заготовки

Список литературы

1. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с. URL: [http://mirznanii.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tekhnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv]
2. ГОСТ 7.32-2011 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
3. ГОСТ 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
4. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
5. Фёдоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие - М.: Инфра-инженерия, 2008, 928 с. URL: [https://www.studmed.ru/fedorov-yun-spravochnik-inzhenera-po-asutp-proektirovanie-i-razrabotka_c21fa08a9cf.html]

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА «МЕТАЛЛУРГ»

Макунин В.И., студент 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Описание существующего уровня автоматизации

Автоматическая система мониторинга микроклимата в блоках теплиц тепличного комплекса «Металлург» в настоящее время представляет собой распределённую многопроцессорную информационную систему открытого типа с модульным построением аппаратных средств, имеющую стандартные интерфейсы и программное обеспечение (ПО), позволяющее отслеживать в реальном масштабе времени заданные параметры.

Организация структуры системы мониторинга микроклимата (СММ) - это двухуровневая иерархическая система: «Уровень 1» выполняет функции сбора и обработки информации о технологическом процессе, слежения за режимом работы, передачи данных на второй уровень и реализован с использованием контроллера i-8837 фирмы ICPDAS. «Уровень 2» выполняет функции автоматизированной визуализации, накопления и архивирования данных и реализован в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) на базе персональных компьютеров.

Связь между АРМ и нижним уровнем осуществляется по стандартному интерфейсу Ethernet. Данная архитектура позволяет продолжать работу нижнего уровня при отключении любого из контроллеров или АРМ.

Постановка задачи

На сегодняшний день теплица автоматизирована не полностью. Функции управления отдельными контурами в настоящее время осуществляются в ручном режиме. В системе дождевания отсутствуют датчики влажности почвы, поэтому случаются как ситуации перелива, так и недолива, что негативно сказывается на продуктивности теплицы.

Управление температурным режимом также на сегодня ведется в ручном режиме: летом управление идет за счет закрытия и открытия фрамуг вентиляции, зимой – за счет изменения положения трехходового регулирующего клапана путем подмешивания в контур циркуляции горячей воды.

С целью повышения продуктивности тепличного комплекса «Металлург» предлагается произвести модернизацию существующей системы автоматизации для чего необходимо:

- установить датчики влажности почвы в каждую полусекцию тепличного комплекса;
- на базе датчиков влажности разработать контур управления влажностью почвы путем управления клапанами полива;
- установить датчик направления ветра;
- на базе датчика направления ветра разработать алгоритм управления фрамугами для поддержания температурного режима в летний период;
- выполнить моделирование контура управления температурой в тепличном блоке для зимнего и летнего периода;
- выполнить моделирование контура поддержания влажности почвы;
- для поддержки алгоритмического обеспечения выбрать контроллер и периферийное оборудование, для которых разработать схему автоматизации.

Разработка математической модели контура поддержания температуры в теплице в зимний период

Для управления температурой внутреннего пространства теплицы целесообразно применить ПИ-регулятор, в котором интегральный канал обеспечит точность управления, а пропорциональный скорость выхода на задание.

Для данного контура разработана структурная схема, представленная на рис. 1. Здесь на входе формируется задание по температуре. По технологии она может варьироваться для

производства огурца от 17-19 С°, до 19-21 С° в период плодоношения. Оптимальная температура при выращивании томатов весенних регулируется в пределах 16-26 С°. Далее сигнал задания сравнивается со средним значением температуры, рассчитанным по показаниям девяти датчикам температуры, расположенным по всему помещению теплицы. Сигнал рассогласования поступает на ПИ-регулятор, который вырабатывает задание по углу открытия трехходового клапана. Клапан управляется трехпозиционным реле.

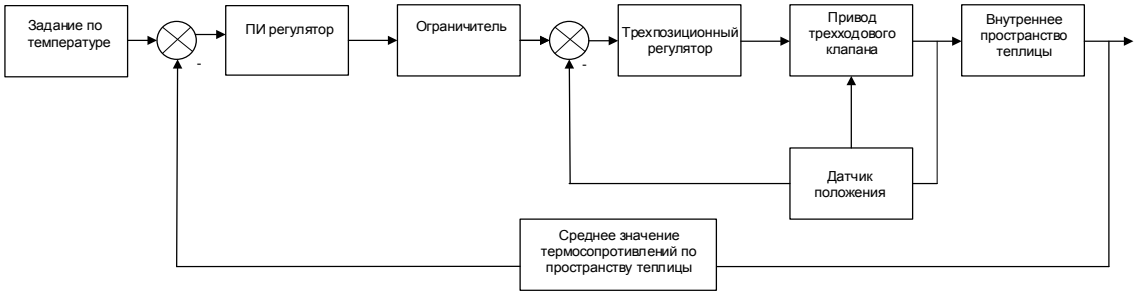


Рис. 1 - Структурная схема контура управления температурой в зимний период

Трехпозиционное реле имеет следующий алгоритм функционирования:

$$U_{B.Упр.} = \begin{cases} 1, при\ e_B > 1{,}7; \\ 0, при\ e_B \le 1{,}7\ и\ e_B \ge -1{,}7; \\ -1, при\ e_B < 1{,}7; \end{cases} \quad (1)$$

где e_B – сигнал рассогласования по углу открытия трехходового клапана между заданием, формируемым регулятором, и сигналом обратной связи на рис. 2. Зона нечувствительности 3-х позиционного регулятора подбиралась опытным путем.

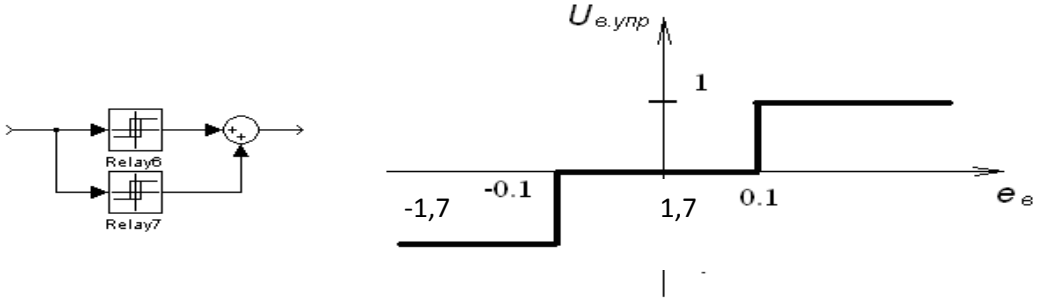


Рис. 2 - Функциональная схема трёхпозиционного регулятора, состоящего из 2-х двухпозиционных реле и закон его функционирования

Передаточная функция исполнительного механизма:

$$W_{и.м.} = \frac{100}{T \cdot s} = \frac{100}{0{,}42 \cdot s},$$

где T – время полного открытия клапана, которое составляет *25 сек* для выбранного устройства.

Пространство теплицы как объект управления представлено апериодическим звеном первого порядка:

$$W_{теплицы}(S) = \frac{K_{теплицы}}{T_{теплицы} S + 1}.$$

Параметр модели $K_{теплицы}$ определен из наблюдений обслуживающего персонала, а именно, при $T = 17^{\circ} C$ угол открытия клапана составляет *54 %*. Переход по управлению с огурцов на помидоры осуществляется в среднем за *18 мин*. Тогда $K_{теплицы} = \frac{17}{54} = 0{,}32$

Постоянная времени для апериодического звена первого порядка ориентировочно

равна *1/3* от времени переходного процесса, т.е. $T = \frac{18}{3} = 6$ *мин.*

Передаточная функция пространства теплицы $W_{теплицы}(S) = \frac{0{,}32}{6S+1}$.

Датчик температуры также представлен апериодическим звеном первого порядка:

$$W_{датчика}(S) = \frac{1}{T_{датчика}S + 1}.$$

На вход звена поступает сигнал температуры с объекта, который без преобразования передается на выход.

Постоянная времени для апериодического звена первого порядка:

$$T_{датчика} = \frac{1{,}3}{3} \approx 0{,}3 \text{ мин.}$$

Исходя из выше сказанного, модель датчика измерения температуры будет иметь вид:

$$W_{датчика}(S) = \frac{1}{0{,}3S+1}.$$

Моделирование переходного процесса проводилось средствами пакета *Matlab*. Функциональная схема контура управления температурой пространства теплицы в зимний период представлена на рис. 3.

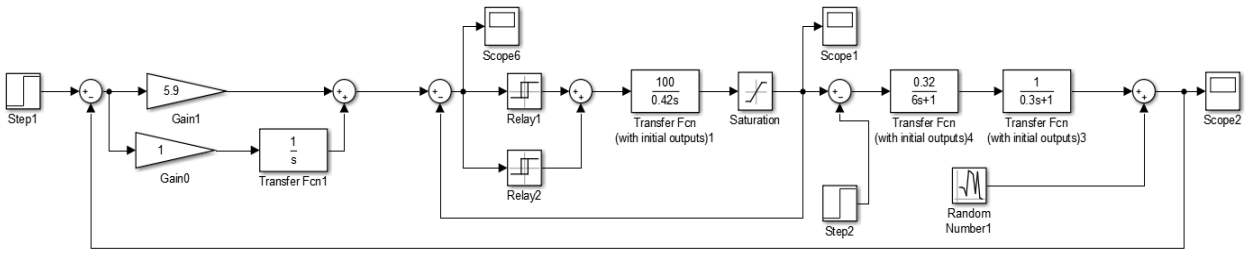


Рис. 3 - Функциональная схема контура управления температурой пространства теплицы в зимний период

Список литературы

1. Безручко А.С., Пчелкин Ю.Н. Система автоматического регулирования микроклимата в теплицах. - «Механизация и электрификация сельского хозяйства» , 1984 г.

2. Автоматизированная система контроля технологических параметров тепличного комбината. Журнал «Современные технологии автоматизации»

3. Токарев В.В, Ягупов З.Х., Приезжаев А.Б., Скабнин Н.Г., Расчет оптимальных параметров промышленных автоматических систем регулирования, 2003 г.

4. Агаркова А.М., Ивешко Г.Г. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации теплиц. - К.: Будивельник, 1985 г.

5. Бодин А.П, Московкин Ф.И. Новое электрооборудование для сельского хозяйства. - М.: Россельхозиздат, 1975 г.

6. Гариков В.В. Теплофизические расчеты сельскохозяйственных производственных зданий М., Стройиздат, 1983 г.

7. Зуев В.С. Устройство и расчет парников с электрическим обогревом. М., ВИЭСХ, 1998 г.

8. Садовой А.Ф., Советов В.П. Установки искусственного климата. - М.: Агропромиздат, 1985.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ЕМКОСТЕЙ СКЛАДА ГСМ

Макущенко Р.А, бакалавр 4 курса
Руководитель: **Полещенко Д.А.,** к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Объект технического перевооружения находится на промышленной площадке ОАО «Стойленский ГОК».

Склада ГСМ представляет собой производственный участок Цеха подготовки производства Управления закупок Коммерческой дирекции ОАО «Стойленский ГОК», на котором происходит приемка, хранение и выдача (отпуск) нефтепродуктов для подразделений комбината.

К основным технологическим процессам, производимым на складе нефтепродуктов, относятся:

прием нефтепродуктов на склад;

хранение нефтепродуктов в резервуарах и складах;

отпуск нефтепродуктов потребителям в автоцистерны, а также нефтепродуктов в таре в автомобильный транспорт.

Хранение дизельного топлива осуществляется в резервуарах РВС-400 - 5 штук (2545,644 м3).

Для данного объекта особо остро стоит проблема контроля и управления при наполнении резервуаров дизельным топливом до максимального уровня и контроль и управление при отпуске топлива потребителям с целью недопущения перелива или недолива. На сегодняшний день данные операции выполняется кладовщиком совместно со слесарем-ремонтником. Замеры плотности топлива выполняются вручную с последующей записью результатов в журнал учета. Управление насосами слива топлива в резервуары осуществляется вручную слесарем-ремонтником. Подобное положение дел приводит к существенным потерям топлива на перелив.

Мероприятия проводимые для модернизации существующей системы управления, направлены на устранение данных недостатков и приведении процесса управления склада ГСМ на должный технический уровень.

Склад ГСМ предназначен для приёма, хранения и отгрузки дизельного топлива и индустриальных масел.

Склад ГСМ ЦПП и СХ представляет собой:

-резервуарный парк с ёмкостями для хранения дизельного топлива;

-железнодорожную сливную эстакаду с установками нижнего слива нефте-продуктов на 5 сливных устройств (УСН-150);

-открытую насосную, защищённую навесом;

-заливную эстакаду с отдельно стоящими устройствами налива автотранспорта нефтепродуктами на 4 поста:

-резервуар-накопитель для сбора замазученных вод и аварийных проливов.

Также на территории склада расположены-здания маслосклада тарного хранения нефтепродуктов с подсобными помещениями, здание производственного бытового корпуса для операторов товарных , помещениями насосной для перекачивания масел налива, помещение КПП, здание КТП №170, железнодорожный тупик.

Территория склада ГСМ ЦПП и СХ обеспечена молниезащитной и системой заземления оборудования.

Доставка горючих смазочных материалов на склад ГСМ ЦПП и СХ осуществляется железнодорожным транспортом.

Резервуарный парк позволяет осуществить приём, хранение и выдачу дизельного топлива и индустриальных масел для производственных целей.

Масла поступают железнодорожным транспортом. Загрузка в ёмкости хранения производятся насосами. Выдача масла производится в тару.

Дизельное топливо поступает в железнодорожной цистерне с нижним сливом. Максимальный объём железнодорожной цистерны 100-120м3.По прибытию цистерны проверяется наличие сопроводительных документов, пломб и цистерна транспортируется к месту выгрузки , где её отцепляют от маневрового локомотива. Под колёса цистерны подводятся тормозные башмаки для исключения сдвига её во время перекачки. Насосом для выгрузки по стационарным трубопроводам дизельное топливо скачивается в ёмкости хранения. Выгрузка производится через нижний слив через пять сливных устройств УСН-150. Для выгрузки используются два насоса АСВН-80(Q=38м3/час). Насосы расположены на открытой площадке под навесом.

Покрытие площадки слива из ж/д цистерн-грунтовые, отсыпанные щебнем. Железнодорожный тупик со стрелкой примыкания имеет протяжённость 300м.

На ж/д эстакаде слива масел и дизтоплива имеется тупиковый колодец(V=10м3) для сбора аварийных эстакаде слива масел и дизтоплива. Уровень ж/д пути находится ниже уровня поверхности окружающей территории и площадь возможного розлива ограничивается (6х30)=180м2.

По периметру резервуарных парков выполнено замкнутое обвалование (70х70)м. Для ёмкостей хранения дизельного топлива расположен насос КН-100(Q=100м3/час), используемый для внутрискладских перекачек.

Контроль уровня в ёмкостях осуществляется метр-штоком.

Линии приём и выдачи топлива оборудованы запорной арматурой.

Из ёмкостей хранения дизельное топливо насосом закачивается в автоцистерну для транспортировки потребителю. Максимальный объём автоцистерны 32м3.

Загрузка осуществляется через заливную эстакаду автотранспорта. Для загрузки используются два насоса АСВН-80(Q-38м3/час). Площадка загрузки автоцистерн забетонирована.

Для сбора аварийных проливов на территории склада ГСМ имеется колодец(Объёмом 75м3).

Площадка загрузки автоцистерн имеет уклон такой, что возможные розливы с площадки загрузки автоцистерн и от насосов попадают в колодец сбора аварийных проливов , при этом возможная площадь розлива ограничивается (18Х6)=108м2.

Резервуарный парк рассчитан на объем хранимого дизтоплива составляет 1600 м/куб.

Объем дизтоплива распределяется для хранения в четыре резервуара РВС-400, один резервуар резервный. Резервуары предназначены для приема, хранения и отпуска дизельного топлива потребителям комбината. Трубопроводная обвязка имеет техническую возможность перекачки диз/топлива в любой из резервуаров стационарным насосом из ж/д цистерны и в автозаправщик.Слив ж/д цистерн производится герметизировано, через сливное устройство УСН-150.

Схема расположения технологического оборудования цеха подготовки производства и складского хозяйства ОАО «Стойленский ГОК» представлена на рис. 1.

В данный момент в процессе слива и контроля за перемещением нефтепродукта автоматизация полностью отсутствует. Насосные агрегаты запускаются при помощи кнопки пускателя в ручную, контроля заполнения насоса нефтепродуктом нет, поэтому насосный агрегат при каждом сливе нефтепродукта работает в холостую.

Уровень и количество дизельного топлива в резервуарах измеряется вручную кладовщиком с помощью измерительной рулетки, что несет за собой большую погрешность в количестве принятого и отпущенного количества дизельного топлива. В следствии этого нет возможности поддерживать уровень во всех резервуарах исключающий образование воздушной пробки системы трубопровода и насоса, и при переключении на другой резервуар из-за воздушной пробки показания счетчика расходятся с действительным количеством выданного топлива. Все это приводит к более быстрому изнашиванию насосов и из-за расхождениям по количеству принятого и выданного топлива, что ведет к убыткам.

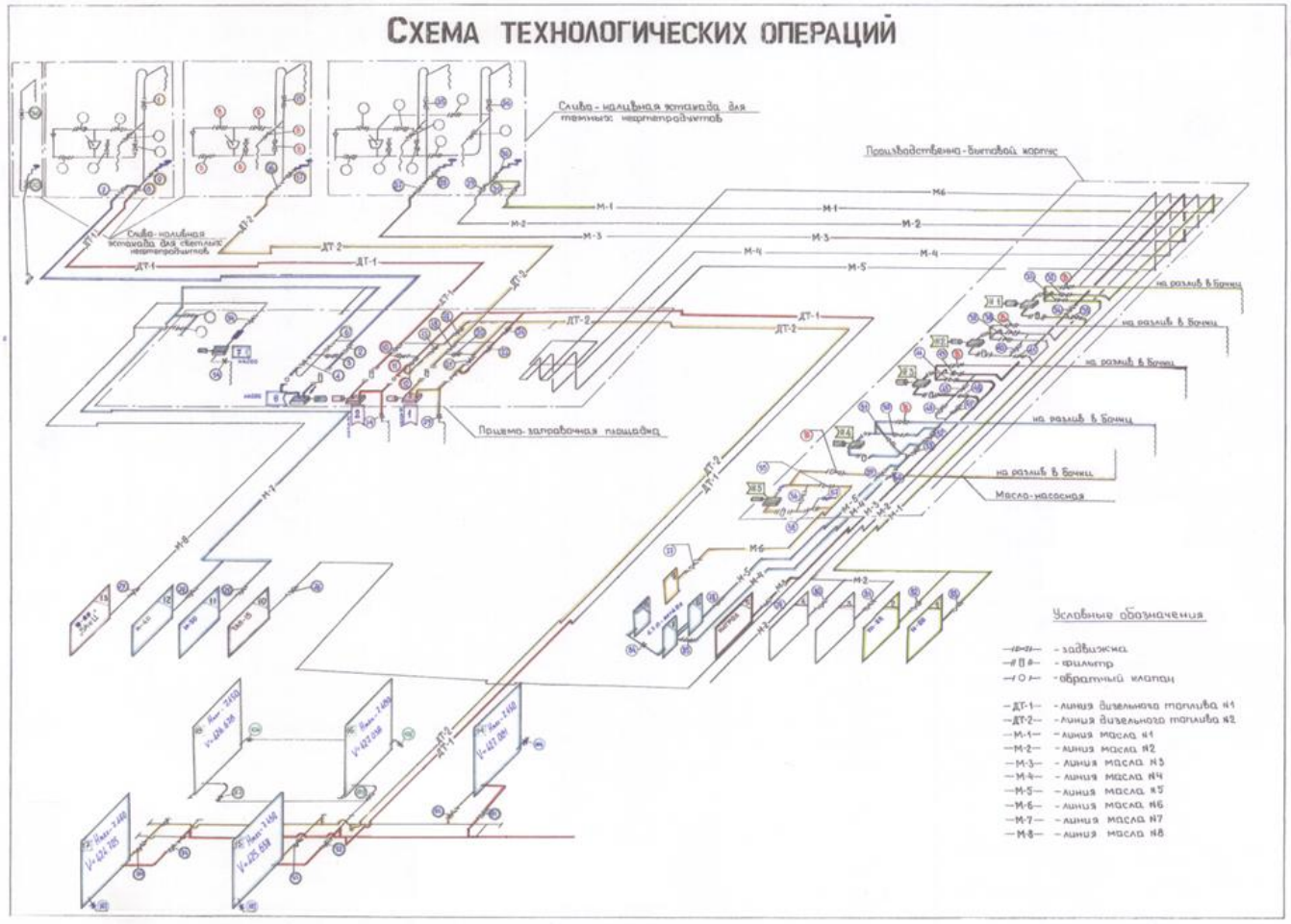


Рисунок 1. Схема технологических операций.

С помощью модернизации существующей системы управления предлагается:

-устранить большую погрешность измерения топлива;

-усовершенствовать систему автоматизации приема-выдачи топлива.

В рамках модернизации предусматривается:

- установить на резервуары измерительную систему с постоянным контролем уровня топлива, для этого рассмотреть возможность закупки и внедрения специализированной системы «Сенс» производства НПП «Сенсор»;

- установить электрофицированные заслонки для дистанционного и автоматического управления формированием потоков подачи и слива нефтепродуктов;

- разработать алгоритм функционирования системы в автоматизированом режиме;

- предусмотреть установку операторского терминала для контроля и управления процессом перемещения потоков топлива.

Список литературы

1. СП 155.13130.2014 Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1) .

2. Система управления с наблюдателем координат состояния и неопределенного возмущения / *Еременко И.Ф., Кривоносов В.А.* [Формула] Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2005. № 7. С. 10-13.

3. Лабораторный практикум экстремальные системы управления 2015- 21л.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШЛЮЗОВОГО ДОЗАТОРА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ ЛИЗИНА

Малахов В.С., студент 4 курса
Руководитель: **Петров В.А.** кафедра АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Шлюзовой дозатор для сыпучих материалов – устройство, которое служит для отмеривания заданного количества одного или нескольких видов материала, которые подаются в систему пневмотранспорта [1].

Дозировка сыпучих материалов или продуктов занимает важную роль в современной промышленности. Компоненты, подаваемые дозаторами сыпучих материалов, должны поступать в систему в соответствии с принятыми логистическими и временными установками.

Одними из самых эффективных дозирующих агрегатов являются устройства, снабженные автоматикой дозирования, датчиками, что позволяет системе пневмотранспорта работать в рамках заданной программы без использования работы оператора.

По своему типу дозаторы для сыпучих продуктов делятся на два вида:

1. Дозаторы непрерывной подачи, в которых количество поступающего в систему продукта контролируется либо скоростью, либо общим временем, либо общим объемом материала до полного его расходования.
2. Дискретные дозаторы, подающие материал равномерными или заданными по объему порциями, через определенные промежутки времени. Объем подаваемого продукта можно контролировать с помощью изменения промежутков времени дискретизации, объемом порции.

Объемные дозаторы используются для работы с жидкостями. К преимуществам объемных дозаторов относятся относительная простота эксплуатации и надежность. Основным недостатком является недостаточная точность дозирования продукта.

Для работы с сыпучими материалами, а также с жидкостями, применяются весовые дозаторы, которые обладают высокой точностью, универсальностью и обеспечивают превосходную производительность. Автоматизация работы и точность взвешивания позволяют наладить дозировку сыпучих продуктов без постоянного участия персонала.

Для работы с сыпучими, твердыми и вязкими материалами применяются массовые дозаторы (Рис. 1.), которые помимо точности обладают еще и высокой производительностью.

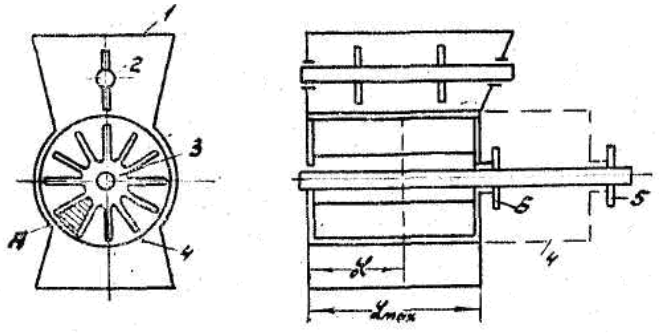


Рис. 1. Схема барабанного дозатора (1 – воронка; 2 – ворошитель; 3 – барабан; 4 – регулировочный цилиндрический кожух; 5 – маховик регулировочного винта).

В данной статье рассмотрена возможность замены двигателя постоянного тока на асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК). По исходным данным и произведенным расчетам был выбран АД SEW EDRE 80M 4 [2, 3].

Применив частотный преобразователь (ПЧ) можно осуществить плавный пуск двигателя, без ударов и пусковых токов, благодаря чему уменьшается нагрузка на механизмы и двигатель, увеличивая срок их эксплуатации.

Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было больше или равно номинальному напряжению двигателя. Так же необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность преобразователя были больше или равны номинальным токам и мощностям двигателя. Исходя из этих соображений был выбран преобразователь частоты марки ATV71HU22N4 [4].

Проверка работоспособности системы частотный преобразователь асинхронный двигатель со скалярным управлением производится опытным путём с использованием пакета MATLAB/Simulink.

При моделировании АД с применением ПЧ с скалярным управлением были получены следующие результаты Рис. 2.

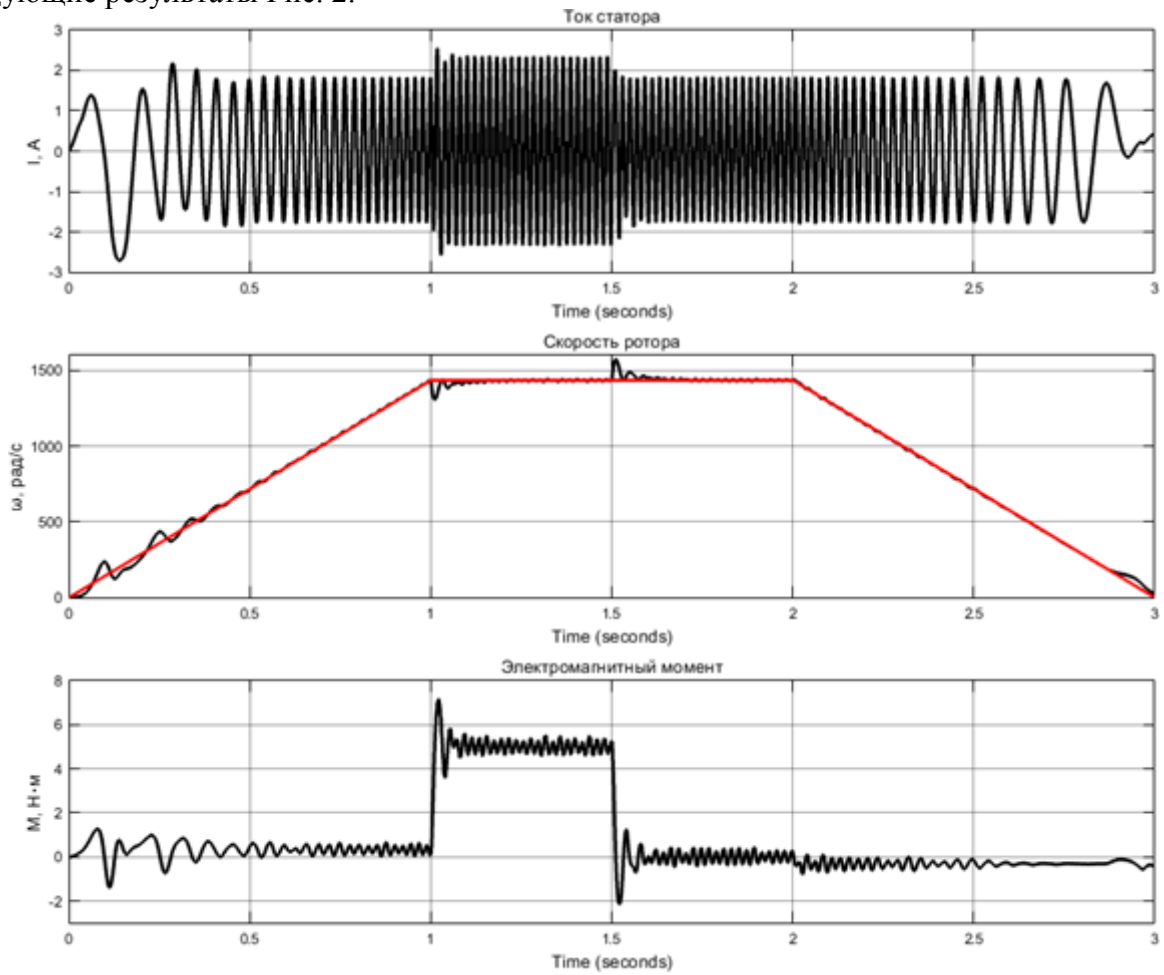


Рис. 3. Результаты моделирования скалярного управления приводом

Выбранная система полностью отвечает всем необходимым требованиям и может быть рассмотрена для установки на перемешивающее устройство.

Список литературы

1.Электронный справочник Lighthouse Technologies [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://dmn-rus.com/poleznaya-informatsiya/dozatory-sypuchikh-materialov.html

2.Электронный справочник Sew-eurodrive [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://download.sew-eurodrive.com/download/pdf/16934016_G07.pdf

3.П.В. Цыбуленко, Н.И. Березовский, Машины и оборудование обогатительных и перерабатывающих производств. – Минск: БНТУ, 2013. – 35 с.

4.Электронный справочник Schneider Electric [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://www.se.com/ru/ru/product/download-pdf/ATV312H075N4

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА ПО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ МБУ «СТАРООСКОЛЬКИЙ ЛЕСХОЗ»

Малахова Н.Ю., студентка 4 курса группы ИТ/С-15-1Д
Руководитель: **Лазарева Т.И.,** старший преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Целью деятельности учреждения МБУ «Старооскольский лесхоз» является обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощимого использования лесов, их охраны, защиты и воспроизводства, исходя из принципов устойчивого управления лесами и сохранения биологического разнообразия лесов, повышения их потенциала, удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах в интересах Старооскольского городского округа Белгородской области [1].

Одной из задач МБУ «Старооскольский лесхоз» является продажа посадочных материалов, таких как:

- саженцы лиственных и хвойных пород (под покровом леса);
- саженцы лиственных пород (питомник);
- саженцы хвойных пород (питомник);
- сеянцы дуба;
- сеянцы сосны;
- сеянцы иных пород.

Сеянцы и саженцы могут быть как в наличии, так и под заказ. Покупатель делает заявку, учреждение проверяет наличие необходимых посадочных материалов, в противном случае предоставляется возможность сделать заказ на выращивание необходимых сеянцев или саженцев. Процесс продажи сенцев и саженцев в нотации EPC представлен на рисунке 1.

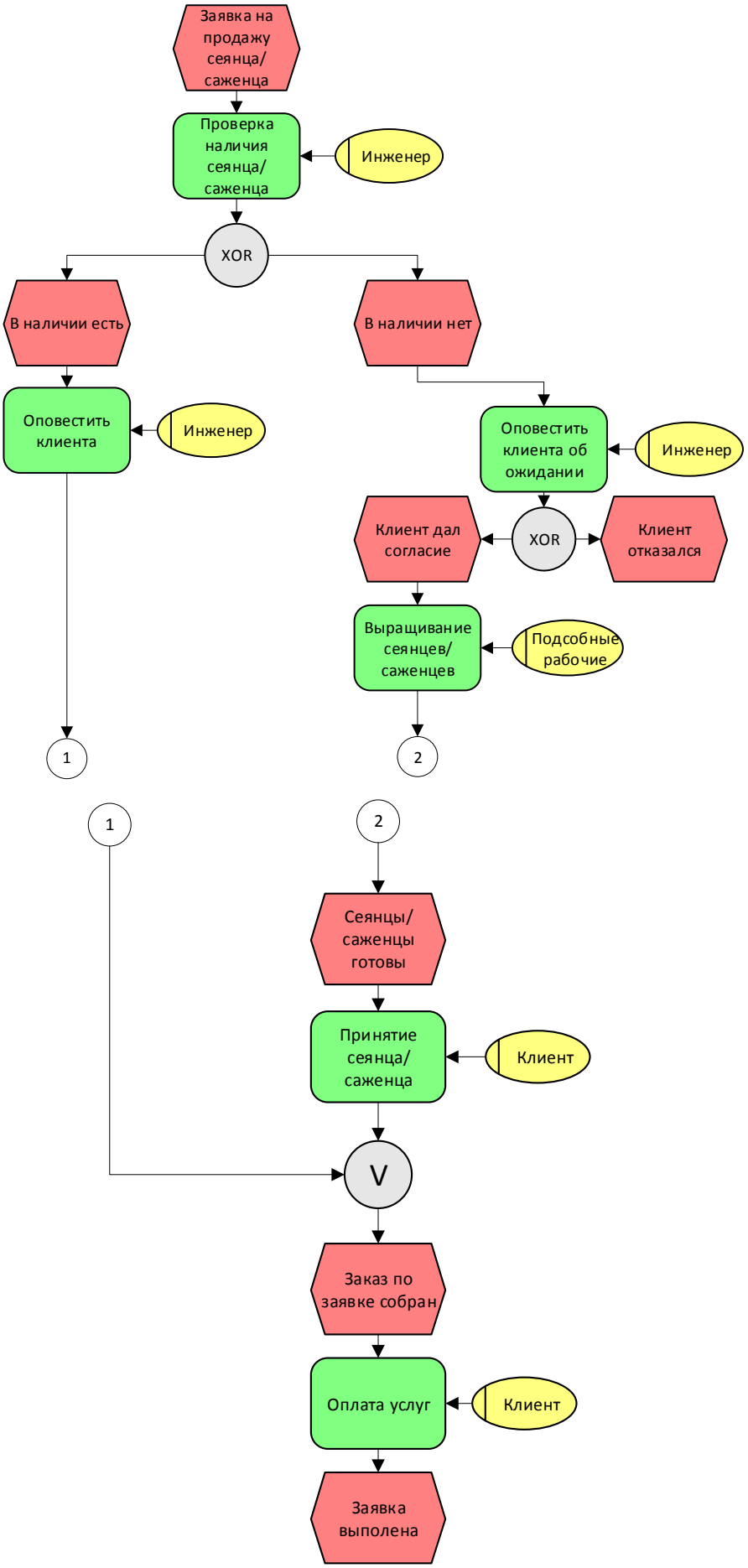


Рисунок 1 – процесс продажи сеянцев и саженцев в нотации EPC.

Инженер по лесовосстановлению и лесоразведению производит подсчет посадочного материала для выращивания сеянцев или саженцев, в дальнейшем которые идут на продажу или выполнения задач, поставленных учреждению (рисунок 2).

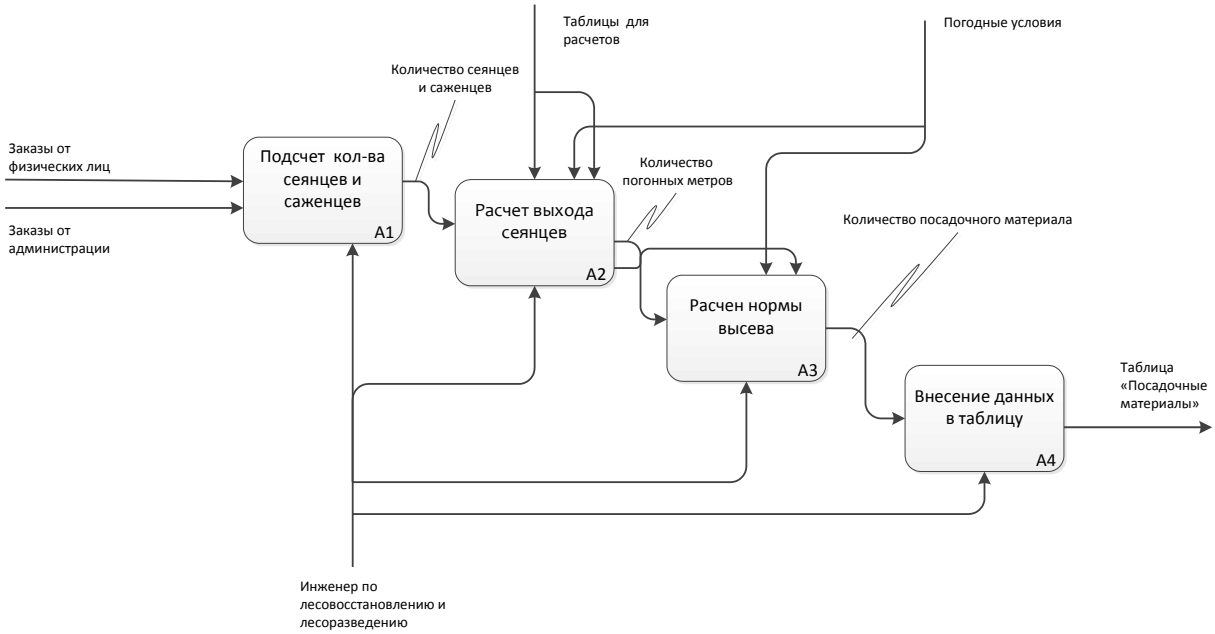


Рисунок 2 – расчет посадочного материала.

На сегодняшний день все расчеты производятся вручную с помощью таблиц «Нормы высева» и «Выход сеянцев», взятых из книги[1]. Это значительно замедляет работу и приводит к ошибкам. Для учреждения так же важно сравнивать полученные результаты с количеством имеющихся ресурсов на предприятии, что тоже производится вручную.

Выделим ряд недостатков в работе инженера:

- большой объем бумажных работ;
- сложность обработки информации;
- затраты времени и трудовых ресурсов на обработку и обмен информацией;
- дублирование информации;
- часто неполная и неактуальная информация.

Для эффективного управления предприятием и планирование его деятельности предлагается автоматизировать рабочее место инженера по лесовосстановлению и лесоразведению, что позволит быстрее и эффективнее производить расчет посадочного материала, при выращивании сеянцев и саженцев.

Список литературы:

1. [Электронный ресурс]: http://leshoz-oskol.ru/
2. Наставление по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР [Текст] : Утв. М-вом лесн. хоз-ва РСФСР 18.08.77. - Москва : Лесн. пром-сть, 1979. - 175 с.

РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ УЧЕТА СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ АВТОДОРОЖНОЙ СЛУЖБЫ

Олюнина Ю.С., Малкин В.А., студент 4 курса
Оскольский политехнический колледж

В настоящее время жизнь человека зависит от различного рода информации, для управления которой требуются создание огромного количества баз и банков данных различного назначения. Создание системы обработки данных для асфальтобетонного завода необходимо для решения многих проблем автоматизированным способом.

Основные функции системы обработки данных состоят в сборе, выдаче, накоплении, сохранении и обработке больших объемов различной информации.

ООО «Белдорстрой» выполняет работы по строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог, транспортных развязок и искусственных сооружений всех технических категорий, содержанию автомобильных дорог, а также комплексному благоустройство территорий. В структуру предприятия входит пять филиалов: Ивнянский, Корочанский, Новооскольский, Старооскольский, Шебекинский, управляющая компания и проектное подразделение - ООО «Белдорпроект».

Ведущим направлением деятельности предприятия является строительство и реконструкция автомобильных дорог высоких технических категорий.

Для реализации наиболее масштабных проектов реконструкции и строительства автодорог высоких технических категорий максимально используется весь потенциал инновационных технологий, направленный на повышение качества выполняемых работ.

Актуальность разработки информационной системы заключается в том, что разрабатываемая система поможет сократить объем бумажных документов и оперативно использовать информацию, а также оперативно рассчитывать сроки проведения ремонтных работ и их стоимость.

Разработка данной ИС осуществлялась в соответствии со следующими требованиями:

- возможность отслеживать сроки ремонта автодорожного покрытия;
- возможность оперативного управления проведением ремонтных работы путем отслеживания сроков их выполнения;
- распределение ремонтных бригад в соответствии с поступающими заявками;
- контроль наиболее сложных участков ремонта.

В соответствии с поставленными целями и задачами была разработана информационная система для учета сроков проведения ремонтных работ автодорожной службы. Для разработки приложения была выбрана среда разработки Visual Studio. В качестве языка программирования был выбран язык C#.

На рисунке 1 показана форма авторизации, данное приложение может использоваться как в режиме пользователя, так и в режиме администратора.

Для того чтобы зайти в систему с правами администратора, необходимо сначала ввести логин и пароль. Если авторизация прошла успешно, то можно будет просматривать все таблицы, отчеты, запросы, а также выполнять их фильтрацию и редактирование, и в случае необходимости можно будет выйти обратно в окно ввода логина и пароля (авторизации).

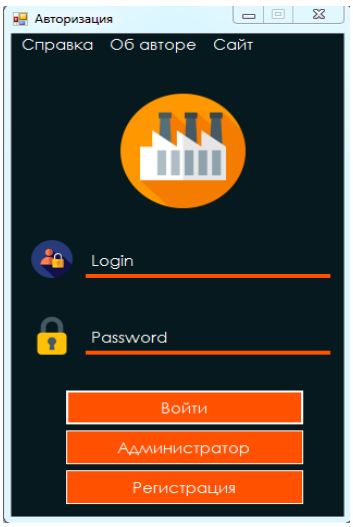


Рисунок 1 - Форма авторизации

Для того чтобы зайти в систему с правами пользователя, необходимо для начала пройти регистрацию пользователя. После прохождения регистрации пользователя, нужно пройти авторизацию, если авторизация пройдена успешно, то открывается главная форма пользователя, на которой, в отличие от администратора, можно будет просматривать только таблицы и запросы, также редактирование имеет определенные ограничения, при необходимости пользователь может выйти обратно в окно авторизации.

На рисунке 2 показана форма регистрации.

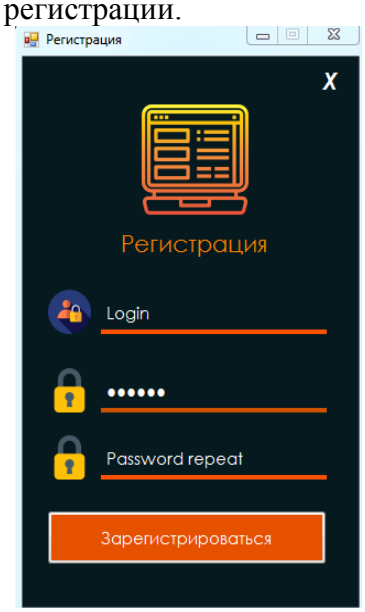


Рисунок 2 - Форма регистрации

На рисунке 3 представлена работа с системой в режиме пользователя.

На форме «Пользователь» при выборе одной из таблиц она открывается в панели, в которой пользователь может просматривать данные, а также редактировать, добавлять, удалять, фильтровать данные о заказах, материалах, техники, рабочих.

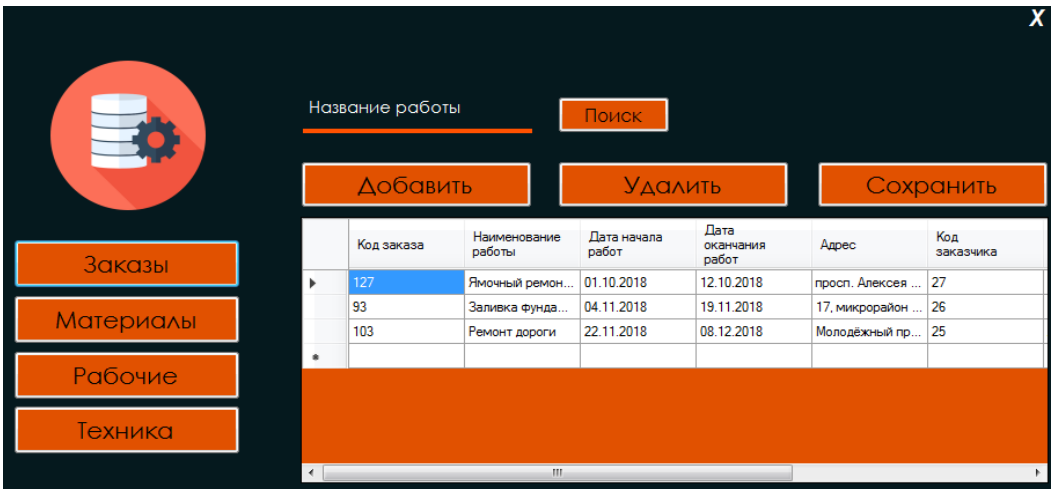


Рисунок 3 - Таблица

Для возврата из формы работы с таблицами на главную форму необходимо нажать крестик в верхнем правом углу.

Раздел «Запросы» предназначен для просмотра данных, а также расчетов на основе данных, хранящихся в базе.

Для разрабатываемого приложения были предусмотрены возможные меры обеспечения информационной безопасности. Существует множество средств защиты информации, которые предотвращают потерю информации:

- блоки бесперебойного питания;
- использование Firewall.
- антивирусные средства защиты информации ориентированы на противостояние вредоносным программам.

Для защиты компьютерных соединений используется Comodo Firewall. Он предназначен для защиты пользователей ПК под управлением ОС Windows, по своим возможностям практически не уступает аналогичным продуктам, в том числе отдельным коммерческим разработкам.

Для защиты системы от сбоев в энергопитании на компьютерах и сервере установлены блоки бесперебойного питания, а именно:

- ИБП CyberPower OLS2000ERT2U 2000VA/1800W USB/RS-232/EPO/SNMPslot/RJ11/45/ext.battery (8 IEC) (установлен на главном сервере);
- ИБП APC by Schneider Electric Back-UPS Pro BR900G-RS (установлено на ПК1, ПК2, ПК3).

Для защиты компьютеров используется антивирус ESET NOD32.

Таким образом, использование данной системы позволит существенно сократить объем бумажных документов и оперативно использовать информацию, а также оперативно рассчитывать сроки проведения ремонтных работ и их стоимость.

Список литературы

1. Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.
2. Марченко А.Л. Основы программирования на C# 2.0.: Учебное пособие/ Марченко А.Л. – М.: ИНТУИТ, 2014.-227с.
3. Горюнова М.В. Порядок подготовки, оформления и защиты курсовых и дипломных работ: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017. - 52 с.
4. Национальный открытый университет «Интуит» - Курс «Основы SQL»: [Электронный ресурс]. – www.intuit.ru

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И СООТНОШЕНИЯ РАСХОДОВ ГАЗ-ВОЗДУХ В ПРОЦЕССЕ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕДНОЙ ШИХТЫ В УСЛОВИЯХ АО «АГМК»

Маманазаров У.Б., студент 4 курса
Руководитель: **Основина О.Н.,** доцент, к.т.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Данный проект посвящен вопросу повышения эффективности работы температурного режима и удерживанию уровня коэффициента соотношения расходов (далее Кс.р.) газ-воздух в процессе отражательной плавки медной шихты на штейн, что позволяет обеспечить более отлаженную работу агрегата.

В ходе работы была построена функциональная и математическая модель, и проверена работоспособности системы автоматического регулирования температурного режима отражательной печи. Регулирование температуры происходит через изменение расхода газа и воздуха на горелке.

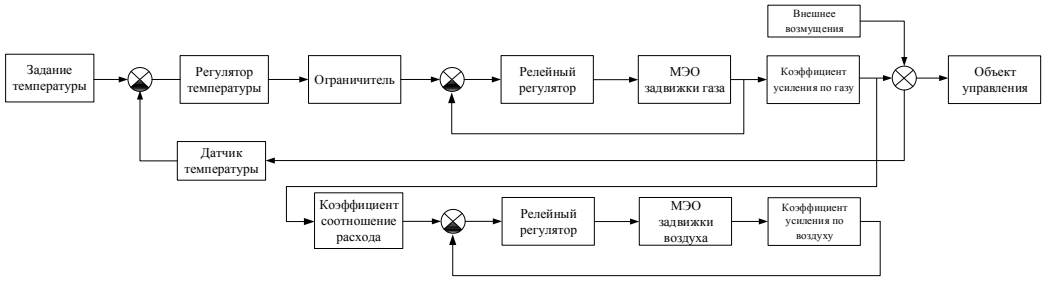


Рисунок 1 – Функциональная схема САР температурного режима в отражательной печи и соотношения расходов газ-воздух

В данной математической модели используется ПИД регулятор. Контур регулирования температуры состоит из следующих звеньев:

1. модель ПИД регулятора;
2. модель ограничителя задания;
3. модели трёхпозиционного реле по газу и по воздуху
4. модель МЭО задвижки по газу и по воздуху;
5. модель печи;
6. модель датчика температуры;
7. модель воздействие внешнего возмущения.

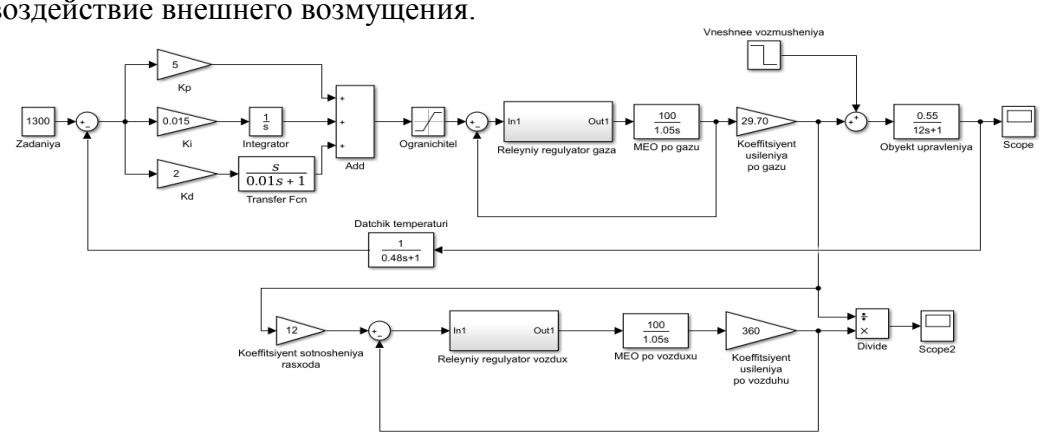


Рисунок 2 – Математическая модель САР температурного режима в отражательной печи

Моделирование по изменению температуры в отражательной печи происходило при следующих значениях:

– начальная температура – 800 ^{0}C;

– задание по температуре – 1300 ^{0}C;

– постоянным коэффициентом соотношения расходов газ-воздух было принята Кс.р. = 12.

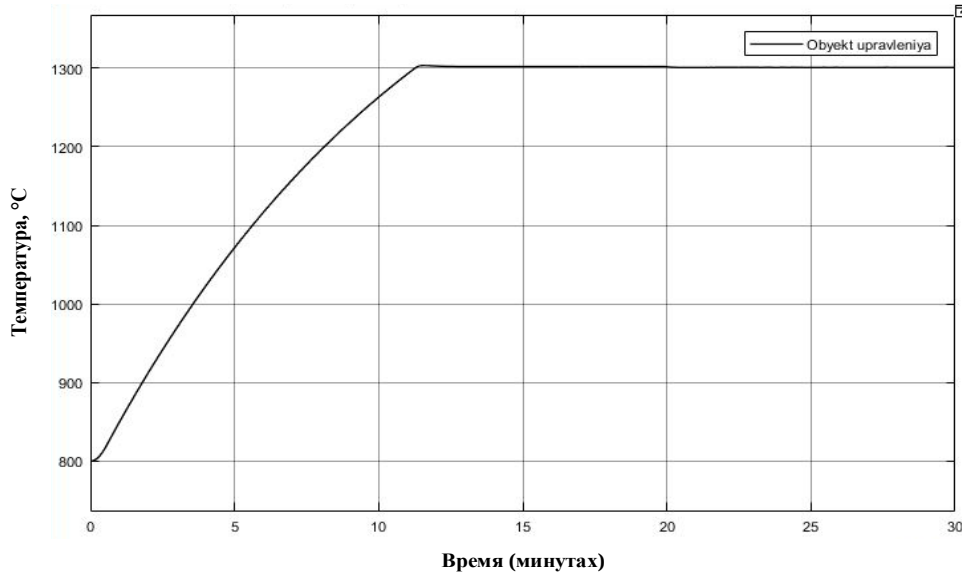


Рисунок 3 – График переходного процесс объекта с подобранными экспериментальными коэффициентами ПИД - регулятора

Были произведены оптимальные настройки каждой модели. Система регулирования была смоделироваua в программной среде Matlab Simulink. После моделирования нашей системы, получили переходный процесс системы. Из полученного переходного процесса видим, что время переходного процесса составляет 11 минут, перерегулирование отсутствует, статическая ошибка 0. Таким образом, система полностью удовлетворяет нашим требованиям.

Таким образом, совершенствование температурного режима и тепловой работы печи может быть осуществлено за счет обеспечения более стабильного качества исходных материалов, строгое выполнение требований технологической инструкции по управлению работой отражательной печи, более качественное обслуживание агрегата, включая своевременный ремонт и замену расходных материалов и т.п. Наибольшее внимание должно уделяться поддержанию стабильного температурного режима в печи, что позволит увеличить эффективность тепловой работы за счет более отлаженной работы агрегата, уменьшить число ремонтов и других затрат.

Список литературы

1. Parisi, D.R., Laborde, M.A. Modeling of counter current moving bed gas-solid reactor used in direct reduction of iron ore (2004) Chemical Engineering Journal, 104 (1-3), pp. 35-43.

2. Процессы и аппараты цветной металлургии / С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, А.П. Дорошкевич и др. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 700 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА НАЧАЛЬНИКА АДМИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДЕЛА НА ПРИМЕРЕ “ОАО СОЭМИ”

Машталер Р.А., студент 4 курса направления «Прикладная информатика»
Руководитель: **Ковтун Н.И.**, старший преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Основными видами деятельности Старооскольского завода электромонтажных изделий являются производство и реализация электромонтажных изделий для обеспечения энергией промышленного, жилищного и гражданского строительства.

Организационная структура предприятия является линейно-функциональной. Одним из структурных подразделений является административно-хозяйственный отдел. Основная функция сотрудников этого отдела сводится к тому, чтобы грамотно организовать административно-хозяйственную деятельность, минимизировав затраты компании на обеспечение ее жизнедеятельности и создав комфортные условия пребывания на рабочих местах.

Одной из важнейших функций является учёт и контроль исправной работы компьютерной техники, обеспечивающей работу всего предприятия, так как компьютерный парк насчитывает более 60 единиц компьютеров.

Поэтому в настоящее время остро встал вопрос о внедрении автоматизированной информационной подсистемы для анализа и учета компьютерного оборудования.

Для решения задачи разработки автоматизированного рабочего места начальника административно-хозяйственного отдела в ОАО «СОЭМИ» предлагается разработать модуль в «1С:Предприятии», так как этот пакет уже в эксплуатации на предприятии. Выбор встроенной БД связан с тем, что для ее использования нет необходимости приобретать дополнительный программный продукт, как, например, при применении Microsoft SQL Server. Благодаря своей простоте, файловый вариант информационной базы имеет целый ряд преимуществ. Прежде всего он обеспечивает простоту установки и эксплуатации «1С:Предприятия», поскольку для работы с ИБ не требуются дополнительные программные средства, достаточно иметь операционную систему и платформу «1С:Предприятие». Он также обеспечивает высокую целостность информационной базы и легкое создание резервных копий.

В результате анализа деятельности отдела АХО по учёту компьютерной техники была построена контекстная диаграмма. (рис.1)

Рис. 1. Контекстная диаграмма нулевого уровня для отдела АХО

Входные стрелки:

- Заявка на материалы/оборудование

- Данные о поступлении материалов/оборудования

Стрелки управления:

- Нормативные документы РФ
- Нормативные документы организации

Стрелки механизма:

- Начальник административно-хозяйственного отдела
- Бухгалтер
- Заместитель начальника административно-хозяйственного отдела

Выходные стрелки:

- Заявка на закупку оборудования или материалов
- Выдача материала или оборудования

Декомпозиция основного вида деятельности включает в себя следующие подпроцессы (рис. 2)

1) Оприходование оборудования (постановка на баланс предприятия).
2) Учёт работающего оборудования.
3) Ремонт и замена работающего оборудования.
4) Закупка оборудования и материалов.

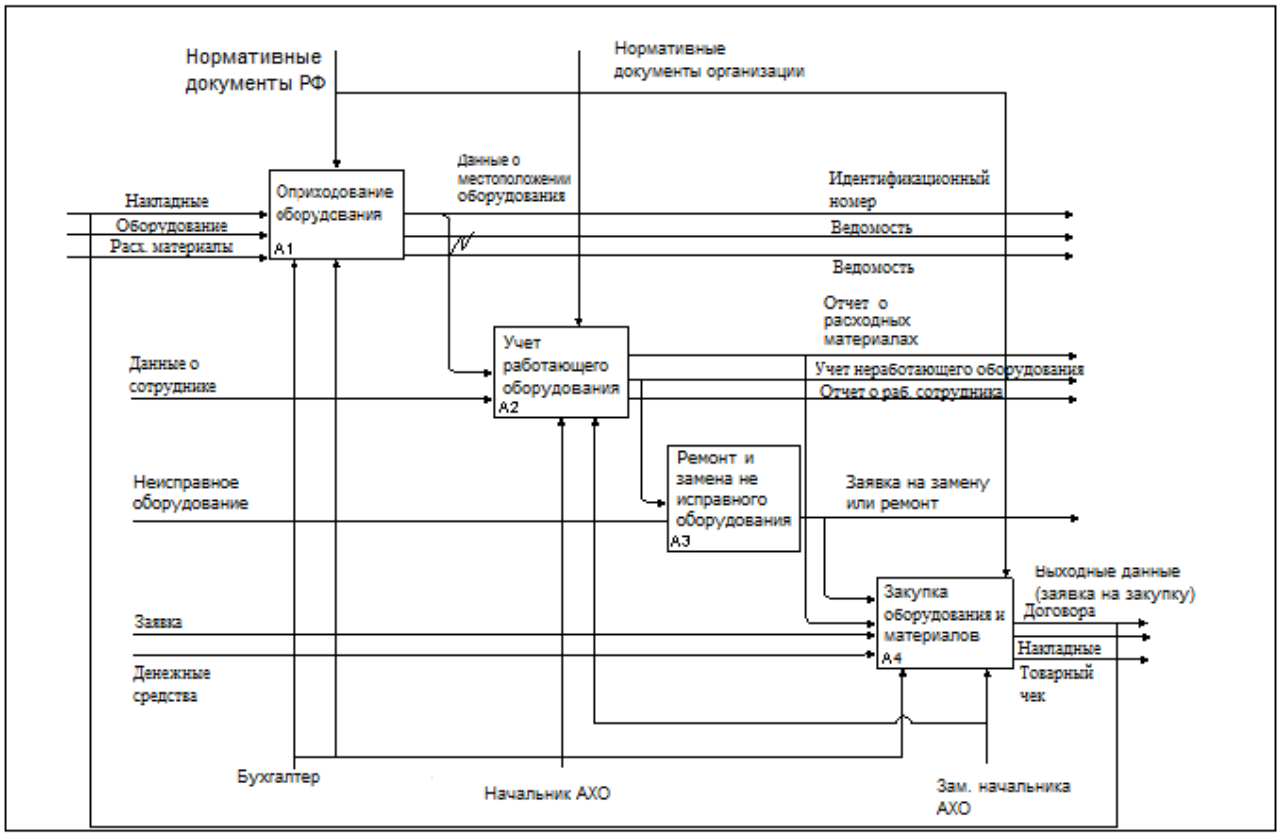


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции ОАО“СОЭМИ”

Технологическая схема ввода/вывода оперативной информации приведена на рисунке 3.

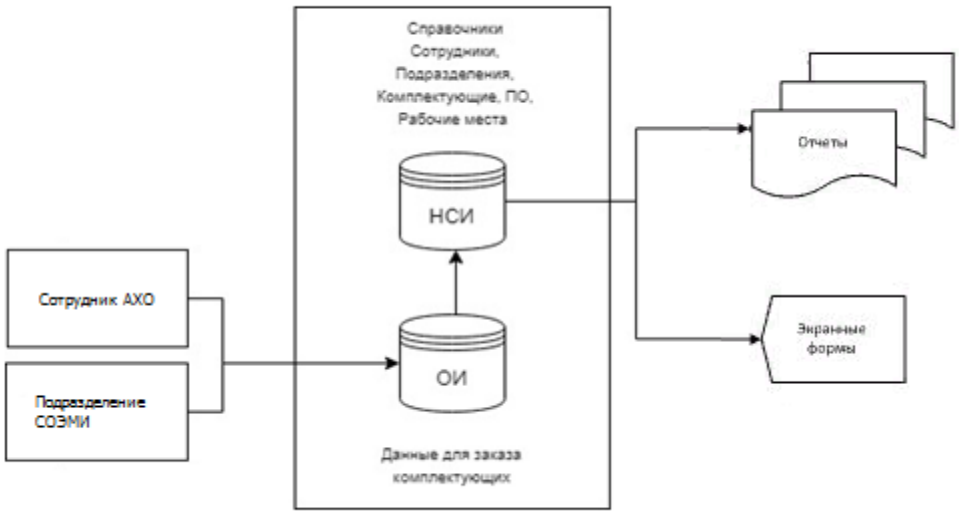


Рис.3 Технологическая схема ввода-вывода информации

Разработка модуля учета компьютерной техники и расходных материалов обеспечит более оперативное хранение информации о наличии необходимой компьютерной техники, комплектующих и расходных материалов, возможность отслеживать период проведения профилактики для оборудования и формирования отчётной документации.

Список литературы

1) Соловьев А.Ю., Михайлюк Е.А. Проектирование информационных систем (2 часть). Методические указания к выполнению лабораторных работ. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2015. – 31с.

2) Еременко, Ю. И. Автоматизированные информационные системы: монография / Ю.И. Еременко, Е.Н. Шафоростова, Н.И. Ковтун ; Под ред. д.т.н. проф. Ю.И. Еременко. - Старый Оскол : Оскольская типография, 2010. - 123 с.

3) Основы информационного обеспечения процессов и систем. [Электронный ресурс]: https://studfiles.net/preview/720541//.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ПЕЧИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ АО «ОЭМК» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ ПЛК

Мельникова К.Э., преподаватель
Оскольский политехнический колледж
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Автоматизация технологических процессов базируется на основе механизации некоторых отдельных технологических операций с целью полной или частичной замены оператора специальными техническими средствами контроля и управления. Автоматизация технологических процессов является одним из основных направлений повышения эффективности производства, создания высокотехнологичной, конкурентоспособной продукции[1].

Существующая система автоматизации печи гомогенизации АО «ОЭМК» предназначена для выполнения следующих функций:

- слежение за перемещением металла в печах посредством индикации на мониторах постов управления;
- управление тепловыми режимами печей: автоматическим и полуавтоматическим;
- прием данных тепловых параметров: уставка по температуре, соотношение газ-воздух, фактические данные – температура в зонах, температура воздуха;
- ограниченное хранение данных по нагреву (1 месяц);
- печать технологических рапортов работы печей.

Автоматизация производственных процессов может осуществляться как за счет создания новой техники, так и за счет модернизации существующего оборудования путем оснащения его единой системой управления, контроля, диагностирования и блокировки. В этом заключается актуальность выбранной мною темы[3].

Печь гомогенизации может работать в двух режимах:

- режим нагрева;
- режим гомогенизации.

Управление печами организовано на базе ЭВМ R-10V фирмы «SIEMENS» и микропроцессорной системы «micro-Z» фирмы «Controle Bailey».

На ЭВМ R-10V организовано:

- слежение за перемещением металла по печам на основе сигналов от контроллера Simatic-S5;
- регистрация технологических параметров работы печей;
- выдача уставок на управление тепловыми процессами, с учетом загрузки печей, марок стали загруженного металла и темпа выдачи из печи;
- ввод и хранение таблиц режимов нагрева металла в зависимости от марки стали;
- формирование и печать рапортов о работе печей;
- передача данных в базу данных АСУП сортопрокатного цеха.

На системе «micro-Z» организовано:

- управление температурным режимом в зонах печей;
- автоматика газовой безопасности печи;
- контроль и управление расходом энергоресурсов печи;
- управление системой охлаждения шагающих балок;
- выдача на индикацию рабочих параметров печи;
- визуализация, построенная на основе контроллера Simatic S-7, персонального компьютера Windows NT и системы визуализации WinCC.

Информация на систему управления «micro-Z» поступает с датчиков температуры, давления и расхода, установленных на печах. Управление температурами в зонах печей

происходит через сервоприводы, установленные на заслонках подачи газа к горелкам соответствующих зон печей.

Для управления и контроля технологическим процессом используются датчики температуры, давления и расхода.

В процессе анализа существующей системы управления выявлены следующие недостатки:

1. Физический износ оборудования автоматизации и прекращение технической поддержки этого оборудования изготовителем как давно снятого с производства и устаревшего. Анализ оперативных данных по отказам оборудования показывает возросшую частоту выхода из строя электронных модулей micro Z до 3-4-х в месяц при невозможности восполнения ЗИП.

2. Отсутствует возможность расширения программного обеспечения. Кроме этого, в существующей системе управления отсутствует гибкое программирование и нет возможности изменения программ.

3. Отсутствует оперативный газоанализ продуктов сгорания, что не позволяет поддерживать оптимальное соотношение газ-воздух.

4. Отсутствует оперативный контроль температуры поверхности заготовок.

5. В режиме нагрева управление процессом осуществляется в ручном режиме, что может привести к несоблюдению технологии.

Модернизация АСУ ТП – это процесс изменения существующей системы в соответствии с новейшими современными требованиями и нормами. Модернизировать, значит использовать все новейшие достижений локальной автоматики, вычислительной техники и систем централизованного контроля. Всё это необходимо, для того, чтобы повысить надежность и продлить срок службы технологического оборудования, облегчить и оздоровить условия труда, повысить его безопасность.

Для устранения вышеописанных недостатков существующей системы управления необходимо произвести модернизацию АСУ ТП печи гомогенизации СПЦ-1 АО «ОЭМК» с использованием современных технических средств на базе программируемых логических контроллеров, датчиков и программного обеспечения.

В результате модернизации система должна обеспечить выполнение следующих целей:

- автоматизированное управление тепловым режимом работы печи;
- энергосбережение за счет оптимального управления процессом сжигания природного газа и температурными режимами нагрева;
- более точное соблюдение заданного температурного режима и равномерный нагрев заготовок;
- исключение перегрева материала и чрезмерного количества окалины;
- позволить экономить ресурсы производства.

В процессе модернизации целесообразно использовать программируемый логический контроллер. ПЛК в настоящее время являются основным ядром автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.

Первое и главное преимущество ПЛК, обусловившее их широчайшее распространение, заключается в том, что одно компактное электронное устройство может заменить десятки и сотни электромеханических реле.

Второе их преимущество в том, что функции логических контроллеров реализуются не аппаратно, а программно, что позволяет постоянно адаптировать их к работе в новых условиях с минимальными усилиями и затратами. Ряд дополнительных функций, которыми обладают современные ПЛК, привели практически к полному переходу систем автоматизации на базу контроллеров, без которых сегодня нельзя себе представить любую АСУ ТП.

Кроме того, они более гибки, надёжнее, имеют меньшие габариты, расходуют меньше электроэнергии, требуют меньше затрат на изменение своих функций и структуры.

Список литературы

1. Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория автоматического управления / В.А. Бессекерский, Е.П. Попов М.: Наука, 2015. – 768 с.
2. Глинков Г.М. / Проектирование систем контроля и автоматического регулирования металлургических процессов. Под общей редакцией профессора, доктора технических наук Г.М. Глинкова М.: «Металлургия» 2014. – 150с.
3. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2014 – 488 с.
4. Каганов В.Ю., Блинов О.М., Беленький А.М. Автоматизация управления металлургическими процессами. М.: Металлургия, 2015 - 416с.
5. Клюев А.С. Автоматизация настройки систем управления / А.С. Клюев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин, 2015. - 213 с.
6. Кривандин В.А.,Марков Б.Л. Металлургические печи.М.: Металлургия, 2014– 464с.

О ВОПРОСЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ В ПРОПУСКНОЙ СИСТЕМЕ ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»

Мурашкина А.Р., Коврижных О.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Оскольский политехнический колледж

В настоящее время неотъемлемой частью различных сфер деятельности человека стало использование информационных технологий. Огромное количество информации переносится, хранится и обрабатывается в информационных системах, что формирует потребность в обеспечении их информационной защищенности. [1]. И тогда возникает такое явление, как вторжение в личное информационное пространство. В рамках данного вопроса рассмотрим два вида данной проблемы относительно конкретной сферы человеческой деятельности – образования.

В последние годы информатизация этой области набирает все большие темпы в развитии. Появляются электронные журналы и дневники, сайты образовательных учреждений, электронные порталы для обучения. И все это существует за счет такого удобного, но в то же время опасного, интернета.

Уровни защиты будут совершенствоваться до тех пор, пока совершенствуются уровни нападения. Но, к сожалению, на сегодняшний момент уровни нападения намного выше. Конечно, можно не пользоваться Всемирной паутиной и вообще не выходить на улицу, но, если ваша деятельность сопровождена тем, что вы должны иметь электронный адрес, тогда вопросы безопасности вас коснутся в первую очередь. Но тем более, если вы замечательный человек, у вас много друзей, и вы общаетесь с ними через Интернет и используете его для работы или обучения, вы – мишень для злоумышленников.

«А может вам дать ключ от квартиры, где деньги лежат?» - эта фраза Остапа Бендера из произведения Ильфа и Петрова была произнесена очень давно и, поверьте мне, она морально устарела. На данный момент мы живем в информационную эпоху, одним из основных средств управления обществом становится манипуляция сознанием. Людям, которые стремятся вторгнуться в вашу личную жизнь, личное пространство, обрушить ваш мир, превратить имидж в ничто, ключ не нужен. Они это сделают через интернет. Ситуация сейчас запущена настолько, что исправить ее может только вселенский интернет-коллапс или отсутствие интернета вовсе. Мы работаем в том информационном пространстве, которое полно хаоса и придумываем новые механизмы защиты, так как современные уже устарели.

Второй проблемой являются пропускные системы. Рассмотрим их на примере Оскольского политехнического колледжа. В нашем случае пропускная система – это турникет со встроенной системой контроля доступа. Он подразумевает предотвращение проникновения посторонних лиц на территорию Оскольского политехнического колледжа. Имеют место случаи, когда карта/пропуск теряется, остается забытой дома, а, в некоторых случаях. Возникает вопрос: «Как исправить существующую ситуацию?». Отходя от экономической части, мы готовы предложить свой метод решения данных проблем и представить биометрическую аутентификацию.

Биометрические системы аутентификации – это системы, которые используются для удостоверения личности пользователя на основе его биометрических данных[2]. К таким данным можно отнести: отпечаток пальца, радужную оболочку глаза, сетчатку глаза, геометрию руки и лица, термограмму лица, голос, походку, почерк, а также другие характеристики человека, которые являются уникальными.

В 2018 году был проведен опрос среди студентов уже 3 курса отделения информационных технологий ОПК, который показал, что половина опрошенных используют в своей повседневной жизни биометрическую аутентификацию и доверяют ей. Мы уверены, что, проведя этот опрос снова спустя год, количество пользователей биометрией увеличилось бы на пару десятков процентов, так как технологии неумолимо идут вперед и

чуть ли не каждый новый гаджет уже снабжен наиболее распространенной системой биометрической аутентификации – сканированием отпечатка пальца.

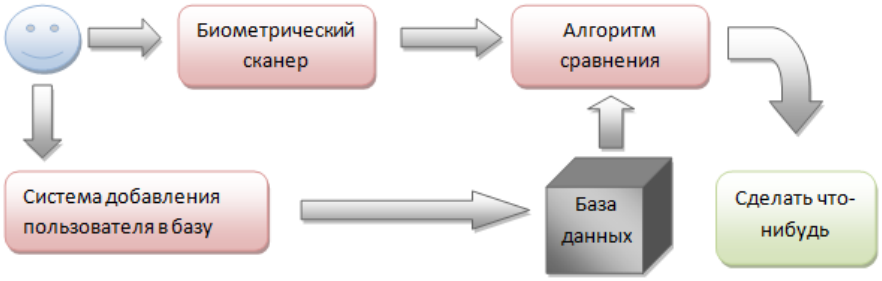


Рисунок 1 – Схема работы биометрических систем аутентификации

Именно этот вид биометрической системы предлагается внедрить в качестве усовершенствования пропускной системы ОПК.

Алгоритм работы такого устройства будет выглядеть так:

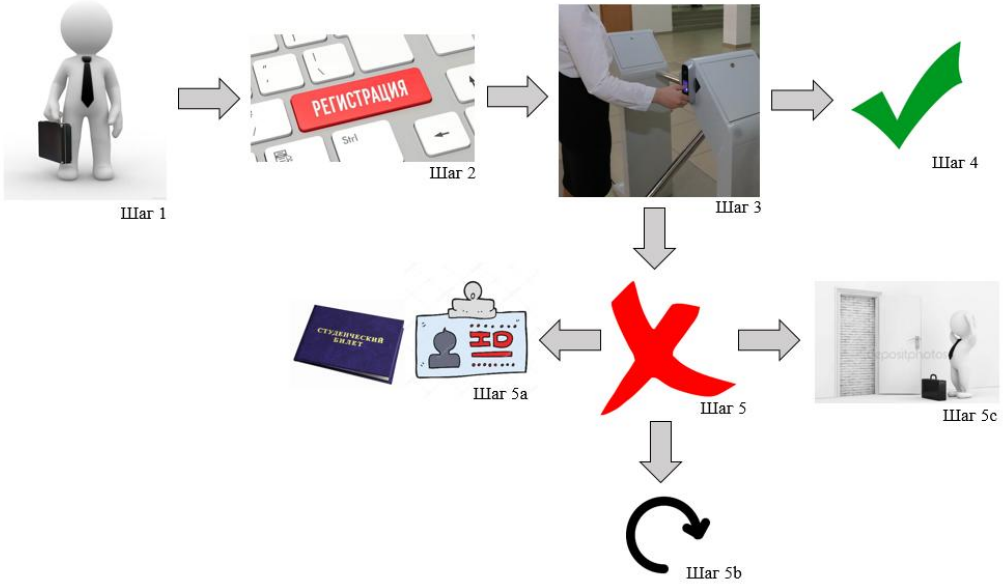


Рисунок 2 – Алгоритм работы турникета со встроенным сканером отпечатка пальца

Пользователь подходит к турникету, снабженному сканером отпечатка пальца. С помощью специалистов происходит регистрация пользователя: заносятся его личные, а также другие необходимые данные в базу и фиксируется отпечаток пальца. Пользователь прикладывает палец к специальному сканеру и ожидает ответа системы. Если пользователь прошел аутентификацию и его отпечаток пальца совпал с тем, что есть в базе, он получает возможность попасть в данное учебное учреждение. Однако, если похожего отпечатка в базе не нашлось, пользователь имеет 3 способа разрешения возникшей ситуации. Предоставление необходимых документов для подтверждения того, что он является студентом или преподавателем данного колледжа и прохождение регистрации. Повторная попытка сканирования в случае некорректной работы системы или ошибки пользователя.Когда в колледж пытается зайти посторонний человек, он, по указанию сотрудников охраны, должен покинуть территорию учебного заведения (за некоторыми исключениями). Таким образом, если пользователь пропускной системы хотя бы один раз прошел шаги алгоритма 1-4 или 1-5, то в следующие разы шаг 2 выполняться не будет.

Неоспоримыми преимуществами использования биометрических систем является то, что их невозможно передать другому, потерять, забыть или украсть. А к преимуществам конкретно аутентификации по отпечатку пальца относятся индивидуальность характеристики, ее относительная устойчивость и восстанавливаемость. [1]

Что же касается достоинств такой пропускной системы применительно к ОПК, то хотелось бы отметить, что она значительно ускорит процесс входа и выхода из учебного учреждения, а также сможет точно фиксировать дату и время, когда студент или

преподаватель пришел в колледж. Это позволит каждый день иметь информацию о пропусках, опозданиях, а также в случае необходимости, информировать родителей несовершеннолетних студентов о нарушениях их детей.

В этом году мы решили снова провести опрос, и узнать, как часто студенты ОПК отделения информационных технологий, обучающихся на 3 курсе, проходят в учебное заведение без использования карты-пропуска, хотели бы они внести изменения в пропускную систему колледжа и, если да, то каким методом они бы это сделали. Анализ выявил, что большая часть опрошенных никогда не забывает карту/пропуск, либо же делает это редко. Чуть больше половины студентов не хотели бы усовершенствовать существующую пропускную систему. А остальные проголосовали за модификацию, где подавляющее большинство решило сделать это методом аутентификации по отпечатку пальца.

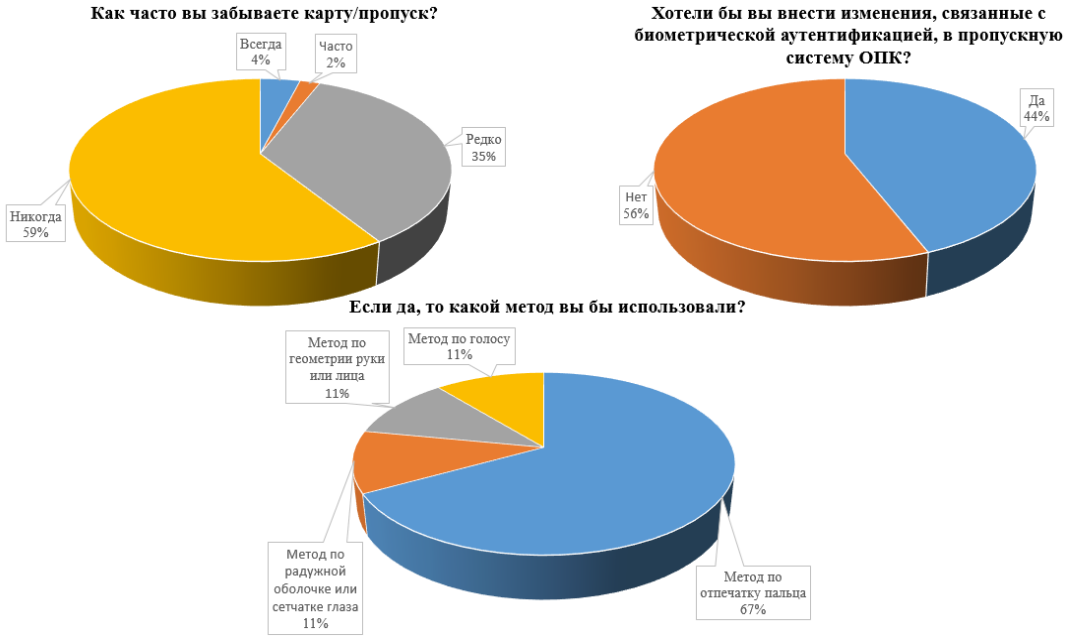


Рисунок 3 – Результаты опроса

Мы считаем, что системы биометрической аутентификации – это будущее в развитии техники. Они смогут вывести ОПК на новый уровень, обеспечить большую безопасность для всех тех, кто в нем находится и стать дополнительным пунктом в ряде преимуществ данного учебного заведения.

В заключение, можно сделать вывод, что биометрическая аутентификация – это не только перспективный и достойный вариант защиты информации, но также способ, который может с большим успехом применяться в пропускных системах школ, колледжей и предприятий. Он удобен, прост и доступен для использования уже сейчас. К тому же, применяя этот метод в интернете, можно точно идентифицировать злоумышленников и доказывать их причастность к совершенным поступкам благодаря тому, что при использовании биометрии «они сами себя выдадут».

Список литературы

1. Васильков А. В., Васильков И. А. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учебное пособие / А. В. Васильков, И. А. Васильков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017 – 368 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАКЛОННОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Набережных П.А., студент 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.,** кпн, доцент каф. АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Ленточный конвейер имеет станину, на концах которой установлены два барабана: приводной и натяжной. Вертикально замкнутая лента огибает эти концевые барабаны и по всей длине поддерживается дефлекторными, верхними и нижними опорными роликами, укрепленными на станине. Лента загружается через одну или несколько загрузочных воронок, размещенных на конвейере. Разгрузка производится на концевом барабане. Наружная поверхность ленты отчищается от прилипших к ней частиц груза очистным устройством.

Грузонесущим и тяговым элементом является прорезиненная лента из полиэфирных нитей. Для опоры ленты на участке ленты между концевыми барабанами устанавливают роликоопоры. В двухроликовой опоре все ролики располагают в одной плоскости. Роликоопора с жестким (опорным) креплением роликов состоит из стоек-кронштейнов, роликов и опорного основания. Ролик состоит из цилиндрического корпуса, вкладыша, оси, подшипника качения и его защитного уплотнения. С внутренней стороны подшипник защищен шайбой. С внешней – лабиринтные уплотнения с дополнительными контактными шайбами.

Натяжное устройство придает ленте натяжение, достаточное для передачи на приводе тяговой силы трением при установившемся движении и пуске конвейера, ограничивает провисании ленты между роликоопорами. Компенсирует удлинение ленты в результате вытяжки её в процессе работы.

Винтовое натяжное устройство состоит из натяжного концевого барабана, установленного на натяжные рамки, где натяжение ленты осуществляется с помощью натяжного винта из калиброванного прутка высококачественной стали.

Узлами составляющими привод конвейера являются: опорная рама специальной конструкции, приводной барабан, двигатель, редуктор, тормоз, муфты. Приводной барабан изготовляют сварным. Футеровка приводных барабанов заключается в обрезинивании. То есть на рабочую поверхность наносятся специальные пластины, изготовленные из резины или прорезиненные с керамическими вставками.

Они не только повышают срок службы приводного барабана, но и улучшают его ход, сцепление с поверхностями хода и предотвращают схождение с конвейера самой ленты, тем самым усиливая их износостойкость к механическому истиранию, продлевая срок службы механизмов. Для соединения барабана с редуктором применяют зубчатые муфты.

На наклонных конвейерах для предотвращения самопроизвольного хода груженой ветви ленты вниз устанавливают тормоза[1].

Приводной барабан получает вращение от привода и приводит в движение ленту вдоль трассы конвейера в обе стороны. Сейчас управление двигателем осуществляется оператором с местного пульта управления прямым пуском, вращение в обе стороны осуществляется реверсивным пускателем. Недостатком прямого пуска двигателя ленточного конвейера является высокий пусковой ток, который может превышать номинальный до 800%. Вторым недостатком является высокий пусковой момент, который превышает номинальный в 2-2,2 раза. Для ленточных конвейеров пусковой момент должен быть равным или несколько превышать номинальный момент двигатель.

Предлагается установка частотного преобразователя (ПЧ) G120 фирмы Siemens, который позволит:

• Обеспечить надежную работу ленты без пробуксовки и резких толчков, путем плавного изменения момента двигателя с определенным заданием с минимального значения

до момента трогания и сохранения постоянного динамического момента в процессе всего пуска.

• Осуществлять управляемый плавный пуск без механических ударов, который сводит к минимуму растягивание ленты и понижает напряжение противовеса.

• Обеспечить плавную управляемую остановку без механических ударов.

• Осуществлять оптимальное выполнение плавного пуска конвейера, даже в случае различных нагрузок в момент пуска, например, пуск нагруженных и ненагруженных х транспортеров.

• Увеличить срок службы механических деталей и ленты;

Но, основное преимущество использования системы управления ПЧ-АДК привода состоит в том, что её применение обеспечивает плавный пуск, уменьшая пусковые токи и момент[2].

Сравним работу электропривода при прямом пуске (рисунок 1) и управлении от ПЧ (рисунок 2) в пакете MATLAB/Simulink.

На графиках зависимости тока и момента от времени в первом случае (рис.1) видно, что пусковой ток и пусковой момент значительно превышают номинальные значения тока и момента.

На графиках пуска электропривода с преобразователем частоты (рис.2) можно наблюдать уменьшение пускового тока и момента в 2 раза по сравнению с прямым пуском.

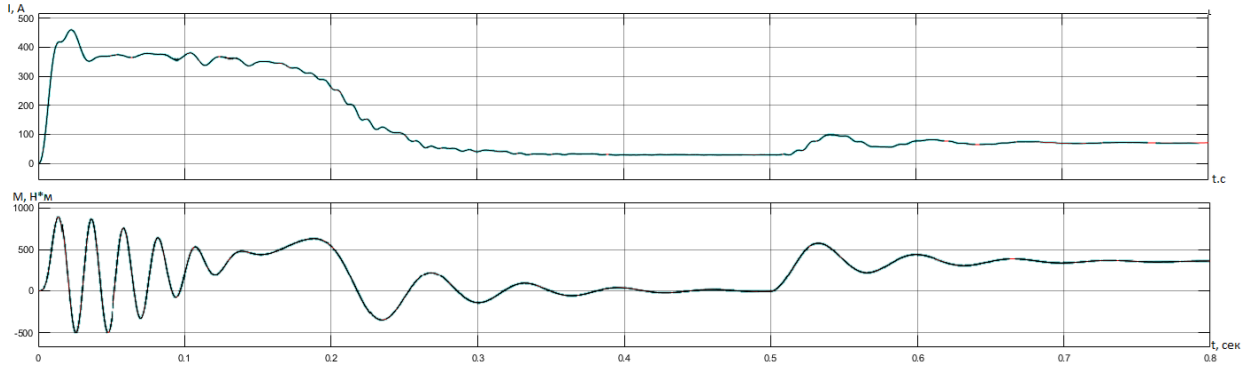


Рисунок 1- Графики при прямом пуске

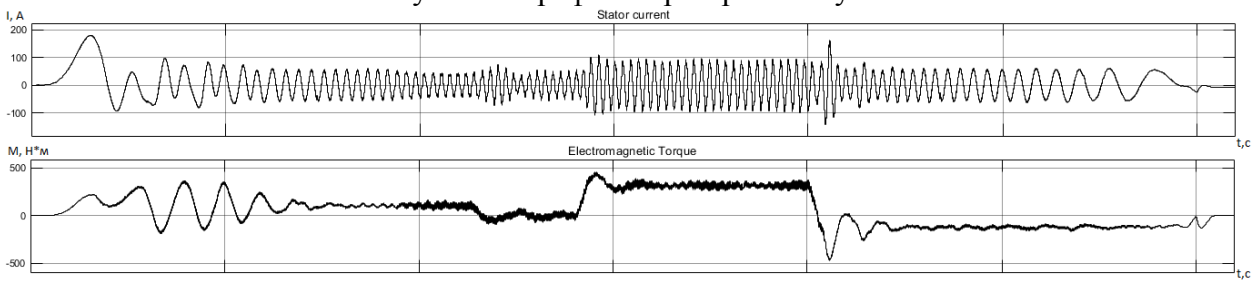


Рисунок 2-Графики при управлении частотным преобразователем

Список литературы

1.Электронный справочник расчет и проектирование ленточных конвейеров [Электронный ресурс] / Официальный сайт MSD. – 2018. – Режим доступа: https//:msd.com (дата обращения 27 февраля 2019 год)

2.Преобразователи частоты Siemens [Электронный ресурс] / Официальный сайт Siemens Motor. – 2018. – Режим доступа: http//siemens-motor.com (дата обращения 26 февраля 2019 год)

ЭЛЕКТРОПРИВОД ПРОДОЛЬНОЙ ПОДАЧИ СУППОРТА ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА НА БАЗЕ СДПМ

Недиков Д. В., студент 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

На протяжении нескольких последних десятилетий способы обработки металла достигли заметного прогресса. Примитивные устройства, которые осуществляли не более двух операций, были сменены универсальными токарными станками многоцелевого назначения, которым под силу производить множество различных видов обработки при разных скоростях. Полуавтоматы и автоматы, появившееся в современном мире, позволили использовать новые возможности металлообработки, что существенно отразилось на качественных характеристиках готовой продукции.

Роль автоматизированного электропривода в современных гибких производственных системах исключительно велика. Он является неотъемлемой частью гибких производственных систем и в значительной степени обуславливает их технический уровень. Приводы современных металлообрабатывающих станков предназначены для преобразования электрической энергии в механическую при заданных параметрах.

Одним из приводов, используемых в металлообрабатывающих станках, является привод подачи. Этот привод должен обеспечить точное позиционирование металлорежущего инструмента, поэтому к нему предъявляется требование точного поддержания положения.

В качестве примера рассмотрим электропривод продольной подачи суппорта токарно-винторезного станка 165 инструментального цеха ЗАО «Лискимонтажконструкция».

В настоящее время в данном приводе используется асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, при этом регулирование скорости подачи осуществляется при помощи коробки передач, а точное позиционирование инструмента осуществляется токарем в ручном режиме. Существующий привод благодаря наличию коробки передач имеет низкие КПД и надёжность.

Для устранения отмеченных недостатков предлагается заменить асинхронный электродвигатель существующего привода подачи на синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ) с управлением от преобразователя частоты. Это приведет к повышению качества обработки заготовки благодаря возможности точного регулирования положения, а также снижению потерь в механической передаче.

По результатам расчета требуемой мощности был выбран электродвигатель 1FT7102 фирмы Siemens, параметры которого приведены в табл. 1. К двигателю был подобран частотный преобразователь SINAMICS S120 с силовым модулем PM240-2.

Для частотного управления СДПМ в SINAMICS S120 реализован метод векторного управления.

Система уравнений электропривода с СДПМ при векторном управлении в координатной системе *d-q*, связанной с ротором, имеет следующий вид [2]:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d}{dt}i_d &= \frac{1}{L_d}U_d - \frac{R}{L_d}i_d + \frac{L_q}{L_d}p\omega_m i_q \\ \frac{d}{dt}i_q &= \frac{1}{L_q}U_q - \frac{R}{L_q}i_q - \frac{L_d}{L_q}p\omega_m i_d - \frac{\lambda p\omega_m}{L_q} \\ M &= 1{,}5p\left[\lambda i_q + (L_d - L_q)i_d i_q\right] \end{aligned}\right\}, \quad (1)$$

где i_d, i_q – проекции вектора тока статора на оси *d-q*;

L_d, L_q – индуктивности обмотки статора по продольной и поперечной осям;

U_d, U_q – проекции вектора напряжения обмотки статора по продольной и поперечной осям;

R – активное сопротивление обмотки статора;

p – число пар полюсов;

λ – магнитный поток постоянных магнитов;

ω_m – механическая частота вращения ротора.

Таблица 1. Параметры электродвигателя Siemens 1FT7102

оминальная мощность, кВт	4,08
оминальный момент, Н·м	26
корость вращения, об/мин	1500
исло пар полюсов	5
ПД, %	93
оминальный ток, А	8
омент инерции, кг·м^2	0,00914
усковой момент (60 K), Н·м	25
усковой момент (100 K), Н·м	30
усковой ток (60 K), А	7,5
усковой ток (100 K), А	9
омент инерции (с тормозом), кг·м^2	0,0119
аксимально допустимая скорость, об/мин	6000
аксимальный момент, Н·м	120
аксимальный ток, А	45
остоянная момента, Н·м/А	3,33
остоянная напряжения, В/(1000·об/мин)	216
опротивление обмотки статора при 20 °C, Ом	0,59
лектрическая постоянная времени, мс	21
еханическая постоянная времени, мс	1,5
епловая постоянная времени, мин	70

Для неявнополюсного СДПМ $L_d = L_q = L$, поэтому система (1) упрощается:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d}{dt}i_d &= \frac{1}{L}U_d - \frac{R}{L}i_d + p\omega_m i_q \\ \frac{d}{dt}i_q &= \frac{1}{L}U_q - \frac{R}{L}i_q - p\omega_m i_d - \frac{\lambda p\omega_m}{L} \\ M &= 1{,}5p\lambda i_q \end{aligned}\right\}. \qquad (2)$$

Из (2) видно, что электромагнитный момент неявнополюсного СДПМ создаётся взаимодействием магнитного поля постоянных магнитов и проекцией вектора тока статора на ось q. Поэтому для регулирования скорости, а как следствие, и положения, необходимо управлять проекцией i_q, поддерживая проекцию i_d равной нулю.

Таким образом, можно получить трёхконтурную систему подчинённого регулирования положения, в которой внутренним контуром является контур регулирования проекции тока статора на ось q, внешним по отношению к нему – контур регулирования скорости, и внешним по отношению к контуру скорости – контур положения.

В соответствии с описанной системой в программном пакете MATLAB/Simulink была разработана модель позиционного привода с СДПМ, построенная по принципу векторного управления. При моделировании отрабатывалось задание по положению 100 рад, на интервале времени от 3 до 4 с к приводу был приложен статический момент сопротивления, равный 26 Н·м.

В результате моделирования были получены графики углового положения ротора, его скорости, электромагнитного момента и тока статора (рис. 1).

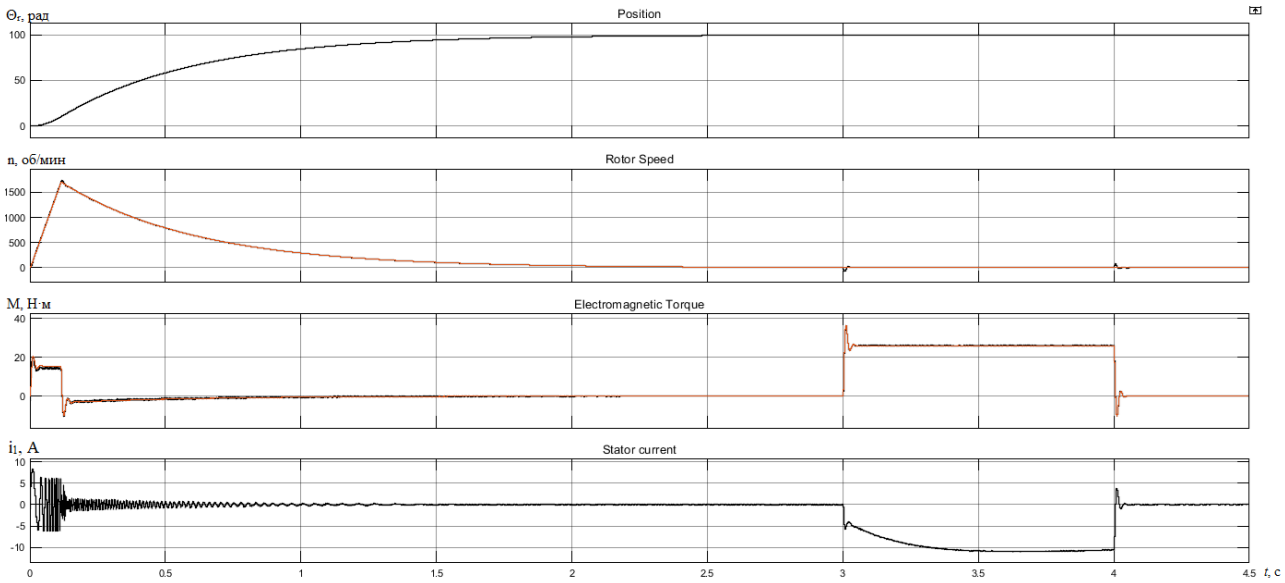


Рис. 1. Графики углового положения ротора, скорости ротора, электромагнитного момента и тока статора, полученные в результате моделирования

Анализ результатов моделирования показывает, что задание по положению отрабатывается примерно за 2,5 с, статическая ошибка по заданию стремится к нулю при нулевом перерегулировании, а при приложении возмущающего воздействия статическая ошибка не превышает 0,05 %. Полученные результаты соответствуют требованиям, предъявляемым к электроприводу продольной подачи токарного станка.

Реализация предлагаемой системы электропривода позволить повысить точность и качество обработки деталей при снижении расхода электроэнергии.

Список литературы

1. Siemens SINAMICS S120 and SIMOTICS Motion Control Drives D21.4 Edition 2017.

2. P. Krause, O. Wasynczuk, S. Sudhoff, S. Pekarek. Analysis of Electric Machinery and Drive Systems. IEEE Press, 2013.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЕЙ ОТЖИГА, СПЦ-2 АО «ОЭМК»

Носикова В.В., студентка 2 курса**, Грачева А. В.,** преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).
Оскольский политехнический колледж

Автоматизация технологических процессов является решающим фактором в повышении производительности труда и улучшении качества выпускаемой продукции.

Целью исследования является расширенный анализ АСУ термической печи СПЦ-2 АО «ОЭМК».

Задачи исследования:

- произвести анализ существующего уровня автоматизации системы управления термической печью;

- выявить недостатки существующей системы управления и опередить задачи на модернизацию системы.

Объект исследования – участок термообработки стана 350 СПЦ-2 АО «ОЭМК»

Предмет исследования автоматизированная система управления термической печи СПЦ-2 АО «ОЭМК».

Сортопрокатный цех N°2 предназначен для производства проката круглого, квадратного, шестигранного и полосового сечений из подшипниковых, рессорно-пружинных и легированных конструкционных сталей [5].

Печи отжига предназначены для проведения термообработки проката с целью предупреждения образования флаконов, получения необходимой твердости металла в соответствии с требованиями научно технической документации и для обеспечения технологичности при обточке.

Цели отжига — снижение твёрдости для повышения обрабатываемости, улучшение структуры и достижение большей однородности металла, снятие внутренних напряжений.

Печи предназначены для термообработки проката по следующим трем режимам:

Режим № 1 - задача металла, имеющего температуру 650-680 ˚С, в печь, нагрев его до 760-780 ˚С, выдержка при этой температуре в течение 1 часа, охлаждение в печи до 700 ˚С в течение 2 часов, далее охлаждение на воздухе;

Режим № 2 - задача металла, имеющего температуру 650-680 ˚С, в печь и выдержка его в печи в течение 2 часов и последующее его охлаждение на воздухе;

Режим № 3 - задача металла, имеющего температуру 760-780 ˚С, в печь, охлаждение металла в печи с этой температуры до 650 ˚С в течение 2-3 часов с последующим охлаждением на воздухе.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время АСУ печей отжига СПЦ-2 состоит из следующих основных составных частей:

- Контроллер Simatic S5-155 U предназначен для обработки поступающих от операторского терминала значений, хранения пользовательских программ отжига, передачи обработанных уставок температур для камер сгорания в регуляторы Sipart DR-24.

- Система визуализации Coros LS-B представляет собой операторский терминал для отображения текущего состояния технологического процесса, ввода оператором поста управления уставок по температуре в печном пространстве, уставок по расходу природного газа и воздуха, давления в печном пространстве, а также для хранения архивов, отражающих измеренные величины важных параметров печи.

- Промышленные регуляторы Sipart DR-24 предназначены для непосредственного управления контрольно-измерительными приборами и исполнительными механизмами[3].

Термическая обработка пакетов и бунтов в печах отжига – технологическая операция, непосредственно определяющая качество проката. Несоблюдение теплового режима и

топливного соотношения «газ - воздух» приводит к возрастанию бракованной продукции и увеличению окалины [4].

В настоящее время регулирование подачи газа и воздуха в каждую зону нагрева осуществляется в зависимости от значений температуры зоны и величины давления газа и воздуха соответственно, с учётом коэффициента соотношения газо–воздушной смеси для всей печи.

Как показал опыт эксплуатации печей поточной термической обработки СПЦ-2, существующая АСУ ТП термических печей имеет ряд недостатков:

- Трудность ведения технологического процесса.

- Управление отжигом осуществляется посредством задания уставок температур для 12-ти камер сгорания, расположенных на значительном расстоянии от рабочего пространства печи, что обуславливает большую инерционность температур рабочего пространства печи.

- Контроллер Simatic S5-155 U используемый в АСУ в настоящее время снят с производства, в следствии этого существует нехватка запасных частей, а именно аналоговых модулей ввода/вывода, дискретных модулей ввода/вывода, модулей связи и т.п. Программное обеспечение, используемое контроллером морально устарело и является на сегодняшний день достаточно неудобным в использовании и требует высоко квалифицированного персонала [2].

Задачи модернизации:

- Разработать систему автоматизации печей отжига на управление соотношением газо–воздушной смеси через задание уставок в каждой тепловой зоне печи.

- Разработать систему автоматизации АСУ ТП печей отжига на управление температурой в камерах сгорания через задание уставок тепловых зонах рабочего пространства печи.

- В подсистеме управления и регулирования следует заменить морально устаревший контроллер Simatic 5-го поколения на более совершенный 7-го.

В программе для контроллера S7 необходимо учесть дополнительные контуры регулирования.

Модернизация управления температурного режима печи отжига СПЦ-2 позволит снизить расход топлива и повысить качество производимого металла, за счет точного соблюдения температурного режима отжига, автоматически регулировать ход технологического процесса, уменьшить выбросы в атмосферу вредных веществ.

Список литературы

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, Инфра-М, 2015. - 224с

2. Клюев А.С., Лебедев А.Т. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Справочное пособие - М.: Энергоатомиздат, 2016 - 368с.

3. Котов К.И. Шершевер М.А. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. / К.И. Котов, М.А Шершевер. - М.: Металлургия, 2016. - 213 с.

4. Щагин А.В. Основы автоматизации технологических процессов: Учебное пособие для СПО / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю. Кононов, А. Кабанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 57 с.

5. Оскольский электрометаллургический комбинат [Электронный ресурс] www.metalloinvest.com

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛИЗИНА

Овчаров А.А., студент 4 курса
Руководитель: **Петров В.А.** кафедра АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Перемешивание - один из самых распространенных процессов на предприятиях пищевой и химической промышленности. При перемешивании частицы жидкости или сыпучего материала многократно перемещаются в объеме аппарата или емкости друг относительно друга под действием импульса, который передается перемешиваемой среде от механической мешалки или струи жидкости, газа или пара. Главной задачей перемешивания является равномерное распределение одной среды в другой [1].

Основные требования, предъявляемые к приводу перемешивающего устройства, - компактность, а также возможность регулирования частоты вращения, вала мешалки. Кроме того, привод должен быть таким, чтобы исключалась возможность попадания смазочных материалов в продукт и на поверхность деталей, соприкасающихся с продуктом. Вращающиеся части привода перемешивающего устройства должны иметь ограждение.

Существует три типа приводов механических перемешивающих устройств:

- электромеханический,
- пневматический
- гидравлический.

Наиболее распространенным является электромеханический привод. Такой привод, изображенный на Рис. 1, состоит из электродвигателя и редуктора, соединенных между собой муфтой. Для достижения рабочей частоты вращения вала мешалки в состав привода кроме редуктора может быть включена и передача (клиноременная, кривошипно-шатунный механизм и др.). Привод может располагаться не только над емкостным аппаратом, но и под ним. В зависимости от расположения привода различают емкостные аппараты с верхним или нижним приводом перемешивающего устройства. Выходной вал редуктора соединяется с валом мешалки также муфтой. Электродвигатель привода должен иметь закрытое обдуваемое исполнение по ГОСТ 13859 – 68.

В данной работе рассматривается пропеллерная мешалка (Рис. 1).

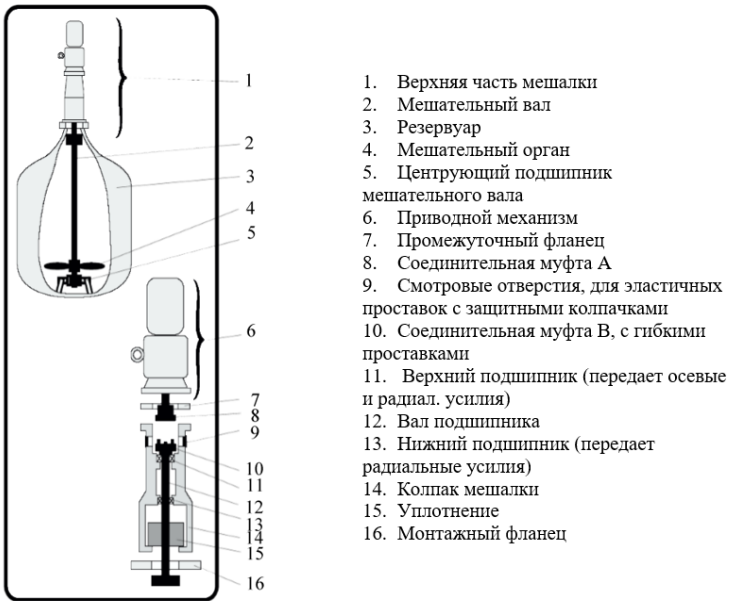


Рис. 1. Схема пропеллерной мешалки

Данное устройство конструктивно состоит из импеллера, имеющего форму гребного винта, закрепленного на валу. Вращение вала осуществляется от электродвигателя. Мешалка пропеллерная считается наиболее эффективной в случаях, когда при минимальном расходе механической энергии необходимо создать мощную циркуляцию жидкости в аппарате. За счет насосного эффекта, пропеллерные мешалки создают осевую циркуляцию жидкости, они легко поднимают твердые частицы со дна сосуда, благодаря чему пропеллерные мешалки используются для создания суспензий – суспездирование [2].

Пропеллерные мешалки работают в технологических процессах создания маловязких эмульсий, растворения или химической реакции в жидкой среде, гомогенизации легко подвижных жидкостей.

Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было больше или равно номинальному напряжению двигателя. Так же необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность преобразователя были больше или равны номинальным токам и мощностям двигателя. Исходя из этих соображений был выбран преобразователь частоты марки ATV71HU22N4 [3].

Проверка работоспособности системы частотный преобразователь асинхронный двигатель со скалярным управлением производится опытным путём с использованием пакета MATLAB/Simulink

При моделировании АД с применением ПЧ с скалярным управлением были получены результаты (Рис. 2), которые подтверждают, что и пусковые токи, и пусковые моменты значительно меньше, чем при прямом пуске.

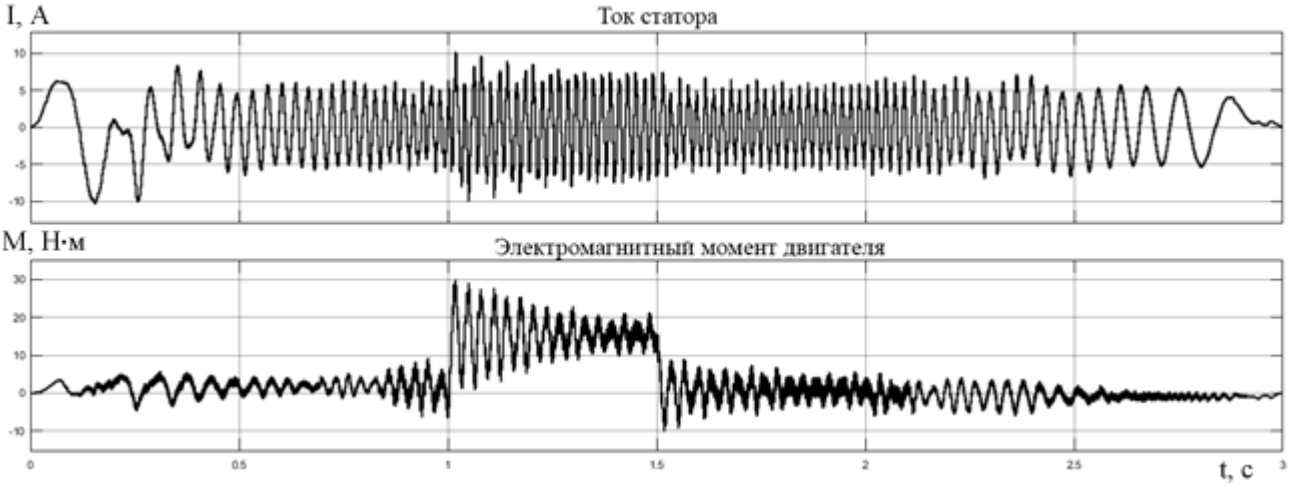


Рис. 2. Графики, полученные в результате моделирования с частотным преобразователем.

Выбранная система полностью отвечает всем необходимым требованиям и может быть рассмотрена для установки на перемешивающее устройство

Список литературы

1.Электронный справочник ПромЭкоВектор [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: http://ecovector.ru/book/export/html/32 (дата обращения 19.11.2018).

2.Электронный справочник Пищевик [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: https://mppnik.ru/publ/1234-privod-mehanicheskih-peremeshivayuschih-ustroystv.html (дата обращения 21.12.2018).

3.Электропривод для промышленности и сельского хозяйства, Schneider Electric [Электронный ресурс]. - 2018. - URL: https://www.se.com (дата обращения 08.02.2019).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ОКРЕСНОСТНЫХ СИСТЕМ

Овчинникова К.А., студент 3 курса
Сёмина В.В., старший преподаватель
Липецкий государственный технический университет

1. Окресностная модель

Окрестностной структурой называется взвешенный ориентированный граф с n вершинами и ребрами двух сортов (s-ребрами и u-ребрами). S-ребра символизируют связи «по состоянию», а u-ребра - связи «по управлению». Две вершины могут быть соединены не более чем двумя s-ребрами (в одном направление и в обратном) и, аналогично, не более чем двумя u-ребрами. Вершины графа называются узлами окрестностной структуры. Вес каждого ребра – это пара чисел из интервала [0,1], таких что их сумма больше 0. Математической моделью описывающая работу такой структуры является линейная симметричная окресностная модель [1].

Окрестностная модель в общем случае описывается набором NS_G= (N, X, V, Y, Z, G, F, X[0]), где:

1) N– структура окрестностной модели, A – множество узлов, Ox – окрестности связей узлов по состояниям, Ov – окрестности связей узлов по управлениям, Oy – окрестности связей узлов по выходным воздействиям;

2) X – вектор состояний окрестностной модели в текущий момент времени;

3) V – вектор управлений окрестностной модели в текущий момент времени;

4) Y – вектор выходов окрестностной модели в текущий момент времени;

5) Z– вектор временных задержек в узлах;

6) G– функция пересчета состояний окрестностной модели;

7) F– функция пересчета выходов окрестностной модели (в общем случае недетерминированная);

8) X[0] – начальное состояние модели. В частных случаях для различных дискретных моделей отдельные составляющие окрестностной модели могут отсутствовать.

2. Слабая связь

Один из видов зависимостей между взаимодействующими системами. Различаются два вида зависимостей – реальная и искусственная. Реальная зависимость – это совокупность возможностей или сервисов, которые потребляются данной системой из других систем. Реальная зависимость всегда существует, и она не может быть уменьшена. Искусственная зависимость – это совокупность факторов, которые должны иметь место в системе для того, чтобы она могла потреблять возможности или сервисы, предоставляемые другими системами. Типичными примерами факторов искусственной зависимости являются языковая зависимость, зависимость от платформы, завимость от API и др. Искусственная зависимость всегда существует, но она сама или ее стоимость может быть сокращена. Слабое связывание описывает конфигурацию системы, при которой искусственная зависимость была уменьшена до минимума.

3. Гипотеза слабой связанности.

Две системы (назовем их S_1 и S_2), являясь параллельными, называются связанными по состояниям, если имеется хотя бы одна глобальная переменная состояния, и связанными по управлениям, если имеется хотя бы одна глобальная переменная управления. Но они могут быть связаны: - и по состояниям, и по управлениям; - только по состояниям: - только по управлениям; - не связанными ни по состояниям, ни по управлениям, то есть независимыми. Системы называются слабо связанными, если количества глобальных переменных можно считать малыми по смыслу рассматриваемой задачи. Это определение не является строгим, так как систему можно назвать слабо связанной даже если все переменные глобальны.

Примечание: параллельными названы окрестностные системы над одной и той же окрестностной структурой. $\{s_1, r_1\}$ – количества локальных переменных состояния и

управления в S_1, $\{s_2, r_2\}$ – количества локальных переменных состояния и управления в S_2, и $\{s_3, r_3\}$ – количества глобальных (общих) переменных состояния и управления. Тогда слабую связанность систем S_1 и S_2 можно определить условием $\{(s_3 << s_1) \& (s_3 << s_2)\} \& \{(r_3 << r_1) \& (r_3 << r_2)\}$ [2].

4. Пример слабо связанной окресностной системы

Рассмотрим окресностную слабо связанную систему [2-4] (рисунок 1).

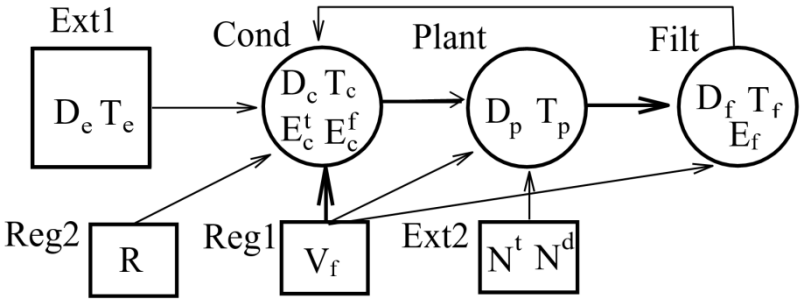


Рисунок 1. Окрестностная структура системы вентиляции

Эта система включает в себя такие процессы как фильтрацию воздуха от пыли и кондиционирование воздуха по температуре (нагрев или охлаждение). Вход «Ext1»: D_e, T_e – концентрация пыли (dust) в приточном воздухе и его температура. Это внешний (не управляемый) вход. Вход «Ext2»: N^t, N^d – интенсивности тепловыделения и пылеобразования. Это внешний (не управляемый) вход. Входы «Reg1» и «Reg2»: V_f, R – объем фильтруемого воздуха в единицу времени, концентрация пыли, расход объем кондиционируемого воздуха в единицу времени, коэффициент рециркуляции. Это управляемые входы. Узел «Cond» (кондиционирования): D_c, T_c, E_c^f, E_c^t – максимальная концентрация пыли в воздухе после фильтрации, температура воздуха после терморегуляции, расходы энергии в единицу времени на фильтрацию (точнее приток и фильтрацию) и терморегуляцию. Узел «Plant» (производство): T_p, D_p – установившиеся концентрация пыли и температура в цехе. Узел «Filt» (фильтрация): D_f, T_f, E_f – концентрация пыли и температура после фильтрации, расход энергии в единицу времени на вытяжку и фильтрацию. Переменные V_f и R в данном случае – глобальные. Тогда моделирующие фильтрацию и терморегуляцию системы, связанны только по управлениям V_f и R. Таким образом, системы фильтрации и кондиционирования являются слабо связанными [3].

5. Идентификация

Для идентификации системы ее необходимо расщепить, то есть представить, как две слабо связанные системы. Это делается для упрощения. Описание системы до расщепления на подсистемы абстрактными уравнениями (1).

$$\begin{cases} D_c = F_{cd}(D_e, T_e, D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, V_f, D_f, T_f, R) \\ T_c = F_{ct}(D_e, T_e, D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, V_f, D_f, T_f, R) \\ E_c^f = F_{cef}(D_e, T_e, D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, V_f, D_f, T_f, R) \\ E_c^t = F_{cet}(D_e, T_e, D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, V_f, D_f, N^d, N^t) \\ D_p = F_{pd}(D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, D_p, T_p, V_f, D_f, N^d, N^t) \\ T_p = F_{pt}(D_c, T_c, E_c^f, E_c^t, E_f, D_p, T_p, V_f, D_f, N^d, N^t) \\ D_f = F_{fd}(D_p, T_p, V_f, E_f, D_f, T_f) \\ T_f = F_{ft}(D_p, T_p, V_f, E_f, D_f, T_f) \\ E_f = F_{ff}(D_p, T_p, V_f, E_f, D_f, T_f) \end{cases} \quad (1)$$

После расщепления получается связанные по управлениям V_f и R системы (1):

$$\begin{cases} D_c = F_{cd}(D_e, D_c, E_c^f, E_f, V_f, D_f, R) \\ E_c^f = F_{cef}(D_e, D_c, E_c^f, E_f, V_f, D_f, R) \\ D_p = F_{pd}(D_c, E_c^f, D_p, V_f, N^d) \\ D_f = F_{fd}(D_p, T_p, V_f, E_f, D_f, T_f) \\ E_f = F_{ff}(D_p, V_f, E_f, D_f) \end{cases} \quad \begin{cases} T_c = F_{ct}(T_e, T_c, E_c^t, V_f, T_f, R) \\ E_c^t = F_{cet}(T_e, T_c, E_c^t, V_f, T_f, R) \\ T_p = F_{pt}(T_c, E_c^t, T_p, V_f, N^t) \\ T_f = F_{ft}(T_p, V_f, T_f) \end{cases} \quad (2)$$

Рассмотрим задачу агрегирования моделей фильтрации и терморегуляции в общую модель вентиляции. Тогда две системы уравнений (для фильтрации и терморегуляции) будут иметь вид [3]:

$$\begin{cases} E_c^f = \beta_c^f V_f + \beta_c^d (V_c S(D_e - D_c) + R V_f S(D_f - D_c)) \\ D_p = \hat{D}_c + \beta_p^d N^d - \beta_p^f V_f \\ E_f = \beta_f^d V_f (D_p - D_f) + \beta_f^f V_f \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} E_c^t = \gamma_c^f \left| V_c (T_e - T_c) + R V_f (T_p - T_c) \right| \\ T_p = T_c + \gamma_p^t N^t - \gamma_p^f V_f . \end{cases} \quad (4)$$

С помощью регрессионного анализа определяются коэффициенты слабосвязанных подсистем. Данные измерений параметров были сгруппированы по сезонам весна, лето, осень, зима. В данной статье рассмотрим задачу определения коэффициентов для модели сезона «зима». Модели других сезонов идентифицируются аналогично. На рис. 2 представлено несколько первых значений выборки объема 200.

D_e конц	T_e – тем	N^t нтенси	Nd – инт	V_f объем	R рецирк	D_c конце	T_c –темп	расход эн	T_p –темп	D_p конце	D_f конц п	Tfтемп п	E_f –расх	Dc^
0,67	-11	1,1	1,2	2000	0,8	0,41	20,6	184	24	0,55	0,44	см. Tp	176	0,41
0,51	-11	константа	константа	2422	0,6	0,5	21,1	186	20	0,5	0,38		175	0,428
0,69	-11			2443	0,7	0,48	21,6	161	20,6	0,61	0,3		183	0,354
0,61	-10			2002	0,8	0,43	20,6	175	24,2	0,64	0,3		175	0,326
0,6	-11			1956	0,7	0,36	21,5	158	25,2	0,5	0,43		188	0,36
0,54	-11			2327	0,7	0,31	21,6	176	23,1	0,54	0,3		187	0,303
0,5	-11			2447	0,6	0,41	22,2	150	25,3	0,49	0,3		174	0,344
0,58	-10			2229	0,8	0,35	20,7	178	24,6	0,5	0,44		173	0,35
0,51	-11			1784	0,8	0,36	22,3	152	21	0,51	0,3		182	0,312

Рисунок 2. Часть выборки измерений

После проведения регрессионного анализа получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} E_c^f = 0{,}08 V_f - 0{,}003 (V_c S(D_e - D_c) + R V_f S(D_f - D_c)) \\ D_p = \hat{D}_c + 0{,}2 N^d - 0{,}000027 V_f \\ E_f = 0{,}006 V_f (D_p - D_f) + 0{,}08 V_f \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} E_c^t = -0{,}00013 \left| V_c (T_e - T_c) + R V_f (T_p - T_c) \right| + 181.7 \\ T_p = T_c + 1{,}8 N^t + 0{,}000073 V_f . \end{cases} \quad (4)$$

Далее приведем графики отклонений между табличным значением и фактическим (рис. 3-7).

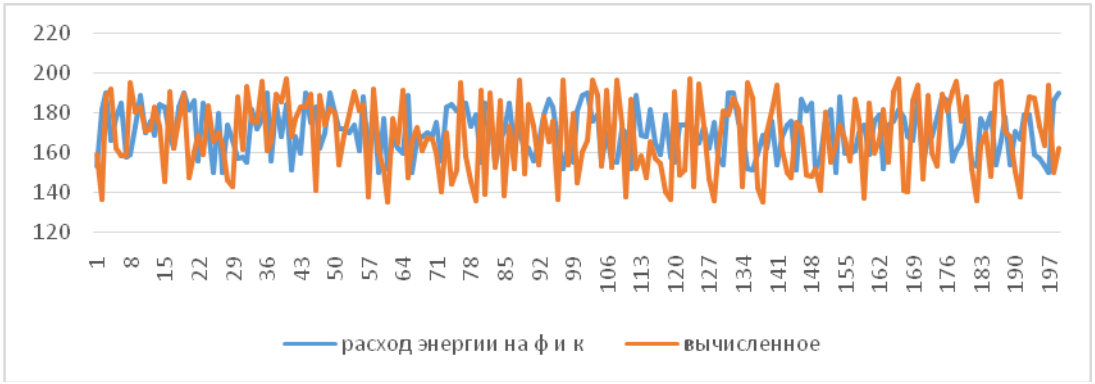


Рисунок 3. Расход энергии в единицу времени на фильтрацию

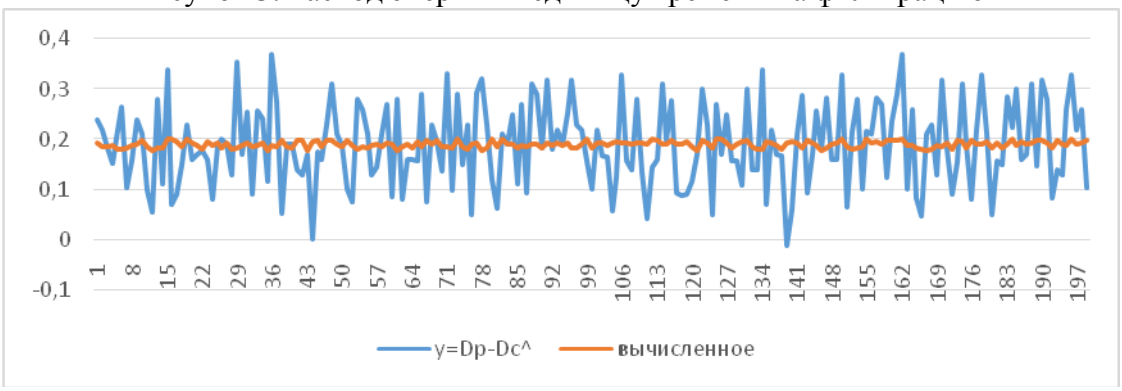


Рисунок 4. Установившаяся концентрация пыли в цехе

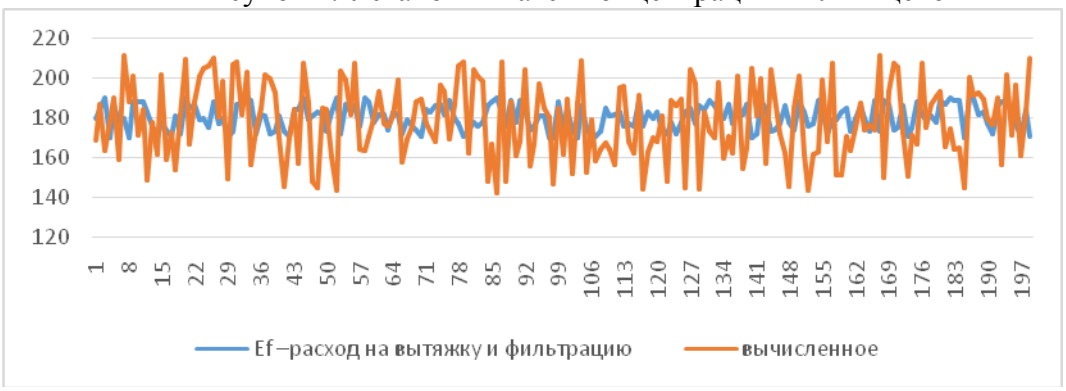


Рисунок 5. Расход энергии в единицу времени на вытяжку и фильтрацию

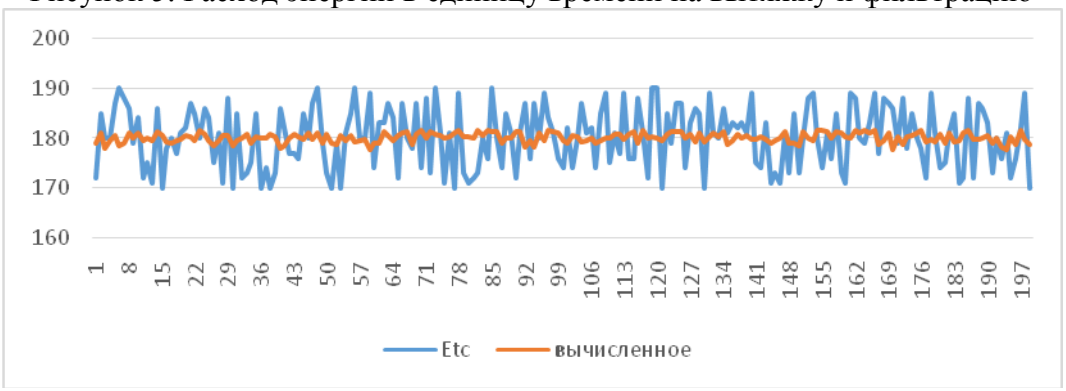


Рисунок 6. Расходы энергии в единицу времени на терморегуляцию

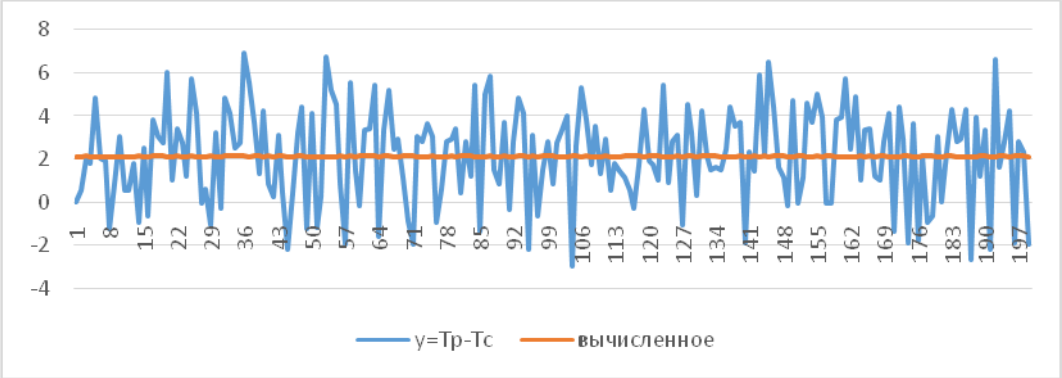


Рисунок 7. Температура воздуха после терморегуляции

Полученные уравнения были проверены для адекватность методами регрессионного анализа, который показал корректность полученных коэффициентов. Данная модель была проверена на адекватность. Средняя ошибка аппроксимации составила для первого уравнения – 1,9%, для второго – 5,8%, для третьего – 9,29%, для четвертого – 2,89%, и для пятого – 1,94%.

Таким образом рассмотрены слабосвязанные окрестностные модели систем вентиляции, проведена их параметрическая идентификация. Направлением дальнейших исследований является решение задачи оптимизации и управления системой вентиляции и кондиционирования для достижения энергосбережения.

Список литературы

1. Блюмин, С.Л. Окрестностные системы / С.Л. Блюмин, А.М. Шмырин. – Липецк: ЛЭГИ, 2005. – 131 с.

2. Мишачев, Н.М. Окрестностные структуры и метаструктурная идентификация / Н.М. Мишачев, А.М. Шмырин // Таврический вестник информатики и математики. – 2017. – Т. 37, №4. – С.87-95.

3. Шмырин, А.М. Агрегирование окрестностных систем в модели вентиляции цеха цементного производства / А.М. Шмырин, Н.М. Мишачёв, В.В. Семина // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. – Т. 22, № 6. – С. 1346-1354.

4. Shmyrin, A.M. Structural Identification of Neighborhood Model for Ventilation-Filtration System / A.M. Shmyrin, N.M. Mishachev, V.V. Semina // International Journal of Applied Engineering Research, 2017 –Volume 12, Number 21. – pp. 11114-11117.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА

Еременко Ю.И., д.т.н., профессор, **Олюнина Ю.С**., аспирант каф. АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В данной работе рассматривается применение метода главных компонент для определения наиболее значимых параметров клавиатурного почерка. Суть задачи идентификации пользователя по клавиатурному почерку и описание подходов к ее решению более подробно представлены в работе [4].

В данной статье авторами выбран метод главных компонент, который позволяет уменьшать размерность в данных и выделять некоррелированные комбинации признаков среди коррелированных данных [1].

Метод главных компонент - это один из способов понижения размерности, состоящий в переходе к новому ортогональному базису, оси которого ориентированы по направлениям максимальной дисперсии набора входных данных. Вдоль первой оси нового базиса дисперсия максимальна, вторая ось максимизирует дисперсию при условии ортогональности первой оси, и т.д., последняя ось имеет минимальную дисперсию из всех возможных. Такое преобразование позволяет понижать информацию путем отбрасывания координат, соответствующих направлениям с минимальной дисперсией.

Поскольку метод главных компонент является методом сокращения или редукции данных, то есть методом сокращения числа переменных, возникает вопрос, какое количество факторов следует выделять? Причем следует учитывать, что в процессе выделения факторов они включают в себя все меньше и меньше изменчивости [2]. Решение о выборе количества факторов в данной работе осуществляется путем использования метода каменистой осыпи.

Критерий каменистой осыпи является графическим методом, впервые предложенным Кэттелем. Согласно ему необходимо найти такое место на графике, где убывание собственных значений слева направо максимально замедляется. Предполагается, что справа от этой точки находится только «факториальная осыпь» [3].

Для проведения данного эксперимента была собрана статистическая выборка объемом 100×17 (каждый образец клавиатурного почерка пользователя характеризуется семнадцатью параметрами [4], в эксперименте приняли участие 100 человек, предоставивших образцы своего почерка).

В соответствии с этим критерием для рассматриваемой статистической выборки в программном пакете Statistica были получены результаты, представленные на рисунке 1. Согласно данному графику, можно использовать 3 или 4 главных компоненты.

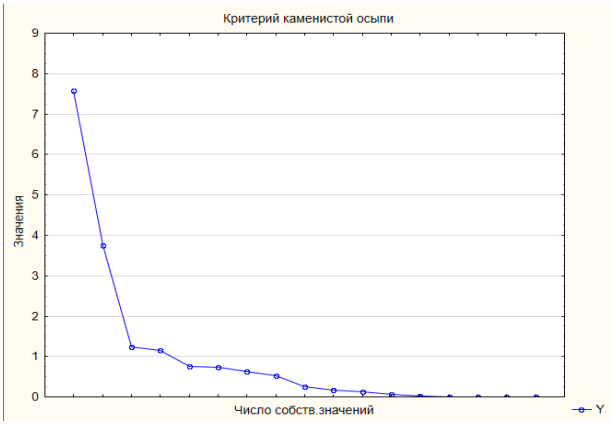


Рисунок 1. Выбор количества главных компонент

Дисперсия, объясненная последовательными факторами, представлена на рисунке 2. После того, как была определена первая главная компонента, определяется следующая линия, максимизирующая остаточную вариацию, и т.д. Так как каждый последующий

фактор определяется так, чтобы максимизировать изменчивость, оставшуюся от предыдущих, то факторы оказываются независимыми друг от друга. Согласно критерию каменистой осыпи для данной выборки возможно использование 3х и 4х главных компонент. В случае использования 4 главных компонент, разброс всех значений первая главная компонента объясняет на 44,52%, вторая – на 22,07%, третья – на 7,3% и четвертая – на 6, 72%. Из рисунков 1 и 2 видно, что третья и четвертая главные компоненты имеют схожие значения, поэтому было предложено исследовать оба решения.

Eigenvalues (Spreadsheet1)
Extraction: Principal components

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	7,568998	44,52352	7,56900	44,52352
2	3,753463	22,07919	11,32246	66,60271
3	1,245767	7,32804	12,56823	73,93076
4	1,144033	6,72961	13,71226	80,66036

Рисунок 2. Дисперсия, объясненная последовательными факторами

Проведенный анализ главных компонент и полученное решение с четырьмя факторами показывают, что четвертый фактор менее коррелирован с переменными, чем все предыдущие. Это подтверждает и рисунок 2, согласно которому фактор №4 объясняет всего лишь 6,72 % разброса всех значений.

Как видно из рисунка 2, четвертая главная компонента объясняет лишь 6,72 % разброса всех значений, что говорит о ее низкой значимости в рамках данного анализа. Поэтому было предложено сократить количество главных компонент с 4 на 3, и провести анализ повторно. Результаты полученного решения с 3 компонентами представлены на рисунке 3, где переменные (Var1-Var17) – параметры клавиатурного почерка.

Factor Loadings (Varimax raw) (Spreadsheet1)
Extraction: Principal components
(Marked loadings are >,700000)

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Var1	0,044346	0,682564	-0,248259
Var2	-0,839931	0,193562	-0,167690
Var3	-0,043874	-0,225717	-0,746279
Var4	-0,192224	0,170686	-0,745180
Var5	-0,966537	-0,090235	-0,070300
Var6	-0,208477	-0,088517	0,022654
Var7	0,981128	-0,102012	0,035552
Var8	0,988175	-0,099648	0,025871
Var9	0,988216	-0,099392	0,025536
Var10	0,993760	0,070230	0,012707
NewVar1	0,967613	0,222678	-0,001343
NewVar2	0,955223	0,266212	0,004019
NewVar3	0,176258	0,880491	-0,046670
NewVar4	0,032053	0,497952	0,005209
NewVar5	0,009225	0,892921	-0,015440
NewVar6	-0,056285	0,890865	0,118956
NewVar7	0,027271	-0,639552	-0,226254
Expl.Var	7,512027	3,778218	1,277984
Prp.Totl	0,441884	0,222248	0,075176

Рисунок 3. Решение с тремя факторами

Как видно качество полученных результатов не значительно отличается от первоначального, поэтому, учитывая критерий каменистой осыпи, можно использовать три главных компоненты.

Поскольку были выбраны три компоненты, можно считать, что они определяют трехмерное пространство.

После определения оптимального количества главных компонент, для каждой из 19 серий опытов с объемом выборок от 10 до 100 образцов были получены результаты анализа, представленные на рисунке 4.

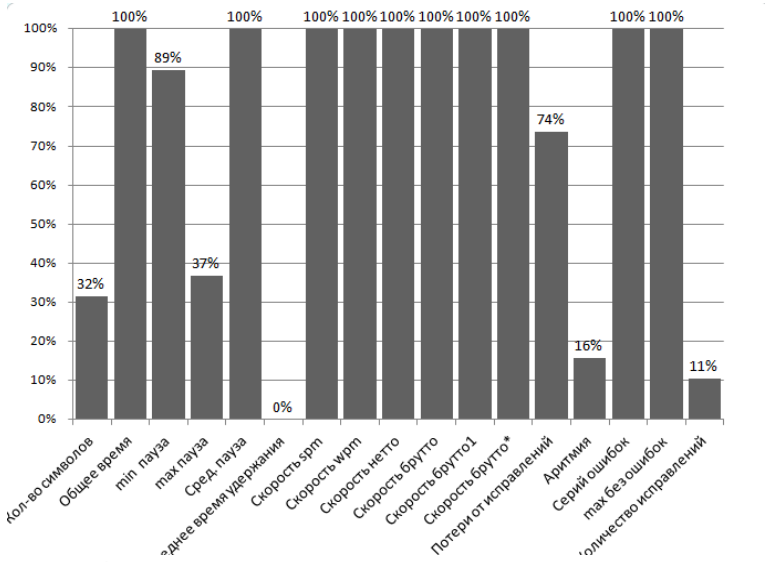


Рисунок 4. Результаты анализа методом главных компонент

Процентное соотношение показывает, какие из параметров клавиатурного почерка, соответствующие множеству переменных, оказались избыточными и не попали на прямые, для которых дисперсия максимальна, то есть на выбранные главные компоненты.

Как видно из рисунка 4, такими переменными оказались следующие параметры КП:

- среднее время удержания,
- аритмия
- количество исправлений.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что данные параметры клавиатурного почерка выступают как наименее значимые и могут не использоваться в обучающей выборке. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для решения задачи идентификации пользователя при определении влияния некоторых параметров на результат идентификации, с целью уменьшить значении ошибок первого и второго рода.

Список литературы

1. Пестунов И. А., Мельников П.В. Метод главных компонент и его модификации в задачах классификации гиперспектральных данных // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. Т. 4. № 2. С. 45-50.

2. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем./ Бююль Ахим, Цёфель Петер - СПб. : ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 608 с.

3. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д., Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности, Финансы и статистика, М., 1989

4. Еременко Ю.И., Олюнина Ю.С. Об определении наиболее значимых параметров клавиатурного почерка с помощью регрессионного анализа// Системы управления и информационные технологии, №2(72), 2018. – С. 28-31

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Патрин Д.Р., студент 2 курса магистратуры
Липецкий государственный технический университет

Введение

Данная работа посвящена исследованию результативности различных методов машинного обучения для классификации данных контрольных тестирований готовой продукции на предмет дефектности. Целесообразность данного исследования продиктована необходимостью каждого предприятия проводить контроль качества в рамках непрерывного производственного процесса. Контроль качества определен как система, используемая для поддержания желаемого уровня качества продукта либо услуги, выраженный в постоянном и систематическом контроле различных факторов, влияющих на конечное качество продукта, зависящий от материалов, инструментов, машин, вида и условий труда и т.д. Предполагая в качестве заключительного этапа проведение аудита готовой продукции на складе, контроль качества направлен на предотвращение дефектов на любом из этапов производства, опираясь на эффективную систему проведения испытаний, получения обратной связи и процедуру корректирующих мероприятий [1].

Являясь частью более общего понятия управления качеством, контроль качества реализует аналогичные принципы, а именно: ориентация на потребителя, непрерывное совершенствование, принятие решений на основе фактов, инвариантность требований и рекомендаций по отношению к предприятию. Реализация этих принципов осуществляется в рамках систем менеджмента качества, требования к которым регламентированы стандартом ИСО 900. Наличие у предприятия сертификата соответствия ИСО 9000 повышает уровень доверия у потребителя, гарантируя высочайшее качество выпускаемой продукции [2].

Одним из способов контроля качества на предприятии является проведение функциональных контрольных тестирований. Как показывают исследования, проведения тестов на правильно выбранных участках производственного процесса помогает скорому обнаружению дефектной продукции и выполнению наибольшего количества тестовых сценариев, что в свою очередь приводит к повышению качества готовой продукции, снижении затрат на ликвидацию дефектов и проведения тестирований [3].

Данные, получаемые с тестовых стендов, плохо интерпретируются. В следствии большого объема, работнику сложно проводить их анализ. Также упускаются из внимания скрытые, полезные закономерности и знания, которые могут иметь свою ценность в рамках производственного цикла. Целесообразным вариантом в данном случае является применение методов машинного обучения. Выбранный подход полностью удовлетворяет принципам управления качеством, стремясь снизить влияние человеческого фактора на принятие решений касательно статуса готовой продукции, снижая процент переиспытаний и пропуска дефектной продукции.

1. Описание выбранного метода обработки данных

В проводимом исследовании производилась обработка числовых данных, по которым происходит построение графиков и одной из проблем, с которой пришлось столкнуться - избыточность данных. Одна кривая строится на основе нескольких десятков точек. Задача состояла в том, чтобы минимизировать число таких точек, добившись при этом хорошей аппроксимации исходной функции (при этом функция может быть уже аппроксимирована).

В качестве алгоритма, который позволяет уменьшить число точек кривой, аппроксимированной большей серией точек предлагается алгоритм Рамера — Дугласа — Пекера. Целью алгоритма, учитывая кривую, найти подобную её с меньшим количеством точек. Алгоритм определяет “различие” на основе максимального расстояния между исходной кривой и упрощенной кривой. Упрощенная кривая таким образом состоит из подмножества точек, которые определяют исходную кривую [4].

2. Описание используемых алгоритмов классификации

Для анализа результатов функциональных испытаний возможно применение ряда подходов, но наиболее очевидным из них является классификация. Применительно к тестированию бытовой техники, результаты анализа представлены в виде признаков – различных параметров, полученных в результате прохождения тестирования (например, начальная температура холодильной и морозильной камер, модель, проходящая испытания, автоматический диагноз, назначенный определенной модели и т.п.). Сама классификация данных производилась после прохождения этапа «обучения», в ходе которого обучающему алгоритму на вход подаются данные, принадлежность которых к тому или иному классу заранее определена (в данном случае принадлежность определяется следующим образом – оператор выносит вердикт, является ли тестируемый образец: 1 – годным, 2 – не годным (дефектным), 3 – сомнительным.

Для проведения данного исследования применялись два метода классификации – двухклассовая и многоклассовая. В первом случае задача классификации данных рассматривалась относительно двух классов: 1,2 (годный-дефектный); 1,3 (годный-сомнительный) и 2,3 (дефектный-сомнительный). Во втором случае в анализе участвовали все классы: 1 (годный), 2 (не годный) и 3 (сомнительный).

В ходе исследовании были применены следующие алгоритмы классификации данных и на основании результатов указаны сильные и слабые стороны выбранных алгоритмов:

- наивный байесовский классификатор (простой классификатор, масштабируем для набора данных, но из-за своей простоты часто уступает другим алгоритмам в точности);
- метод опорных векторов (SVM) (моделирует границы нелинейных решений, устойчив к переобучению, особенно в многомерном пространстве, но требует большого объема памяти и плохо масштабируем);
- деревья решений (хорошая интерпретируемость, но склонны к переобученности);
- boosted trees (высокопроизводительны, внесение изменений приводит к несостоятельности текущей модели, предикторы сложно интерпретируемы);
- random forest (обычно имеют хорошую точность и скорость обучения, в то же время модель может иметь большой размер и результаты сложно интерпретировать);
- k-ближайших соседей (интуитивно понятен и прост, может быть использован как для классификации, так и для регрессии, но является медленным алгоритмом, плохо обучаем на несбалансированных данных, не обрабатывает пропущенные значения).

В случае, когда обучение происходило на малой выборке, классификаторы с большим смещением/низкой дисперсией (например, наивный байесовский классификатор) имели преимущество перед классификаторами с низким смещением/высокой дисперсией (например, k ближайших соседей). Но последние, в свою очередь, выигрывали в точности по мере роста обучающей выборки [5].

Несбалансированность данных также приводила к плохим результатам. Так как процент дефектной продукции, как правило, крайне редко превышает 3% от общего количества производимой продукции, при построении модели случались ситуации, что результирующая модель содержит крайне мало правил или вовсе “пустое” дерево. Несбалансированность классов также приводила к тому, что классификаторы, построенные на основе нерепрезентативной выборки в процессе практического использования с большей долей вероятности относили новые наблюдения к классам, представленным большим числом обучающих примеров [6].

В качестве решения данной проблемы применялось 2 варианта:

- oversampling (дублирование миноритарного класса);
- undersampling (удаление экземпляров мажоритарного класса).

В методе дублирования миноритарного класса производилось добавление данных в класс меньшинства, чтобы сбалансировать набор данных, применялось два подхода: случайный oversampling и синтетический oversampling. В первом случае существующие выборки меньшинства реплицировались с целью увеличения представления миноритарного

класса. Во втором случае искусственные образцы статистически генерировались для миноритарного класса. Такие образцы добавляли важную информацию к миноритарному классу и предотвращали его от неверной классификации.

3. Проведение вычислительного эксперимента и обоснование его результатов

После проведенных процедур подготовки и балансировки исходных данных, был проведен вычислительный эксперимент. Показателем качества построенных моделей классификаторов послужила матрица ошибок (Confusion Matrix) и значения величин False Positive и False Negative для предсказываемых значений.

Проведенный эксперимент показал следующие результаты: многоклассовый классификатор определил хорошие холодильники с 98% точностью, дефектные с точность 62%, а сомнительные – с 75%. Это может быть связано с неоднородностью данных (т.к. дефектные и сомнительные не превышают 5%, и в данном случае рекомендуется использовать undersampling – снижение входных данных для мажоритарного класса). В случае с бинарным классификатором для дефектных и сомнительных изделий, где процент расхождения количества данных не так велик результаты на порядок выше – ~100% точность определения дефектных, и 96% - сомнительных образцов готовой продукции.

Заключение

Результатом проведенного исследования являются величины ошибок первого и второго рода. В случае мультиклассовой модели точность, с которой классифицировались объекты классов 2 (не годен) и 3 (сомнительный) недостаточна для принятия решения касательно годности готовой продукции. В случае применения бинарного классификатора становится на порядок выше. Ошибка первого рода практически равна нулю, ошибка второго рода не превышает 4%. На основании этих результатов предлагается алгоритм последовательной классификации – применение мультиклассового классификатора для новых данных, и бинарного для тех моделей, которые первый классификатор посчитал плохими либо сомнительными. На основании отклика представленных классификаторов делается вывод о годности продукции. В случае, когда оба классификатора дают различный отклик требуется вмешательство квалифицированного специалиста.

Список литературы

1. Wisdom Jobs e-University [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Режим доступа: https://www.wisdomjobs.com/e-university/production-and-operations-management-tutorial-295/quality-control-9640.html
2. Кузнецов Л.А. Система поддержки управления качеством продукции [Текст] – Кузнецов Л.А., Алексеев В.А. // Сенсидат-Плюс. 2004. – С. 3-4.
3. Mark T. New Test Strategy for Tomorrow’s Manufacturing [Текст] – Mark. T. // CMP Media Inc. 2000 – P. 1-4.\
4. J. Hershberger. Speeding up the Douglas-Peucker line simplification algorithm [Текст] - J. Hershberger and J. Snoeyink. // The 5th International Symposium on Spatial Data Handling, volume 1 – 1992. P. 134-143.
5. Modern Machine Learning Algorithms: Strengths and Weaknesses [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Режим доступа: https://elitedatascience.com/machine-learning-algorithms
6. Паклин Н.Б. Построение классификаторов на несбалансированных выборках на примере кредитного скоринга [Текст] - Н.Б. Паклин, С.В. Уланов, С.В. Царьков // «Искусственный интеллект» - 3. 2010 – P. 1-2.

РАЗРАБОТКА САЙТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОГО ЗАЛА ДВОРЦА СПОРТА ИМ. АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО

Пенькова А.О., студентка 4 курса гр. ИП-15-1д
Руководитель: **Симонова А.Г.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В настоящее время спортивная индустрия занимает одну из лидирующих позиций в сфере услуг. Все больше людей уделяют внимание своему здоровью и внешнему виду, посещая специализированные заведения: тренажерные залы и фитнес-клубы. [1]

Одним из наиболее эффективных инструментов для привлечения клиентов является удобный и информативный сайт такого заведения.

Объектом данной работы является тренажерный зал Дворца спорта им. Александра Невского, который предоставляет следующие виды услуг:

- занятия в тренажерном зале (разовое посещение или определенное количество посещений в соответствии с абонементом);
- индивидуальные занятия в тренажерном зале с тренером.

На сегодняшний день механизм учета клиентов и записи к тренеру не автоматизирован и представляет собой следующую последовательность действий: клиент, желающий приобрести абонемент в тренажерный зал обращается сначала к администратору для получения информации о существующих видах абонементов, а затем к кассиру, который заносит данные о клиенте в журнал, принимает наличную или безналичную оплату и выдает абонемент, при каждом следующем посещении клиент обращается к администратору, который отмечает в абонементе и журнале факт посещения занятия. Для записи к тренеру на индивидуальное занятие клиент обращается к нему лично или по телефону. Также существует проблема очередей к тренажерам в определенные дни и часы в связи с неравномерной загруженностью тренажерного зала. Кроме этого, клиент может не обладать знаниями, необходимыми для выбора нужного ему вида тренировок в соответствии с его целями и физической подготовкой, что приводит к трудностям в составлении программы тренировок при самостоятельных занятиях.

Таким образом, можно выделить следующие недостатки существующих процессов:

- вся информация о клиентах хранятся в журнале, что в случае его потери или уничтожения, приведет к потере данных;
- администратору необходимо предоставлять каждому клиенту информацию о предоставляемых услугах;
- клиент может не обладать знаниями, необходимыми для выбора нужного ему вида тренировок;
- процесс приобретения абонемента может занимать продолжительное время в связи с образованием очереди;
- отсутствие общей базы данных клиентов, тренеров и предоставляемых услуг приводит к трудностям в формировании расписания;
- загруженность тренажерного зала в определенные часы и дни недели может приводить к образованию очередей к тренажерам;
- отсутствие сайта приводит к затруднениям в привлечении новых клиентов, что оказывает существенное влияние на конкурентоспособность Дворца спорта.

Для устранения вышеперечисленных недостатков предлагается разработать сайт, с помощью которого клиент сможет просмотреть информацию о предоставляемых услугах, определиться с выбором необходимого вида тренировки, заказать абонемент онлайн, посмотреть расписание тренеров, а также получить информацию об ожидаемой загруженности тренажерного зала.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- разработать функцию подбора программы тренировок с помощью экспертной системы;
- осуществить заказ абонемента онлайн;
- осуществить возможность просмотра расписания тренеров;
- осуществить возможность записи к тренеру онлайн;
- осуществить возможность получения информации об ожидаемой загруженности тренажерного зала с помощью методов прогнозирования.

Для решения поставленной задачи предлагается создать базу данных. В рассматриваемой предметной области можно выделить следующие сущности [2]:

- Клиенты (содержит информацию о клиентах тренажерного зала);
- Тренеры (содержит информацию о тренерах тренажерного зала);
- Услуги (содержит информацию о предоставляемых услугах);
- Виды абонементов (содержит информацию о видах реализуемых абонементов, отличающихся по виду предоставляемых услуг и количеству занятий);
- Ассоциация «Абонементы» связывает сущности «Клиенты» и «Виды абонементов» и содержит информацию о приобретенных клиентами абонементах.
- Ассоциация «Расписание занятий» связывает сущности «Тренеры» и «Услуги» и содержит информацию о расписании индивидуальных занятий, проводимых тренерами.

Инфологическая модель базы данных для тренажерного зала Дворца спорта им. Александра Невского представлена на рис. 1.

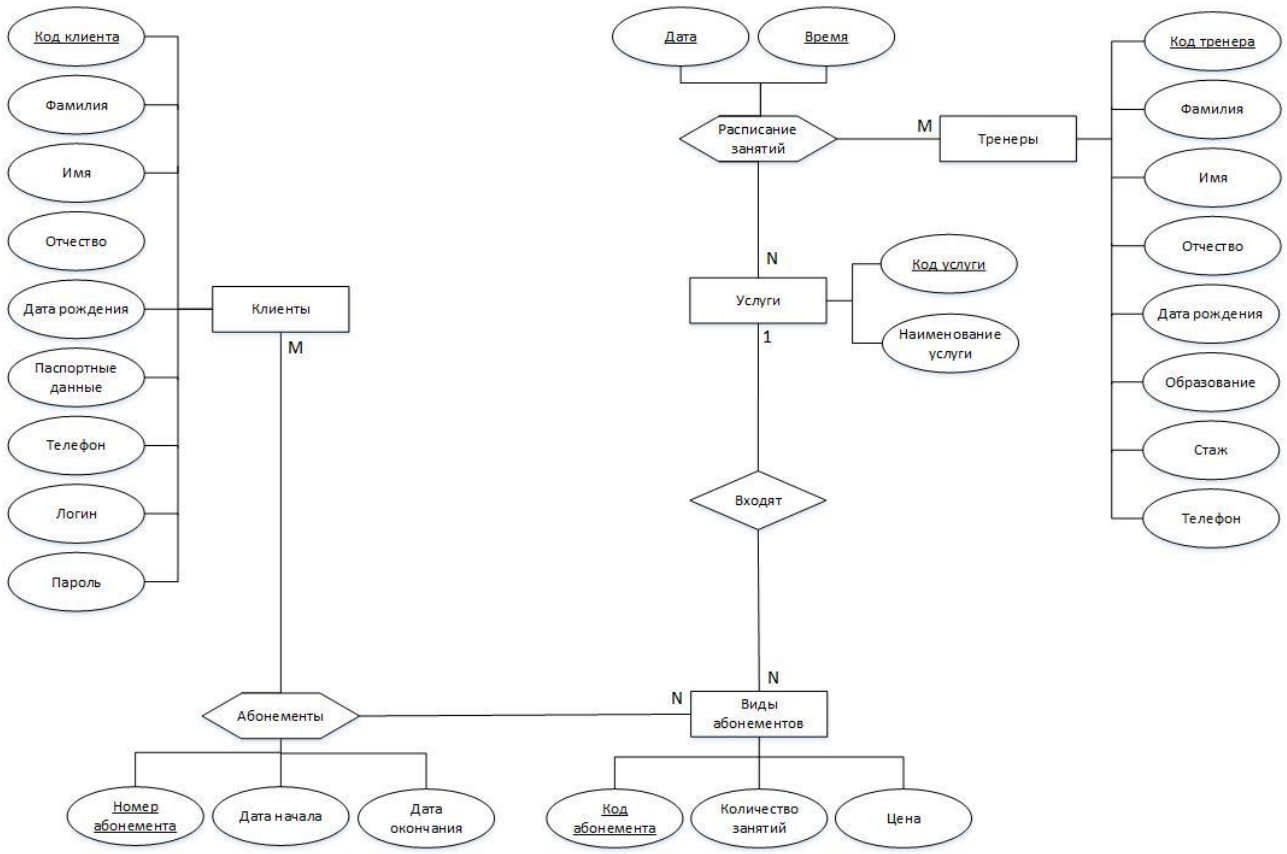


Рис. 1. Инфологическая модель базы данных тренажерного зала

Для реализации функции подбора программы тренировок необходимо разработать экспертную систему [3], использующую следующие критерии: пол клиента, возраст, физическая подготовка, цель занятий и т.д.

Для определения загруженности тренажерного зала предлагается разработать систему прогнозирования, при помощи которой клиент сможет получить информацию о предполагаемом количестве посетителей в интересующее его время.

Разработанный сайт позволит автоматизировать учет посетителей тренажерного зала, а также предоставит клиентам помощь в подборе программы тренировок и выборе оптимального времени тренировки, что приведет к увеличению эффективности его работы.

Список литературы

1. Степанов О.Н. Маркетинг в сфере физической культуры и спорта. – М.: Питер, 2005. – 250 с.
2. Симонова А.Г. Управление данными. Методические указания к выполнению домашнего задания. Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС, 2013, – 70 с.
3. Еременко, Ю.И. Введение в искусственный интеллект / Ю.И. Еременко. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2008. –200 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ КОМФОРТА (МИКРОКЛИМАТА) НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Полуляшный С.А., студент 4 курса
Руководитель: **Полещенко Д.А**., доцент, к.т.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

В современном мире человек все больше проводит времени в закрытых помещениях, будь то дома, на учебе или работе. Важным показателем, влияющим на самочувствие, здоровье и работоспособность человека, является микроклимат внутри помещений. Микроклимат определяется как комплекс метеорологических условий в помещении: температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, содержания в воздухе твердых частиц (пыли) и др. Оптимальными условиями микроклимата жилых и общественных помещений в тёплый период года считаются: температура воздуха 22-25 °С, относительная влажность воздуха 30-60 %; в холодный период года соответственно 20-22 °С, 30-45 %[1].

Так как микроклимат определяется достаточно большим количеством параметров, для его измерения целесообразно использовать так называемый программный датчик «Soft sensor»[2]. Программный или виртуальный датчик это обобщенное название программного обеспечения или алгоритма обрабатывающего данные с нескольких реальных датчиков. Главное их применение заключается в расчете новых величин, измерение которых стандартными методами сложно или невозможно. Для таких измерений применяют методы нечеткой логики или искусственные нейронные сети.

Для решения задачи измерения комфорта (микроклимата) целесообразно использовать микроконтроллер Arduino UNO. Для семейства этих микроконтроллеров разработано огромное количество различных датчиков: температуры, влажности, освещенности и др. Данные датчики обладают достаточной точностью и различными интерфейсами для решения большого количество прикладных и исследовательских задач.

Основными параметрами микроклимата являются температура окружающего воздуха и его относительная влажность. Для измерения этих параметров применены следующие датчики:

- температура воздуха Microchip MCP9808[3];
- относительная влажность воздуха Bosch BME280[4].

Датчики соединен[5] по проколу I^2C с микроконтроллером Arduino UNO (рис. 1). В микроконтроллере при помощи стандартных библиотек запрограммировано считывание данных температуры и относительной влажности воздуха каждые 3 сек. с максимальной точностью. Так же реализована функция передачи измеренных показаний в серийный порт персонального компьютера для последующей обработки в программной среде LabVIEW[6][7].

Так как комфорт (микроклимат) субъективен для каждого конкретного человека, то для создания программного датчика комфорта целесообразно использовать нечеткую логику[8]. Нечеткая логика очень полезна, когда математические связи между переменными не могут быть определены численно или с помощью алгебраических операций. Так как для реализации нечеткой логики используется микроконтроллер, то воспользуемся моделью нечеткой логики Сугено-Такаги. В данной модели выходная переменная определяется через функцию или единичное множество – синглтон[9]. Для моделирования нечеткой логики воспользуемся «Fuzzy Toolbox»[10] программного пакета MATLAB. В данном пакете определим треугольные функции принадлежности для входных данных – температуры и относительной влажности воздуха. Выходной переменной будет являться атмосферный комфорт (микроклимат), который определён тремя единичными множествами (сиглтонами) с соответствующими им термами:

- 0 – «очень некомфортно»;
- 0,5 – «некомфортно»;
- 1 – «комфортно».

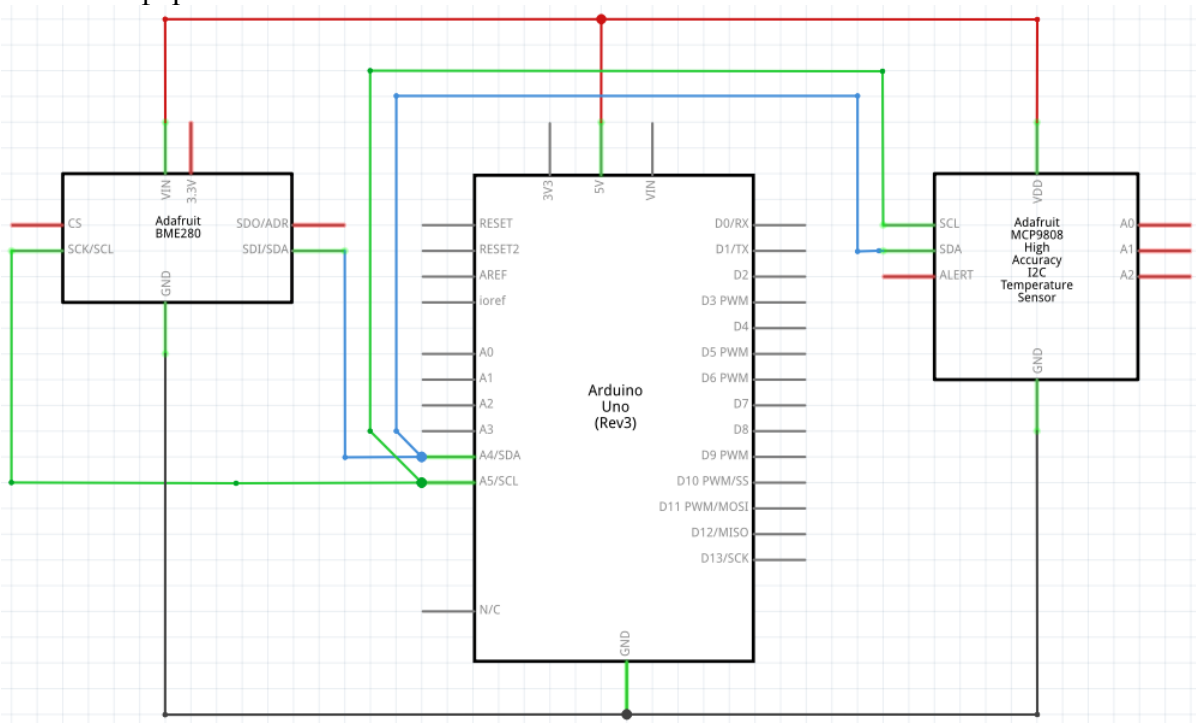


Рис. 1 Схема подключения датчиков к микроконтроллеру

На основе входных и выходных данных разработан набор из 9 правил, определяющих после дефаззификации, атмосферный комфорт (микроклимат) в пределах от 0 до 9, что легко пересчитывается в шкалу 0-100 %. Диаграмма комфорта (микроклимата) представлена на рис. 2.

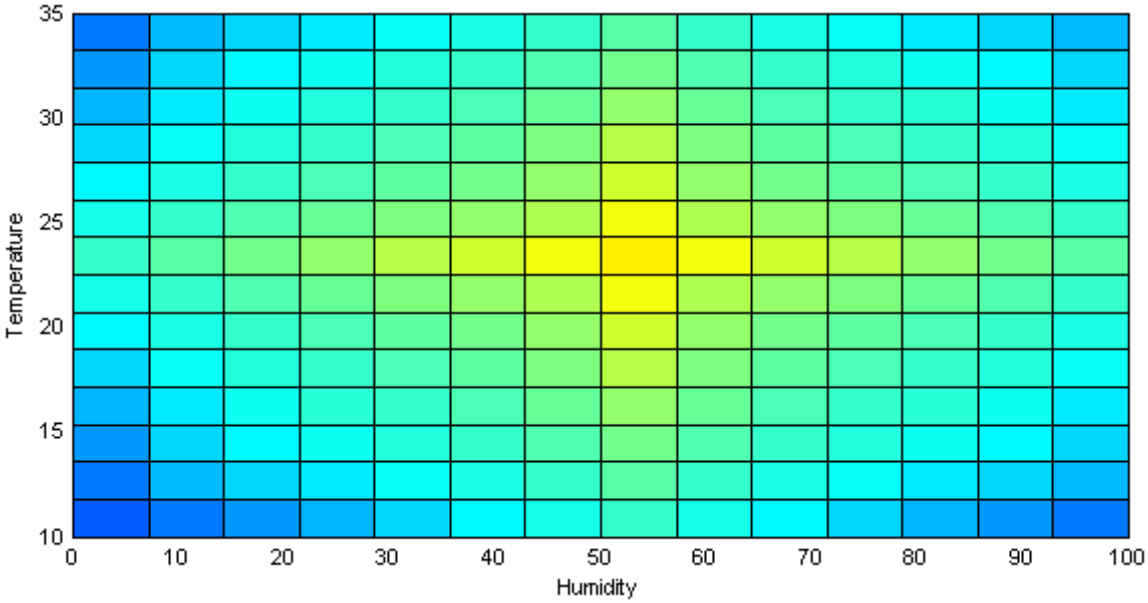


Рис. 2 Диаграмма комфорта (микроклимата) полученная в программном пакете Fuzzy Toolbox MATLAB

На основе данных из программного пакета «Fuzzy Toolbox» MATLAB в микроконтроллере Arduino UNO запрограммирована система нечеткого вывода на основе сформулированных правил и треугольных функций принадлежности получающими на вход данные о текущей температуре и относительной влажности окружающего воздуха. Результатом выполнения алгоритма является вычисленный атмосферный комфорт (микроклимат). Алгоритм работы представлен на рис. 3.

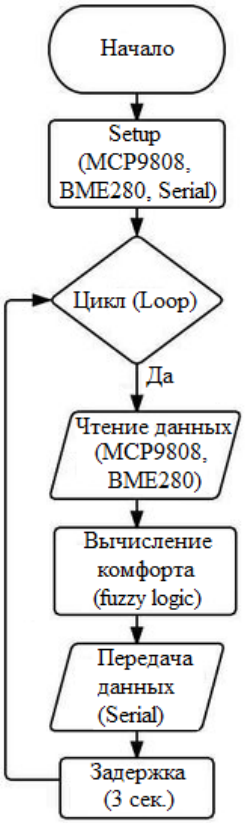


Рис. 3 Алгоритм вычисления атмосферного комфорта (микроклимата)

Передача данных в последовательный порт осуществляется для дальнейшего анализа в программной среде LabVIEW. Построения графиков зависимости атмосферного комфорта (микроклимата) от изменения температуры и относительной влажности воздуха.

Реализация программного датчика комфорта с помощью микроконтроллера позволяет провести достаточно точную и качественную оценку комфорта (микроклимата) в помещениях, например, для оценки работоспособности систем кондиционирования и подготовки воздуха или для построения автоматических систем поддержания микроклиматических условий исходя из заданных параметров среды.

Так же применение микроконтроллера может помочь в оценке микроклиматических условий труднодоступных мест, для чего достаточно будет применить модуль часов реального времени (Tiny RTC i2C) с энергонезависимой flash-памятью на 32 Кбайт.

Список литературы

1. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

2. https://en.wikipedia.org/wiki/Soft_sensor (дата обращения 06.04.2019)

3. http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/MCP9808-0.5C-Maximum-Accuracy-Digital-Temperature-Sensor-Data-Sheet-DS20005095B.pdf (дата обращения 06.04.2019)

4. https://ae-bst.resource.bosch.com/media/_tech/media/datasheets/BST-BME280-DS002.pdf (дата обращения 06.04.2019)

5. http://fritzing.org (дата обращения 06.04.2019)

6. www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html (дата обращения 06.04.2019)

7. Полещенко Д.А. Методическое пособие «Основы программной среды LabVIEW», 2016 г.

8. https://ru.wikipedia.org/wiki/Нечёткая_логика (дата обращения 06.04.2019)

9. https://www.mathworks.com/help/fuzzy/what-is-sugeno-type-fuzzy-inference.html (дата обращения 06.04.2019)

10. https://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic.html (дата обращения 06.04.2019)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАХТНОЙ ПОДЪЁМНОЙ УСТАНОВКИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Попов И.Ю., студент 4 курса
Руководитель: **Гамбург К.С.,** к.п.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»).

Объектом исследований является электропривод подъемных установок – основного транспортного средства, обеспечивающего жизнедеятельность шахт и рудников. Основным и самым сложным элементом скиповой шахтной подъёмной установки (ШПУ) является подъемная машина, которая находится в машинном отделении, и с помощью подъемного каната производит подъем клети по стволу шахты на поверхность, где руда разгружается в бункер обогатительной фабрики. Электропривод подъемных установок потребляет до 40% (иногда до 50%) всей электроэнергии, расходуемой шахтой. Подъемные машины устанавливаются на весь срок эксплуатации шахты. Электропривод скиповой подъемной машины основан на двигателях постоянного тока. Двигатели постоянного тока широко применяются и в наше время благодаря использованию современных тиристорных преобразователей, которые позволяют осуществлять регулирование скорости данных двигателей путем изменения напряжения на якоре или в обмотках возбуждения. Для расширения диапазона регулирования скорости используются различные сигналы обратной связи (напряжение на якоре, тахогенераторы и т.д.). Однако эксплуатация двигателей постоянного тока влечет за собой ряд значительных неудобств, связанных с конструктивными особенностями машин данного типа, а именно:

- Сложность конструкции и, как результат, высокая цена
- Наличие щеточно-коллекторного узла
- Большая масса
- Необходимость в периодическом обслуживании

Все эти недостатки требуют существенных затрат при покупке машин постоянного тока и их дальнейшей эксплуатации, а также они могут значительно снизить надежность и точность систем в целом. Необходимо планировать дополнительные планово-предупредительные работы и останавливать производство для обслуживания щеточно-коллекторных узлов и проводить периодическую продувку машин от пыли.

Асинхронный двигатель – простая, недорогая, не требующая сложного обслуживания машина. Именно эти аргументы привели к тому, что на многих предприятиях машины постоянного тока с тиристорными преобразователями стали заменять на асинхронные двигатели с системами управления, построенными на преобразователях частоты. Комплексное решение проблемы развития электропривода шахтных подъемных машин в направлении повышения их эффективности работы является актуальным. Электроприводы с преобразователями частоты позволяют значительно повысить сроки службы элементов механического оборудования и уменьшить простои, связанные с их выходом из строя благодаря плавному выбору люфтов, зазоров и «преднатяжению» элементов передачи с программируемым темпом в процессе запуска («линейная заводка» или S- характеристика), а также программной стабилизации пускового момента. Эти особенности обуславливают преимущества использования частотно регулируемых электроприводов в приводах в механизмах с тяжелыми условиями эксплуатации [1].

Рассмотрим возможность установки асинхронного электродвигателя с преобразователем частоты фирмы Siemens для шахтной подъёмной установки на примере единственного в Белгородской области предприятия по добыче и обогащению железной руды подземным способом - АО «Комбинат КМАруда».

По заданным исходным данным и предварительно проведённым расчётам был выбран асинхронный двигатель SIEMENS 1RA6566-5HJ. Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было не

меньше номинального напряжения подключенного двигателя. Также необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность двигателя не превышали номинального тока и номинальной мощности преобразователя. Исходя из этих соображений, был выбран частотный преобразователь марки SIEMENS SINAMICS PERFECT HARMONY GH180 [2].

Проверка работоспособности выбранного асинхронного двигателя совместно с вышеуказанным преобразователем частоты производится опытным путём с использованием векторного управления в пакете MATLAB/Simulink. Исходная модель и графики изменения тока статора, скорости ротора, электромагнитного момента и напряжения в звене постоянного тока от времени, полученные в результате моделирования, представлены на рисунке 1 и рисунке 2 соответственно.

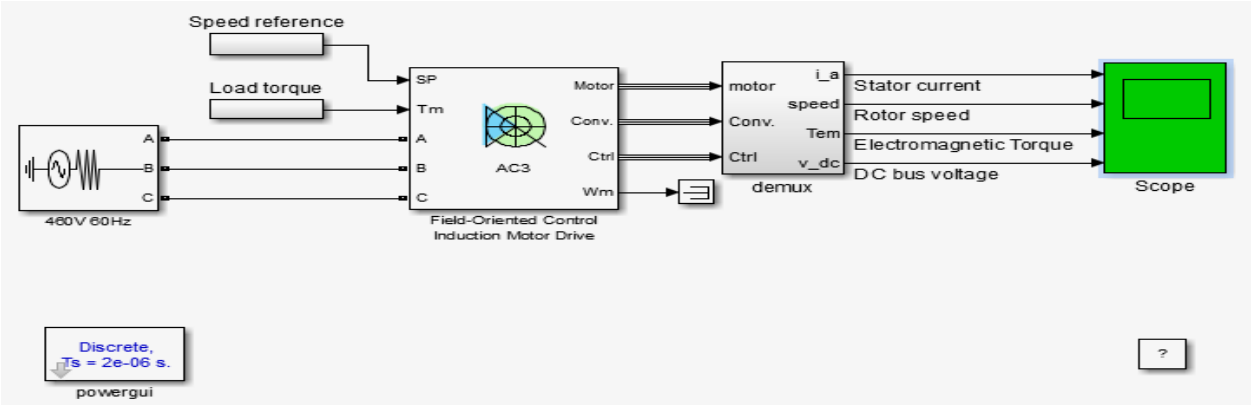


Рисунок 1 - Модель системы ПЧ-АД в пакете MATLAB/Simulink

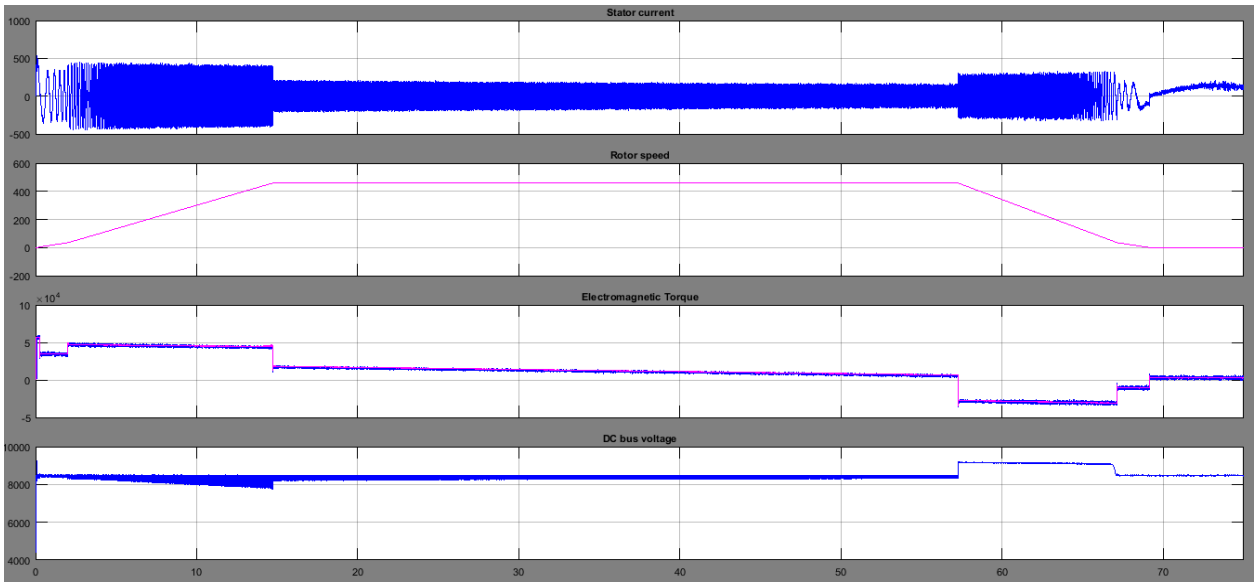


Рисунок 2 - Графики, полученные в результате моделирования

Полученные опытным путём графики подтверждают работоспособность синтезированной системы. Выбранный двигатель, а также преобразователь частоты, на базе которого реализовано векторное управление, полностью отвечают всем необходимым требованиями и могут быть рассмотрены для установки на шахтную подъёмную машину.

Список литературы

1.Эксплуатация шахтных подъемных установок / под ред. Н. Д. Трифанова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. 315 с.

2.Электродвигатели Siemens [Электронный ресурс] / Официальный сайт Siemens Motor. – 2018. – Режим доступа: http://siemens-motor.ru (дата обращения 20 февраля 2019 год)

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП НАСОСОВ СИСТЕМЫ ВОДООТЛИВА ОАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК»

Попов А.Д., студент 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Атмосферные и подземные воды, попадающие в карьер, скапливаются в двух зумпфах. Карьерный водоотлив укомплектован 4 насосными станциями: 2 верхнего уровня и 2 нижнего, которые оборудованы двигателями асинхронного типа ДА30 4-400У-4У1 мощностью 500 кВт (1 шт.) и ДА30 4-450У-4МУ1 мощностью 800 кВт (3 шт.). Все насосные установки подключены к системе трубопроводов и задвижек для необходимых переключений между насосными и отводящими водоводами. Любую насосную можно включить в любой из двух водоводов.

Электроснабжение карьерного водоотлива осуществляется двумя независимыми ВЛ-6 кВ (одна в работе, одна в резерве). Постоянно в работе находится одна насосная установка нижнего уровня. Откачка воды осуществляется по двум трубопроводам (для работы трех «гусаков» для заправки поливальных машин). Заданный уровень воды в зумпфе поддерживается с помощью сбросового вентиля, который врезан в напорный трубопровод. При водопритоке более 500 м3/час включается резервная насосная нижнего уровня. Сбросовый вентиль закрыт. Откачка воды производится двумя насосами по двум трубопроводам.

Насосные станции нижнего уровня в результате прилива дождевых или паводковых вод периодически оказываются в зоне подтопления. В этом случае сами насосные демонтируются и вывозятся из зоны подтопления, а сбросовая и напорная арматура при этом может быть подтоплена (работают насосные верхнего уровня).

Запускаются две насосные верхнего уровня, которые расположены выше насосных нижнего уровня. Производится откачка воды до понижения уровня и возможности монтажа насосных нижнего уровня. Для запуска резервных насосов используется вода из напорного водовода. Все насосные оборудованы обратными клапанами для предотвращения сброса воды из напорных водоводов в случае отключения насоса. Водоотливная установка не является стационарной, она периодически разбирается и вывозится (на время взрывных работ). После взрывов установка собирается заново, при этом может измениться её местоположение и подключение к трубопроводам.

При аварийных ситуациях включается световая и звуковая предупредительная сигнализация для машиниста насосной, на мониторе диспетчера рудоуправления формируется сообщение о сложившейся ситуации. Одним из условий запуска насоса является наличие воды и отсутствие воздуха в насосе, напорном и всасывающем трубопроводах насоса. Основным способом заполнения этих трубопроводов и самого насоса является наполнение их водой из напорного трубопровода, резервным - с помощью вакуумнасоса. Основной способ используется в дистанционном режиме. Заполнение насоса водой с помощью вакуумнасоса используется в местном режиме. Для контроля автоматического наполнения водой насоса на всасывающем трубопроводе устанавливается датчик уровня кондуктометрического типа (с электродом), который сигнализирует о заполнении насоса водой.

Одним из главных недостатков системы является то, что уровень воды в зумпфе поддерживается с помощью сбросового вентиля. При этом способе регулирования двигатель насосной установки постоянно работает на полную мощность, что приводит к повышенному, неоправданному расходу электроэнергии. Так же в связи с резким запуском электродвигателя возникает вредное воздействие переходных процессов (типа гидравлический удар) в напорных трубопроводах и технологическом оборудовании.

Постановка задачи

Для решения недостатка регулирования уровня воды в зумпфе потребуется установка частотного преобразователя, задача которого будет перевод рабочего процесса на экономичный режим с помощью управления скоростью и моментом двигателя, согласно заданным техническим параметрам и характеру нагрузки. Частотный пуск управляемого двигателя обеспечивает его плавный без повышенных пусковых токов и механических ударов разгон, что снижает нагрузку на двигатель и связанные с ним передаточные механизмы, увеличивает срок их эксплуатации.

Для этой цели необходимо выбрать частотный преобразователь, перераспределить функции выполняемые системой, внести изменения в алгоритмы и систему визуализации с учетом нового контура управления.

Список литературы

1. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. Метод. указ. Сост.: Ю.Н. Марченко, НФИ КемГУ – Новокузнецк, 2001. – 14 с.

2. Благовещенская М.М., Злобин Л.А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2005. – 768с.

3. http://www.asucontrol.ru/index.shtml - Сайт журнала "Промышленные АСУ и контроллеры".

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАЯВОК В АВТОСЕРВИСЕ

Прокопенко И. В., студент 4 курса гр. ИТ-15-1д
Руководитель: Основина О. Н., доцент.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Автосервис - это вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей потребителя (автовладельца) посредством оказания индивидуальных услуг.

Одним из таких и является автомобильный центр «ММ-АВТО ЦЕНТР», существующий в городе Старый Оскол с 2016 года. В это предприятие входят: магазин автозапчастей и автоэмалей с услугой подбора цвета, автосервис и шиномонтаж, малярно-кузовной цех, специализирующийся на кузовных работах любой сложности. Также сервис имеет услуги оформления автостраховки, оформления договора купли-продажи автомобиля, оказания помощи в оформлении документов для замены водительского удостоверения или регистрации транспортного средства. Целью предприятия является в первую очередь получение прибыли.

Стратегией предприятия считается:

- как можно более быстрый выход на рынок услуг и его освоение;
- использование возможности применения цены на услуги более низкой, чем цены конкурентов;
- применение грамотной маркетинговой политики, постоянное отслеживание рыночной ситуации;
- применение высокотехнологичного оборудования, внедрение ноу-хау;
- применение труда высококвалифицированных работников;
- эффективная кадровая политика, создание заинтересованности работников в успехе предприятия;
- «настройка» деятельности на интересы потребителей, постоянная обратная связь;
- гибкость функционирования, возможность расширения спектра предлагаемых услуг.

Рассмотрим событийный процесс выполнения заявки на обслуживание автомобиля (рис. 1), реализованный в нотации EPC [1], состоящий из следующей последовательности действий:

- после поступления заявки менеджер опрашивает клиента и на основе предоставленной информации составляет анкету автомобиля;
- мастер диагностирует автомобиль;
- если неисправностей не выявлено, информация об этом передается клиенту, а заявка считается выполненной;
- если выявлены неисправности, то данные о них передается клиенту вместе с информацией о стоимости ремонта;
- в случае отказа от ремонта, автомобиль возвращается владельцу, а заявка считается выполненной;
- если клиент дал согласие на ремонт, мастер проводит ремонт автомобиля до полного устранения неисправности;
- после завершения ремонта клиент принимает работу;
- в конце клиент оплачивает стоимость оказанных услуг.

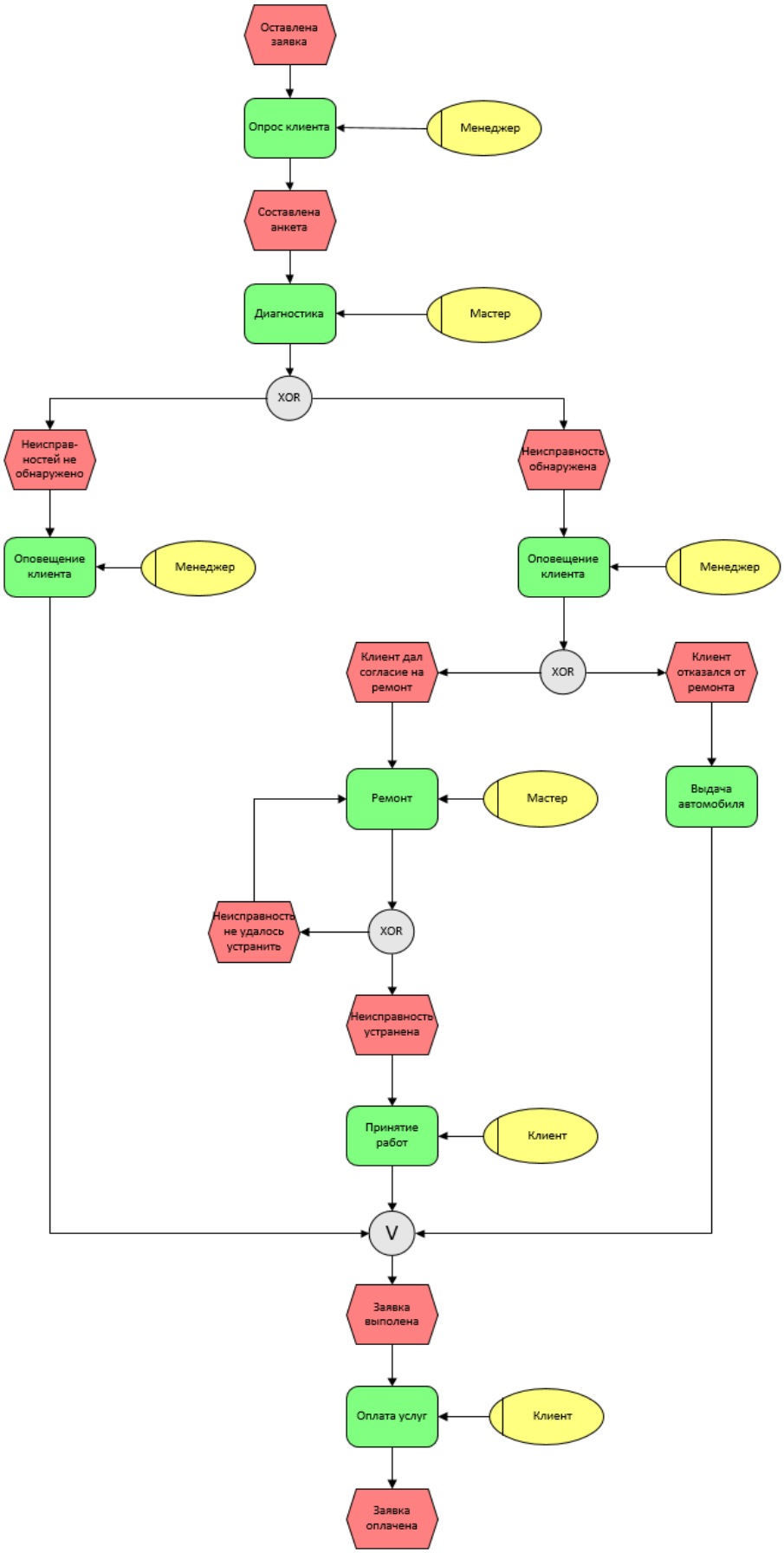


Рис. 1 – Событийная диаграмма процесса оказания услуг автосервисом, реализованная в нотации EPC

С помощью логического упорядочивания комбинации событий и функций, а также отображения их исполнителей (организационных единиц), была создана событийная диаграмма рассматриваемого процесса.

Для последующей автоматизации работы автосервиса и создания базы данных, была разработана инфологическая модель данных, представленная на рис. 2. [2]

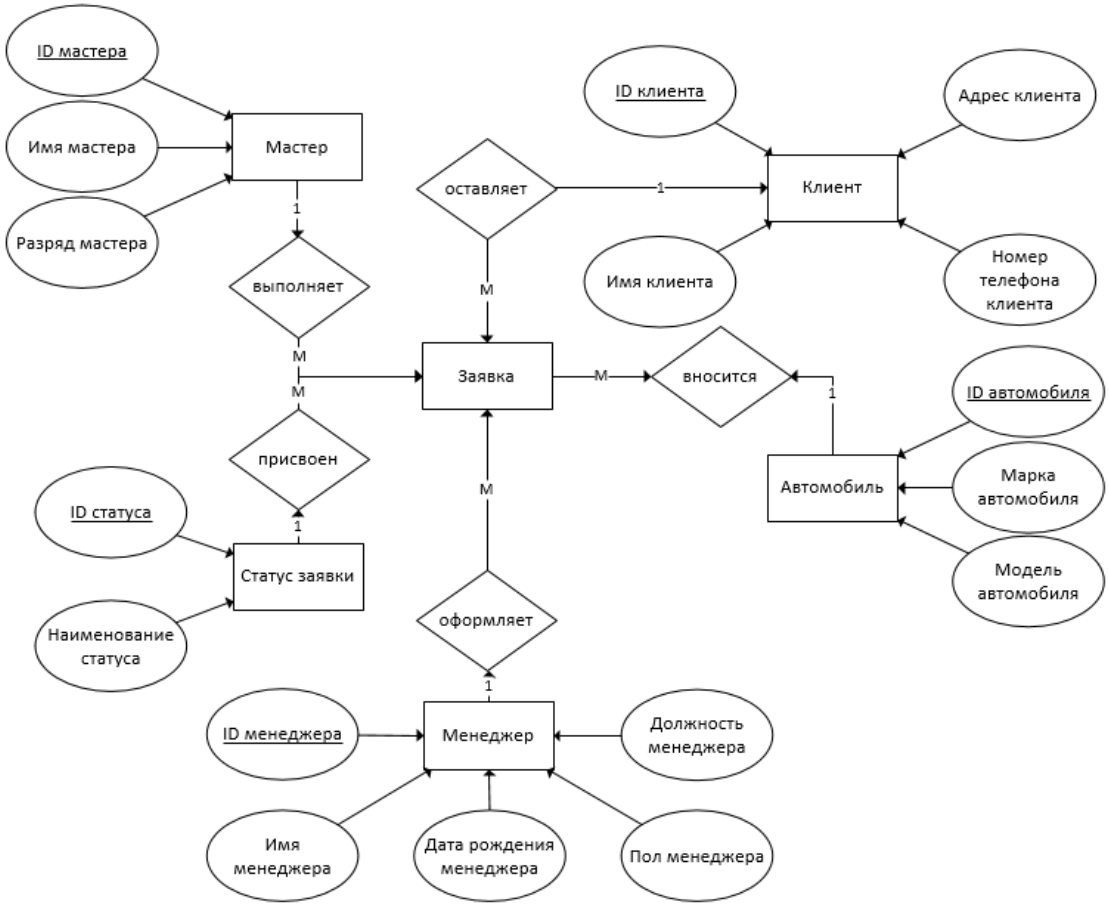


Рис. 2 – Инфологическая модель данных

Согласно данной модели, под хранение данных о клиентах, мастерах и менеджерах заведены отдельные таблицы. Сотрудники разделены по разным таблицам в соответствии с хранимой о них информацией. Кроме того, есть две справочных таблицы «Автомобиль» и «Статус_заявки», хранящие, соответственно, каталог автомобилей и возможные состояния заявок. Таблица «Заявки» выступает главной, собирая в себя информацию из остальных.

В рамках разработанной модели данных между сущностями «Клиенты – Заявки», «Автомобили – Заявки», «Мастера – Заявки», «Статус заявки – Заявки», «Менеджеры – Заявки» используется связь типа один-ко-многим, которая означает, что один экземпляр сущности, расположенный слева по связи, может быть связан с несколькими экземплярами сущности, расположенными справа по связи.

Список литературы

3. Новикова, Т.Б. Реорганизация бизнеса для поддержки операционной деятельности с применением модели EPC / Новикова Т.Б., Янин А.А., Агалакова В.И., Юрлова О.А., Курзаева Л.В. // Современные научные исследования и инновации.–2015. - № 11 (55). - С. 241-248.

4. Кара-Ушанов, В.Ю. Модель «Сущность-связь» [Электронное издание] / В.Ю. Кара-Ушанов. 2017 – Режим доступа: https://study.urfu.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП СТЕНДА СУШКИ СТАЛЬКОВША ЭСПЦ АО «ОЭМК»

Пятаев А. А., студент 5 курса

Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Описание объекта модернизации

Разливка стали в крупные слитки осуществляется из сталеразливочных ковшей. При этом сталь в ковше подвергается, как правило, комплексной внепечной обрабоке, включающей доводку металла по химическому составу и температуре.

Сталеразливочный ковш предназначен для транспортировки жидкой стали от плавильного агрегата к месту расположения изложниц, внепечной обработки стали и последующей разливки.

Главной задачей стенда сушки и нагрева футеровки СК является высокотемпературный подогрев ковша перед первым циклом работы или если ковш долго не использовался. После разливки с ковша снимается крышка, сливается шлак, и он проходит текущий ремонт. Если ковш не используется в течении определенного времени, его необходимо подогреть во избежание слишком низкой температуры футеровки во время следующей плавки. Слишком низкая температура футеровки может привести к термическому удару, когда ковш наполнится жидкой сталью, и разрушению футеровки. Температура нагрева футеровки ковшей колеблется от 800 до 1100 °С.

Другой важной функцией стенда подогрева является сушка новой футеровки ковша. После некоторого количества плавок рабочий слой футеровки ковша разрушается. Для дальнейшего его использования, старая футеровка снимается и выкладывается новая. Основными огнеупорами, используемыми в футеровке рабочего слоя ковшей является периклазоуглеродистые кирпичи на органической связке.

Постановка задачи

При нагреве ковша, необходимо поддерживать требуемую температуру. Для этого необходимо поддерживать разумное соотношение расхода газа и воздуха.

Для решения этой задачи рекомендуется заменить датчики давления, расходомеры по газу и воздуху, а так же датчики температуры. Модернизация САУ сушки стальковша, улучшит процесс нагрева, уменьшая экономические потери и улучшая качество самой сушки.

Разработка математического обеспечения

Разрабатываемая математическая модель для системы автоматического регулирования (САР) имеет в себе три контура регулирования:

1. Контур регулирования по температуре.
2. Контур регулирования по расходу газа.
3. Контур регулирования по расходу воздуха.

В контуре регулирования температуры объектом управления выступает стальковш. Данный объект описывается апериодическим звеном первого порядка. Передаточная функция имеет следующий вид:

$$W(S) = \frac{K}{T*S+1} \quad (1)$$

Данные параметров модели объекта были высчитаны в результате идентификации, которая производилась на основе существующей статистики об объекте, накопленной в процессе эксплуатации.

Регулятор расхода газа выполнен на основе механизма электрического однооборотного МЭО-40/63-0,63-99. Модель МЭО может быть представлена следующей передаточной функцией:

$$W_{ИМ}(S) = \frac{100}{T_{ИМ} \cdot S} \quad (2)$$

В качестве датчика температуры в данном контуре регулирования применяется термопара, передаточную функцию которой можно описать инерционным звеном первого порядка:

$$W(S) = \frac{K}{T*S+1} \quad (3)$$

Структурная схема САР регулирования температуры стальковша ЭСПЦ АО «ОЭМК», представлена на рис. 1.

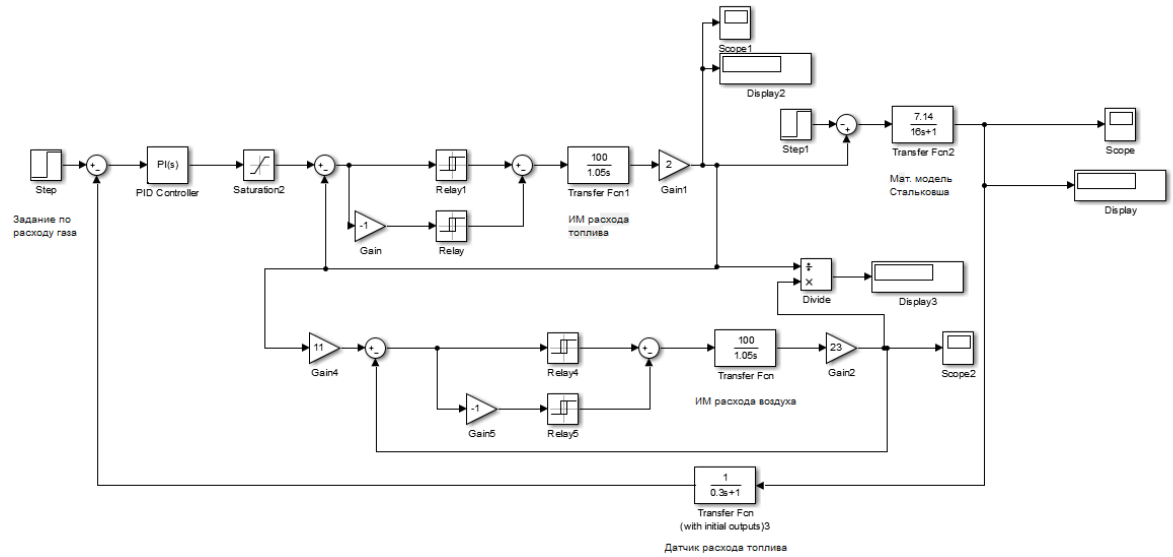


Рис. 1 Структурная схема САР регулирования температуры

Список литературы

1. Кривоносов В. А. Проектирование систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. - 15с. URL: [http://mirznanii.com/a/281287/metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornykh-rabot-dlya-studentov-spetsialnostey-220301-avtomatizatsiya-tekhnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv]
2. ГОСТ 7.32-2011 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
3. ГОСТ 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]
4. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации». URL: [http://vsegost.com/Catalog/]

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРЕЖЕНИЯ В ПОДАЮЩИХ ГАЗОХОДАХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ ОБЖИГА ИЗВЕСТИ

Рощупкин В.О., студент 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Основными технологическими агрегатами цеха обжига извести (ЦОИ) являются две идентичные печи обжига извести, на каждой из которых установлено по два одинаковых дымососа. Одним из основных технологических параметров, обеспечивающих ведение технологического процесса в печах обжига, является поддержание разрежения в подающих газоходах для создания оптимального режима сгорания газов. Горячий газ, поступая из печи в пылевую камеру по подающим газоходам, подается в газораспределительную камеру подогревателя известняка, где проходит сквозь материал, подогревая его, и через отходящие газоходы поступает на электрофильтры. В них он проходит фильтрацию и выводится через дымовую трубу.

Технологический параметр разрежения в процессе производства извести должен поддерживаться на заданном значении. В настоящее время поддержание разрежения осуществляется в ручном режиме путем открытия или закрытия заслонок установленных в газоходах перед дымососом. Положение заслонок отслеживается по показаниям приборов, установленных на пульте, в процентном отношении. Для отслеживания за ходом технологического процесса и поддержания требуемых параметров в диалоговом режиме (текущие показания) на верхнем уровне контроля установлена система визуализации «Trace Mode», на среднем уровне установлен контроллер «ЭМИКОН», на нижнем система полевых датчиков КИПиА - разрежения в пылевой камере и подающих газоходах (Рис.1). Кроме уровня разрежения также учитывается температура в пылевой камере, в газоходах и перед электрофильтрами.

В межремонтный период работы печей обжига извести необходимое разрежение поддерживается с помощью открытия/закрытия заслонок, начиная от 15% и до 80-100%, в зависимости от степени газопроницаемости рабочего пространства подогревателя и газоходов технологических выбросов. По мере постепенного уменьшения газопроницаемости, из-за осаждения пыли, заслонки, для поддержания требуемого разрежения, постепенно открываются до максимальных значений. Производительность дымососов при таком способе регулирования поддерживается постоянной на уровне, гораздо ниже номинальных параметров, вследствие чего КПД работы дымососов имеет низкие значения (Рис.1).

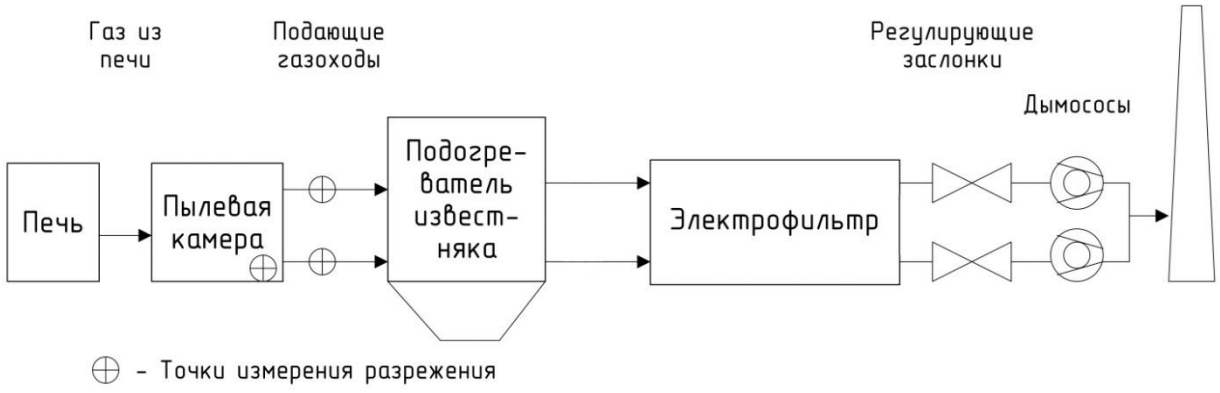


Рис.1 Схема прохождения газов в печах обжига извести

Для поддержания нормального технологического процесса, с обеспечением требуемого разрежения предлагается внедрить автоматизированную систему поддержания заданных параметров разрежения в подающих газоходах и пылевой камере вращающихся печей обжига извести посредством регулирования скорости работы электродвигателей

дымососов в соответствии со структурной схемой (Рис.2). В состав технических средств и устройств входят: контроллер, датчики, преобразователи, цифровые и аналоговые модули, частотно-регулируемый электропривод с силовой коммутационной аппаратурой.

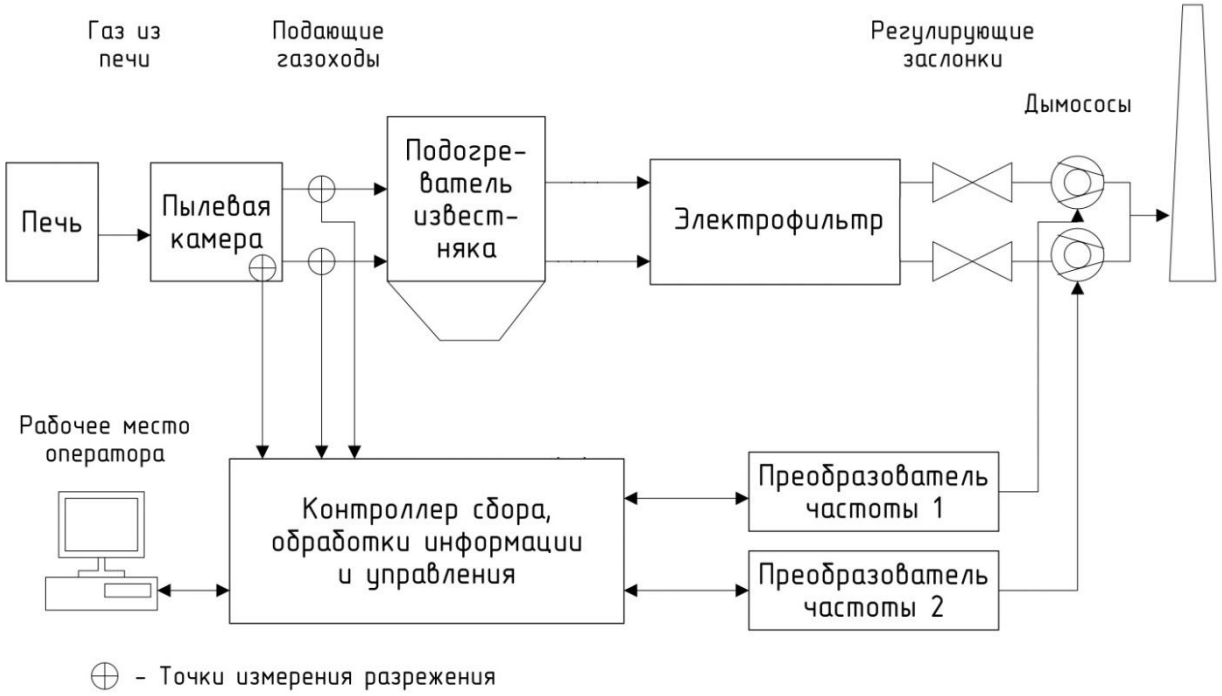


Рис.2 Предлагаемая схема управления дымососами

Применение автоматизированной системы поддержания заданных параметров разрежения позволит:

- поддерживать в автоматическом режиме заданные параметры разрежения;
- снизить потребление электроэнергии;
- продлить срок службы механических узлов дымососов за счет работы электродвигателя на более низких оборотах;
- исключить из работы узел управления заслонками.

Список литературы

1. Кривандин В.А., Марков Б.А., Металлургические печи [Text]/ Кривандин В.А., Марков Б.А.. Москва, 1977 – 464 с.

2. Лисиенко В.Г., Вращающиеся печи: теплотехника, управление и экология [Text]/ Лисиенко В.Г., Изд. Москва: Теплотехник, 2004 – 592 с. ISBN 5-98457-018-1

3. Клевцов А.В., Преобразователи частоты для электропривода переменного тока.[Text]/ Клевцов А.В., Изд. Гриф и Ко, 2008. ISBN 978-5-8125-1157-9

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПИЩЕВОГО КОМБИНАТА

Савин А. Н., студент
Руководитель Моторина Н.П., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Система электроснабжения (СЭС) современного предприятия должна быть надежной, хорошо продуманной, рациональной, оптимальной и эффективной. Разработка планов системы электроснабжения с учетом всех факторов обеспечивает наиболее эффективное использование средств и ресурсов, выделенных на данные работы. Электрическое хозяйство предприятия представляет собой сложную систему, состоящую из множества взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. При проектировании важно правильно учесть характер, степень взаимодействия и влияния друг на друга элементов системы.

Основные задачи проектирования систем электроснабжения состоят в обработке всей информации в следующих вопросах: рациональное проектирование новых энергетических объектов; применение современного оборудования; уменьшение удельных капиталовложений, себестоимости распределения электроэнергии и др. При проектировании СЭС современного предприятия пищевой промышленности все эти задачи необходимо решать комплексно. Основные требования к СЭС предприятия: надежность электроснабжения потребителей; удобство и простота эксплуатации и ремонта; защищенность работающего и обслуживающего персонала; экономическая обоснованность и целесообразность.

В современных условиях и на перспективу до 2020 г. главными задачами специалистов, осуществляющих проектирование современных СЭС промышленных, сельскохозяйственных и гражданских объектов являются: правильное определение электрических нагрузок, рациональная передача и распределение электроэнергии, обеспечение необходимой степени надежности ЭС, качества электроэнергии на зажимах электроприемников, электромагнитной совместимости приемников электроэнергии с питающей сетью, экономия электроэнергии и других материальных ресурсов [1].

Производство продуктов питания всегда необходимо и будет развиваться. Предприятие по производству сухих пищевых продуктов традиционно востребовано. Основное направление деятельности пищевого комбинта – производство сухих завтраков; макаронов; макаронных изделий; вермишелей; лапши; муки и круп из хлебных злаков; муки, круп и хлопьев из некрупяных культур; изделий из недрожжевого теста; экологически чистой продукции.

В состав предприятия входят цеха: заготовительные, мукомольный, формовочный, фасовочный, сушильный, ремонтный. Вспомогательные службы и подразделения: склады, компрессорная, котельная, насосная, холодильник, аккумуляторная, операторная, сварочный участок, администрация и столовая (рис.1).

Технологическое и вспомогательное оборудование предприятия получает электро-энергию от трансформаторных подстанций (цеховых) напряжением 10/0,4 кВ, которые, в свою очередь запитаны от главной понизительной подстанции. На территории предприятия расположено пять цеховых трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ. Распределение потребителей электроэнергии по подстанциям происходит по нескольким условиям. После определения электрических нагрузок и установления категорий надежности потребителей намечают возможные варианты электроснабжения с питанием кабель

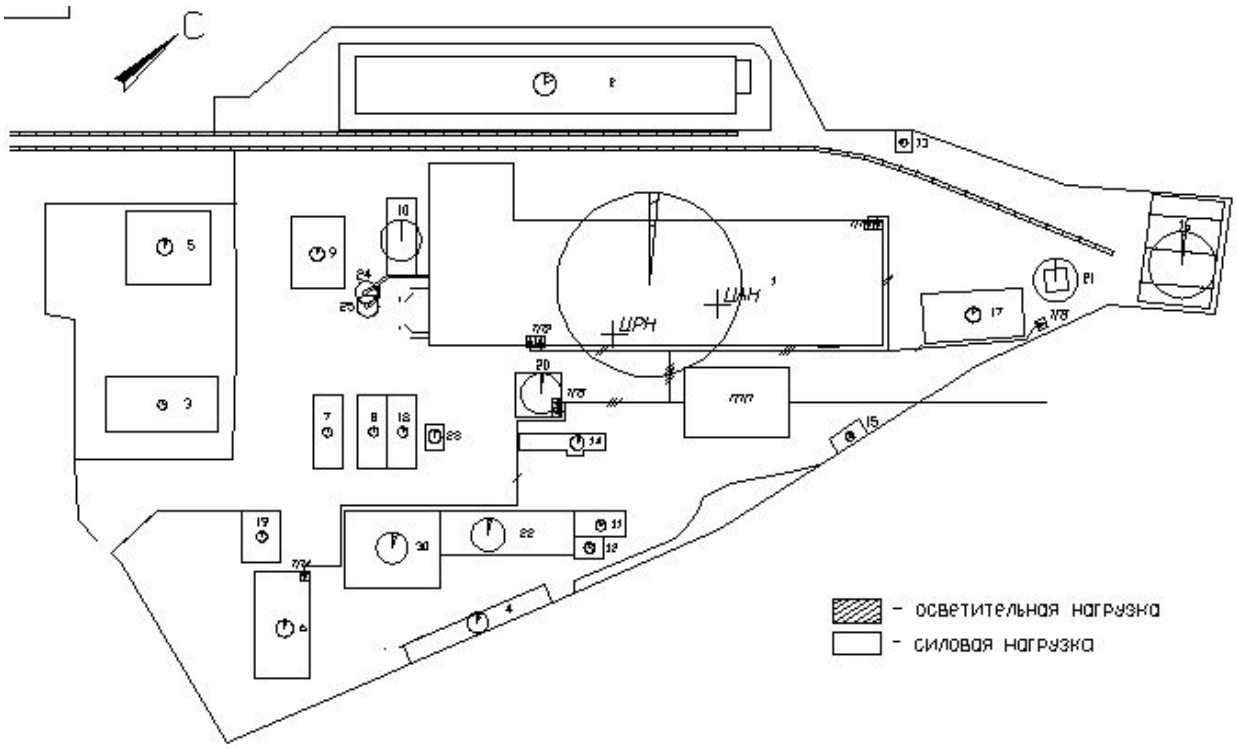


Рис.1. Генплан предприятия

ными или воздушными линиями различных напряжений. Окончательный выбор одного из вариантов определяется технико-экономическим сравнением показателей вариантов. Обычно рассматривают 2-3 варианта с выявлением капитальных затрат, ежегодных эксплуатационных расходов, расходов на сооружение ЛЭП, суммарных затрат [2].

Получение более рационального варианта электроснабжения предприятия в целом должно учитывать напряжение каждого звена СЭС прежде всего с учетом напряжений смежных звеньев. Предпочтение при выборе вариантов следует отдавать варианту с более высоким напряжением. Учитывать приходится и наличие необходимого уровня напряжения в сетях энергосистемы. Для нашего предприятия в результате технико-экономического расчета вариантов 35 кВ и 110 кВ был выбран вариант 110 кВ, тем более, что электрические сети в районе предприятия имеют заданный уровень напряжения.

Проектирование внутрицеховых электрических сетей. Рассмотрим ремонтный цех, в котором находятся: станки заточные, шлифовальные, фрезерные, сверлильные, токарные; механическая пила; ножницы; вентиляторы и осветительные установки цеха. Все потребители рассчитаны на напряжение 0,4 кВ. Основная часть оборудования цеха – электроприводы станков работают в кратковременном или повторно-кратковременном режимах. Электрооборудование цеха относится в основном к III категории надежности электроснабжения, но есть потребители II категории [3].

Определение расчетных нагрузок производим методом коэффициента максимума. Одиночные электроприемники группируются и присоединяются к силовым щитам (получено четыре) и для групп определяют суммарные мощности; сменные мощности (наиболее загруженной первой смены), активные, реактивные, полные; максимальные (наибольшая в течение 30 минут в первую смену). При расчетах силовых нагрузок применяют расчетные коэффициенты: использования одного приемника или средний коэффициент группы; включения; загрузки; спроса; максимума. Группы однородных приемников характеризуют эффективным числом приемников. Осветительные нагрузки рассчитываются методом удельной мощности на освещаемую площадь, рабочее освещение в ремонтном цехе – методом коэффициента использования, проверку полученной осещенности производим точечным методом. Составляется сводная ведомость нагрузок по цеху [2].

В результате расчетов были определены мощности силовых потребителей цеха и осветительной нагрузки, произведено распределение электроэнергии на четыре силовых щита и шит освещения, выбрана схема электроснабжения потребителей в соответствии с категориями надежности и размещением оборудования. Для питания потребителей электроэнергии ремонтного цеха (а также других цехов и подразделений, подключенных к этой же подстанции) подходит (по расчетам и с учетом категорий надежности) комплектная двухтрансформаторная подстанция КТП–1000/10 мощностью 1000 кВА. Схема электроснабжения цеха предусматривает в аварийном режиме переключение питания на соседнюю линию. Между трансформаторами подстанции (КТП) стоят выключатели [4].

Для снижения потребления реактивной мощности и повышения *cosφ* (коэффициента мощности) потребляемой электроэнергии были рассчитаны и выбраны компенсирующие устройства в виде конденсаторных установок по 1350 кВАр с разъединителем, что позволит снизить реактивную мощность, потребляемую на подстанции почти на 22% (с учетом потерь) и повысить коэффициент мощности до 0,92. Компенсирующие установки устаналивают на стороне 10 кВ подстанции [4].

Расчет аппаратов защиты и линий электроснабжения произведен для силовых распределительных цепей с учетом токов короткого замыкания по расчетным схемам и схемам замещения реального оборудования цеха. Выбор распределительных устройств, шкафов, аппаратов защиты, линий электроснабжения, автоматических выключателей, секционных выключателей и др. произведен для силовых распределительных цепей с учетом выпускаемого современного отечественного электрооборудования.

Список литературы

1. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электроснабжение: Учебное пособие.–М.: ИП РадиоСофт, 2012.–328с.

2. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. /Б.Ю. Липкин. 4-е изд., перераб. и доп.–М.: Высшая школа, 1990.–366с.

3. Правила устройства электроустановок.– седьмое изд.– СПб.: ДЕАН, 2002.–176с.

4. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник / Г.Н. Ополева.– М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008.–480с.

РАЗРАБОТКА СУ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С. КАШИРСКОЕ

Сальков А.С., бакалавр 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Насосные станции (НС) систем водоснабжения предназначены для перекачки воды к месту нахождения потребителя. В зависимости от места, занимаемого в общей системе водоподготовки, НС подразделяются на *2 группы:* I-го и II-го подъемов. Артезианские воды поднимаются глубинными насосами и через систему фильтрации по трубопроводам подаются в резервуары, где емкостей уже чистая и обеззараженная вода через насосную станцию подается потребителям.

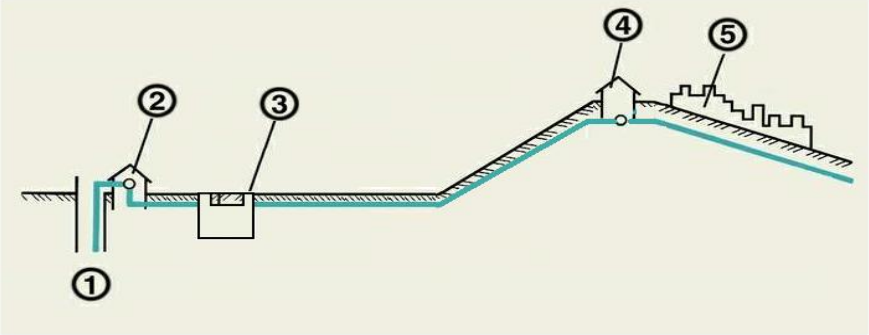
Насосные станции комплектуются одним или несколькими насосными агрегатами. Количество насосных агрегатов, устанавливаемых на станциях, колеблется в пределах: от одного-двух до 6 агрегатов.

Основными параметрами, характеризующими режим работы насосной установки, являются давление (напор) и подача.

На современных насосных установках наибольшее распространение получили лопастные центробежные насосы.

С ростом водопотребления подачу приходится увеличивать. При этом увеличиваются потери давления в трубах. Чтобы компенсировать эти потери, следует увеличить давление, развиваемое насосной установкой. При уменьшении водопотребления подача и давление должны быть уменьшены.

На рисунке 1 представлена схема системы водоснабжения.



1 – скважина, 2 – насосная станция первого подъема, 3 – резервуар для воды, 4 – насосная станция второго подъема, 5 –потребитель.

Рисунок 1– Схема системы водоснабжения.

Перерасход энергии в системах водоснабжения (в том числе оборотного) и водоотведения вызываются следующими причинами:

1. нарушениями или несоблюдением правил эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения;
2. износом сетей и оборудования;
3. просчетами, допущенными при подборе и установке насосов;
4. нарушениями или выбором нерациональных режимов их эксплуатации;
5. утечками воды из системы через уплотнения насосов, через свищи в стенках труб, образующиеся под действием коррозии, через неисправную запорно-регулирующую арматуру;
6. увеличением гидравлического сопротивления сетей в результате зарастания трубопроводов отложениями;
7. колебаниями нагрузки систем водоснабжения и водоотведения;
8. отсутствием стимулов экономичного расходования воды персоналом предприятий, жителями населенных пунктов;

9. отсутствием средств автоматизации, учета и диспетчеризации водопотребления и водоотведения;

10. тепловые потери в трубопроводных системах передачи

На основании выявленных недостатков требуется разработать энергетически выгодную комплексную систему управления участком водоснабжением села Каширского.

Основными целями создания разрабатываемой системы являются: поддержание в заданном диапазоне уровня хоз. питьевых вод в приёмном резервуаре; замена устаревшего насосного оборудования; внедрение энергосберегающей системы регулирования расхода НА.

Список литературы

1. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. – М.: Стройиздат, 1996. – 320с.

2. Каталог SiemensCA01 «Техника автоматизации и приводов».-М., 2011г. 9. Лезнов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 144с.

3. Правила устройств электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2003г.

4. Техническая документация оборудования насосной станции

О МОДЕРНИЗАЦИИ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА ФОК АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Сапрыкин И.Ю., студент 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Так как перед переделом и обогатительной фабрикой стоит задача повышения производительности и поддержания необходимого качества продукции, встает вопрос наиболее эффективного использования расходных материалов и оборудования. В технологии производства окатышей важную роль играет установка приготовления бентонитовой глины. Качество бентонитовой глины зависит от качества ее сушки.

Для этого необходимо повысить точность качества сушки бентонитового порошка. Это возможно сделать, непосредственно управляя влажностью бентопорошка на выходе из сушильного агрегата. На сегодняшний день управление ведется по косвенному показателю, а именно – температуре в топке сушильного барабана. При этом иногда случаются ситуации переувлажнения и пересушивания, что сказывается на качестве окатышей.

Исходным сырьем для получения окатышей железорудных офлюсованных является концентрат железорудный с массовой долей железа более 69,5 % участка до обогащения цеха обогащения №4 обогатительной фабрики, связующая и флюсоупрочняющая добавка.

В качестве связующей добавки применяется бентонит измельченный, полученный из комового бентонита. В случае необходимости может так же применятся полимерное связующее.

Связующую добавку (бентонит измельченный) и флюсоупрочняющую добавку (известняк измельченный, флюсоупрочняющую измельченную смесь) получают соответственно из комовых материалов, которые проходят операции разгрузки, складирования, дробления, транспортирования, сушки и измельчения.

Сушильная установка служит для сушки дробленого материала и состоит из топочного агрегата, сушильного барабана СБ-3,5х18, вентиляторов ВД-12 и ВМ- 1000/1200. Топочный агрегат служит для приготовления сушильного агента, вентилятор ВД-12 для подачи воздуха в топку, ВМ-100/1200 – для забора использованного теплоносителя из сушильного барабана. Сушка сырья происходит непосредственно в сушильном барабане. При неисправности любого из механизмов, участвующих в сушке материалов, бентонит и известняк могут подаваться на измельчение без сушки через конвейер - питатель КБ-15 и конвейер КБ-10 непосредственно на конвейер КБ-8 и на измельчение в шаровую мельницу. При этом нагрузка на мельницу при измельчении глины бентонитовой должна составлять 10 (±5) т/ч. Также должен проводится периодический осмотр загрузочной части мельницы технологическим персоналом с целью выявления налипания материала на броню мельницы. Период работы мельницы между осмотрами не должен превышать 1 часа. Остальные параметры режима работы мельницы должны соответствовать требованиям КТП-06.

Сушка материала осуществляется следующим образом: вентилятор ВД-12 подает воздух в топку для сжигания природного газа, образовавшийся теплоноситель подается в сушильный барабан, где и происходит сушка материалов. Отработанный теплоноситель вентилятором ВМ 100/1200 протягивает через циклоны ЦН-11 (сухая газоочистка), затем проходит мокрую газоочистку в трубе Вентури и центробежном каплеуловителе КЦ-300 и выбрасывается в атмосферу через дымовую трубу № 5. Подсушенные материалы из сушильного барабана разгружаются в промежуточный бункер емкостью 40 т, из которого питателем ДТ-31 № 4-19 дозируются на конвейер КБ-8, подающий их на измельчение в шаровую мельницу III-50А.

В работе предлагается установить датчик влажности на выходе из сушильного барабана.

На базе этого датчика разработать автоматизированную систему управления работой сушильного барабана. Произвести выбор технических средств, для потенциальной модернизации существующих элементов системы контроля и управления в соответствии с требованиями сегодняшнего дня.

Разрабатываемая автоматизированная система управления и регулирования процессом работы сушильного барабана должна выполнять следующие основные функции:

1) Автоматизированный и ручной режим управления оборудованием;

2) Регистрация и визуализация текущих и суточных значений основных параметров температуры - t, расхода газа - Fg, расхода воздуха - Fa;

3) Регулирование t (350 – 800) °С в топке сушильного барабана;

4) Поддерживать влажность готового продукта до 4%.

Данные мероприятия по модернизации системы управления указанного в работе объекта позволят повысить качество поддержание режимов его работы от чего вырастет качество продукта и соответственно прибыль предприятия.

Список литературы

1. Производство железорудных окатышей Ручкин Е.А. Металлургия, 1976 г.

2. Маерчак Ш. Производство окатышей. Пер. со словац. – М.: Металлургия. 1982 г.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫ МОЙКИ РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ ООО «ВКМ»

Сатрединова В.И., бакалавр 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Машина предназначена для мойки и сушки роликовых подшипников вагонных букс на ремонтных предприятиях железных дорог (вагонных депо, вагоноколесных мастерских и вагоноремонтных заводах) для замены морально устаревших и выработавших срок службы технических средств, а также с целью совершенствования существующей технологии, применяющей, как правило, большой объем ручного труда и имеющей низкую степень механизации и автоматизации процесса.

Машина может работать как в автономном режиме, так и в составе «Автоматизированного участка распрессовки и мойки подшипников и корпусов букс» совместно с Машиной для мойки корпусов букс и деталей и Устройством для выпрессовки подшипников. Машина снабжена паровой системой нагрева моющего раствора.

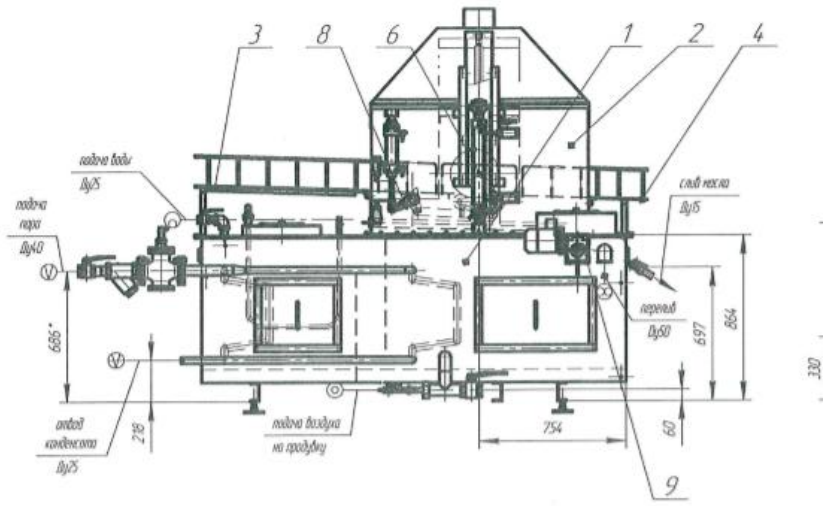
Машина подключается к системе водоснабжения предприятия, имеет замкнутую циркуляционную систему моющего раствора с периодическим обновлением. В зависимости от загрязненности моющего раствора из машины сливается весь раствор и при необходимости производится очистка бака.

Машина подключается к пневматической сети предприятия. Сжатый воздух поступает для сушки подшипников и в систему пневмоавтоматики.

Подводимая к машине электроэнергия поступает к электродвигателям насоса и привода механизма вращения подшипников, а также в систему управления и

К машине подводится вытяжная вентиляция.

Машина для мойки и сушки роликовых подшипников состоит из следующих основных частей:



1- бак: 2- камера мойки и сушки: 3-трап входной; 4-трап выходной. 5-насос; 6-механизм поднятия заслонок; 7-привод вращения подшипников: 9- механизм поворота упора и выталкивания подшипников.

Система управления машиной обеспечивает:

работу всех механизмов в автоматическом режиме;

автоматическое регулирование температуры моющего раствора и визуальный контроль ее;

возможность включения каждого механизма в наладочном режиме.

Система управления состоит из следующих групп аппаратов:

-концевых выключателей подвижных механизмов, датчика температуры моющего раствора, исполнительных механизмов (пневмораспредели- телей управления пневмоцилиндрами заслонок и механизма привода, клапанов с электромагнитным приводом для подачи воздуха).

-коммутационной аппаратуры (реле), пускателей и автоматических выключателей защиты электродвигателя от перегрузок и коротких замыканий, кнопок и переключателей управления, сигнальных ламп;

Применение современного оборудования и новых методов автоматического управления позволят снизить затраты на ремонт и обслуживание оборудования, получить экономический эффект от рационального использования энергоресурсов вследствие оптимального управления технологическим процессом.

Список литературы

1. Производственная инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту машины мойки подшипников.

О МОДЕРНИЗАЦИИ АСУТП НАСОСНОЙ СТАНЦИИ АВАРИЙНОЙ ЁМКОСТИ НОВ-4

Сачков С.В., студент 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Насосная станция оборотного водоснабжения НОВ-4 предназначена для перекачки дренажных, паводковых вод, аварийных сбросов пульпы и технической воды с площадки узла сгущения в хвостохранилище ОАО «Стойленский ГОК». Что является неотъемлемой частью технологического процесса оборотного водоснабжения.

На текущий момент уровень автоматизации НОВ-4 достаточно существенен. Система управления строится по иерархическому децентрализованному принципу. На каждом уровне автоматизации присутствуют современные технические средства типа рабочей станции, контроллерного оборудования, станций децентрализованной периферии, датчиков и исполнительных механизмов.

Забор воды производится из водоприемного зумпфа погружными насосами «GRUNDFOS». Принцип работы насоса «GRUNDFOS» основан на использовании центробежной силы. Рабочее колесо с радиально изогнутыми лопастями закреплено на валу электродвигателя. Вода из всасывающего патрубка попадает в центр вращающегося рабочего колеса и под действием сил инерции (центробежной силы) отбрасывается вдоль лопаток к его периферии. Зумпфы снабжены четырьмя насосами, каждый из которых снабжен частотным преобразователем. Однако, даже при наличии указанных технических средств регулирование уровня на сегодняшний день осуществляется как в ручном режиме, так и в автоматическом, но путем включения/выключения насосных агрегатов. То есть частотные преобразователи используются по сути, как устройства плавного пуска не используя на 100 % свой потенциал.

В данной работе ставится задача выполнить разработку контура поддержания уровня воды в зумпфе НОВ-4 на базе изменения частоты питающего напряжения привода насоса частотным преобразователем совместно с подключением дополнительных насосных агрегатов. Также необходимо определить коэффициенты регулятора для ввода системы в эксплуатацию. Для этого необходимо разработать математическую модель системы, выполнить ее моделирование (рисунок 1).

На рисунке 2 представлен график выхода объекта управления, полученный в результате моделирования системы. Видно, что в начальный момент времени уровень стабилизируется возле задания в 148.25 м и система совершает колебательные движения, связанные с синусоидальным характером притока воды. После подачи возмущения на 10000 мин уровень резко начинает расти до отметки 148.28 м после чего включается второй контур (см. рис 84) и скорость роста уровня замедляется и при снятии части притока возмущением на 20000 мин. начинает падать.

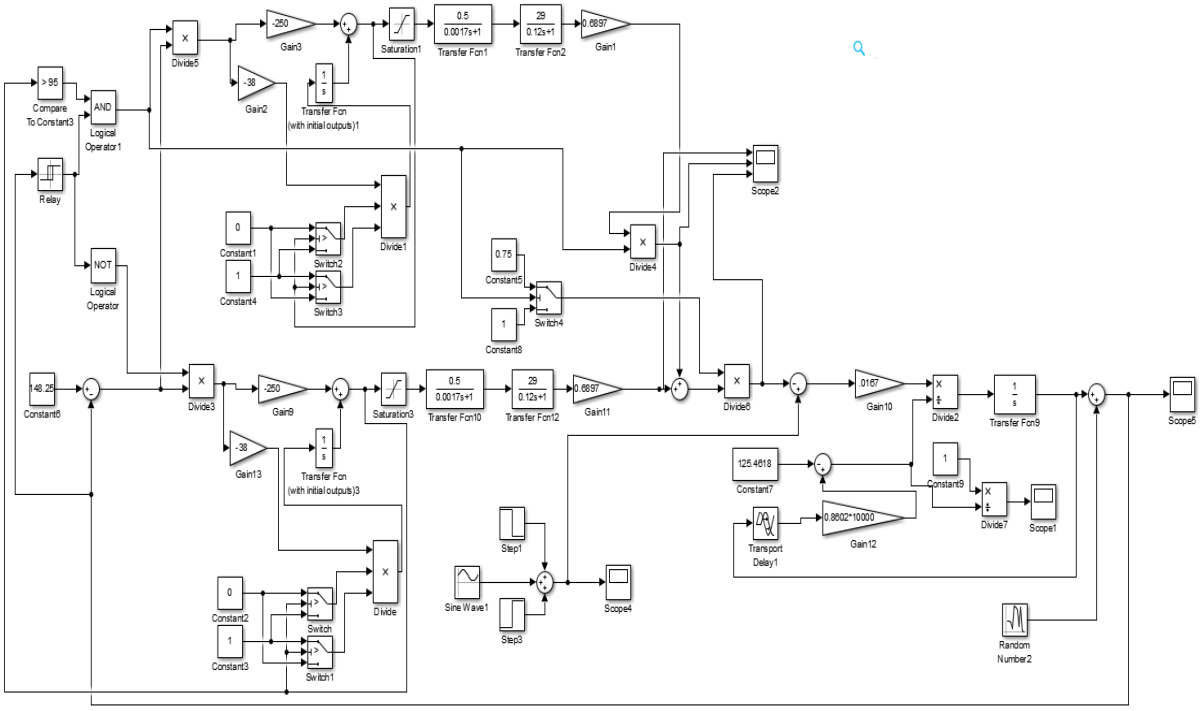


Рисунок-1 Математическая модель системы.

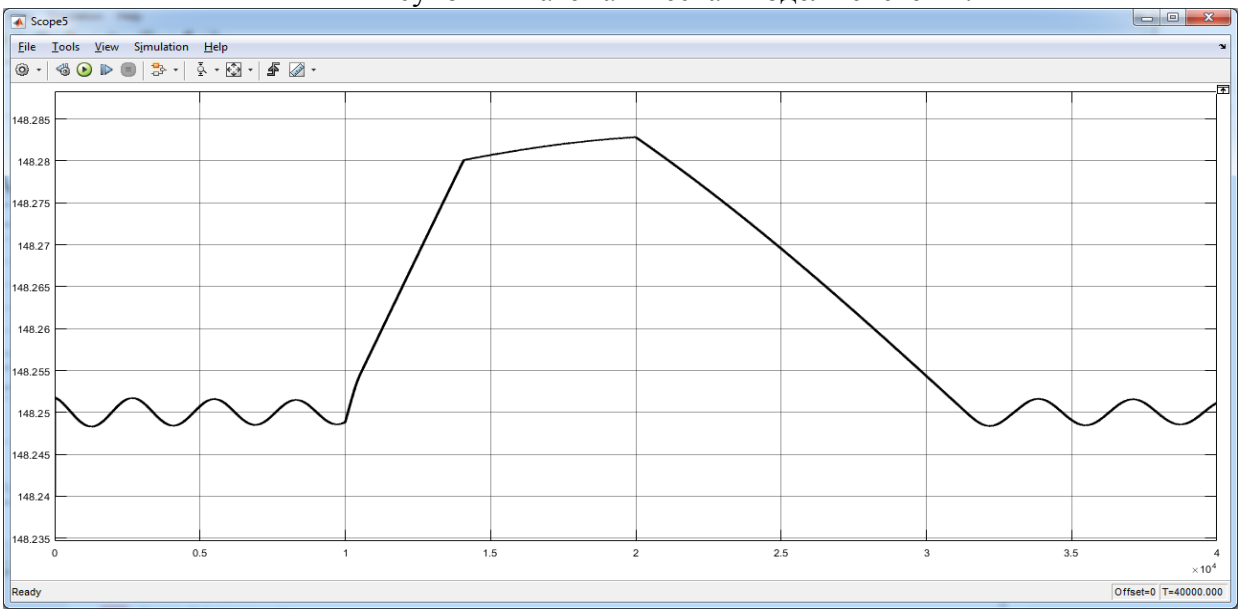


Рисунок- 2 Выход объекта управления

По результатам моделирования можно сделать вывод, что система управления способна справляться с поставленной задачей стабилизации уровня в пруду-накопителе. При этом предельные значения уровня не будут превышены, что позволит избежать подтопления окружных лесных массивов и штрафов от природоохранных организаций.

Список литературы

1. Кривоносов В.А. Моделирование систем. Методические указания к курсовой работе. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. -57с.

2. Кривоносов В.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Моделирование систем управления» для студентов специальностей: 210200 - Автоматизация технологических процессов и производств; 071900 – Информационные системы и технологии; 220400 – Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем; 180400 – Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; 200400 – Промышленная электроника; 220200 – Автоматизированные системы обработки информации и управления. Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014. -27с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «ПИЛИГРИММ»

Свиридов С.Э., студент 4 курса гр. ИТ-15-1д
Руководитель: Симонова А.Г., к.п.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Одним из крупнейших продавцов мебели в Старом Осколе является фирма ООО «Пилигрим», осуществляющая продажи в мебельном салоне «Нефертити», начавшем свою работу в 2007 году. В магазине можно найти мебель для спален, гостиных, кухонь, детских, а также шкафы-купе, диваны, шторы, аксессуары для интерьера.

На сегодняшний день магазин предоставляет следующие услуги:

- Замеры помещения;
- Дизайн и проектирование интерьеров;
- Индивидуальные решения по изготовлению мебели;
- Сборку и доставку мебели;
- Предоставление скидок и гарантий;

Рассмотрим бизнес-процесс покупки мебели (Рис.1) в нотации EPC [1], который имеет следующую последовательность действий

- Менеджер выясняет, какая мебель нужна заказчику, нужно ли ему существующая модель или индивидуальная модель;
- если заказчик хочет приобрести существующую модель мебели, проверяется ее наличие на складе, если мебель есть, клиент производит оплату, мебель доставляется заказчику и подписывается акт выполнения работ;
- если мебели нет в наличии на складе, отправляется заказ на фабрику производства мебели, фабрика выставляет счет, согласовываются условия с фабрикой, директор оплачивает счет, фабрика выполняет заказ и производится доставка на склад магазина, менеджер согласовывает дату доставки и установки с заказчиком, после чего производится полная оплата, мебель доставляется заказчику (при необходимости производится сборка) и подписывается акт выполнения работ;
- если заказчику нужна индивидуальная модель, подбирается вариант подходящий заказчику, подсчитывается стоимость, клиентом вносится предоплата, заказ отправляется на фабрику производства мебели, фабрика выставляет счет, согласовываются условия с фабрикой, директор оплачивает счет, фабрика выполняет заказ и производится доставка на склад магазина, менеджер согласовывает дату доставки и установки с заказчиком, после чего производится полная оплата, мебель доставляется заказчику (при необходимости производится сборка) и подписывается акт выполнения работ.

На данный момент процесс составления дизайн-проекта и подбор индивидуальных решений осуществляет менеджер. При этом требуется присутствие клиента в магазине, причем в среднем на клиента тратится два часа, что приводит к потере потенциальных покупателей, которые обычно не могут ждать, пока освободится менеджер и уходят к конкурентам.

Для оптимизации работы мебельного салона предлагается разработать информационную систему с элементами экспертной системы, которая позволит клиенту самостоятельно осуществлять предварительный подбор необходимой ему мебели, что позволит существенно сэкономить рабочее время персонала и время пребывания клиента в салоне, увеличить количество обслуживаемых клиентов и как следствие прибыль магазина.

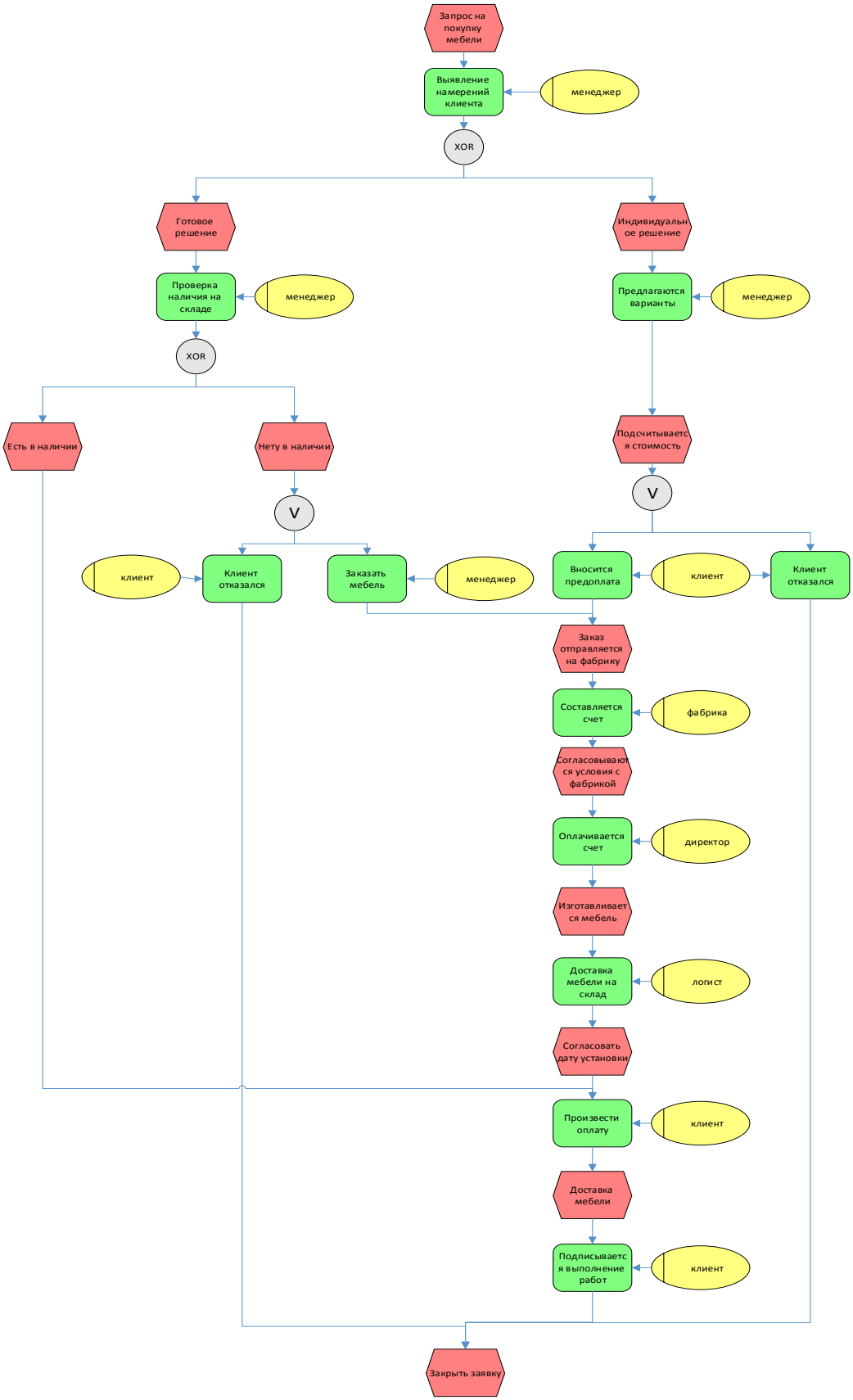


Рис.1 Запрос на покупку мебели в нотации EPC

Список литературы

1. Новикова Т.Б., Янин А.А., Агалакова В.И., Юрлова О.А., Курзаева Л.В. Реорганизация бизнеса для поддержки операционной деятельности с применением модели EPC // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11 (55). С. 241-248.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛУНАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Серов М.Ю., студент 2 курса магистратуры
Руководитель НИР Петров В.А.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В работе [1] был предложен нечеткий настройщик параметров ПИ-регулятора скорости электропривода постоянного тока и проведено исследование его работы при изменении параметров объекта управлении на модели электропривода в Simulink Matlab. Исследование подтвердило эффективность предложенного настройщика.

Для выполнения проверки эффективности работы предлагаемого настройщика, помимо проведения исследований на модели электропривода постоянного тока, необходимы и исследования на реальном объекте управления. В данном случае реальным объектом управления является экспериментальный стенд, включающий в себя двигатель постоянного тока, установленный совместно с асинхронным двигателем, который предназначен для создания нагрузки на двигатель постоянного тока. Управление двигателем постоянного тока осуществляется посредством его подключения к тиристорному преобразователю Sinamics DCM. Для управления асинхронным двигателем используется преобразователь частоты Sinamics G120. Схема соединения устройств, входящих в состав экспериментального стенда представлена на рисунке 1.

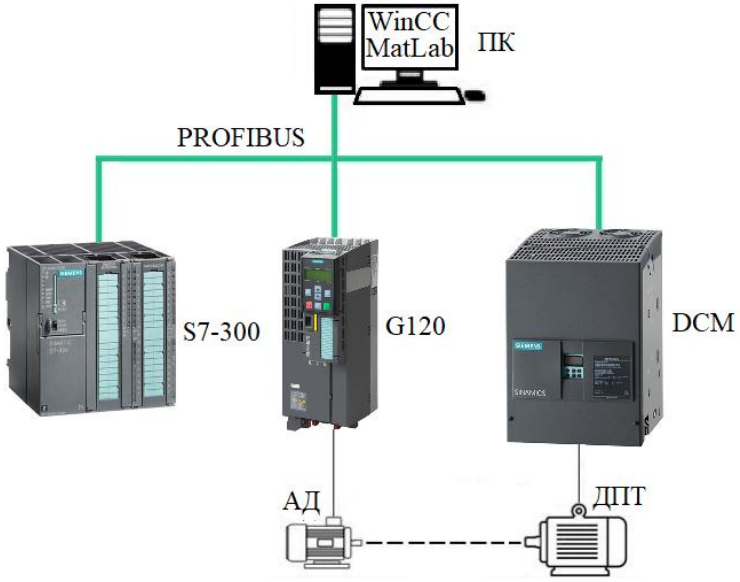


Рис. 1. Схема соединения устройств, входящих в состав экспериментального стенда

Для осуществления проверки эффективности предлагаемого нечеткого настройщика параметров ПИ-регулятора скорости на реальном объекте управления используется следующая схема: корректировка коэффициентов регулятора, определяемая настройщиком, и получаемые в результате корректировки коэффициенты вычисляются в программном пакете MatLab, затем посредством OPC-соединения и SCADA-системы WinCC, эти коэффициенты передаются контроллеру, осуществляющему их дальнейшую передачу приводу посредством телеграмм. Передача данных от привода в Simulink Matlab выполняется в обратном порядке.

Программный пакет MatLab позволяет осуществлять полунатурное моделирование работы предлагаемого настройщика. Он обеспечивает высокую скорость обработки данных в режиме реального времени, что является критически важным для проведения подобного моделирования. Simulink Matlab, помимо прочих возможностей, поддерживает установку дополнительных пакетов. Одним из них является пакет OPC Toolbox, содержащий библиотеку готовых блоков для установки OPC-соединения. Использование блоков, содержащихся в библиотеке OPC Toolbox, позволило осуществлять передачу коэффициентов

ПИ-регулятора скорости из Simulink Matlab приводу, и передачу текущего значения скорости от привода в Simulink Matlab, что является необходимым условием для вычисления величины перерегулирования и времени переходного процесса, а значит и обеспечения работы настройщика, которому эти значения необходимы.

Для обеспечения обмена информацией между контроллером и Simulink Matlab, в котором реализован предлагаемый настройщик, используется SCADA-система WinCC. Для получения данных от контроллера используются внешние теги, а для дальнейшей передачи их в Simulink Matlab применяется OPC-соединение.

Предлагаемый настройщик, реализованный в среде Simulink Matlab, должен в процессе работы вычислять значения коэффициентов регулятора, передавать их контроллеру, который затем, используя телеграмму, передаст их приводу. Для обеспечения работы настройщика используются блоки вычисления перерегулирования и времени переходного процесса. В том случае, когда проверяется эффективность работы настройщика не на модели, а на реальном объекте управления, задание на скорость и текущее значение скорости должны поступать на вход этих блоков от реального электропривода. Данные о скорости электродвигателя поступают в память контроллера. Их обновление происходит каждый раз, когда контроллер получает телеграмму от привода. Для установления связи между контроллером и Simulink Matlab, с целью обмена данными между ними, используется технология OPC.

Технология OPC представляет собой программный интерфейс, одним из основных достоинств которого является универсальность, обеспечивающая возможность его применения на целом ряде разнообразных промышленных устройств от множества производителей. Эта универсальность обеспечивается за счет передачи данных в унифицированном виде по открытым протоколам.

Работа OPC интерфейса строится по принципу клиент-сервер. Это значит, что один из компонент системы, выступающий в качестве OPC-сервера предоставляет данные другим компонентам системы, которые являются OPC-клиентами, используя технологию OPC. Взаимодействие OPC-сервера и OPC-клиентов представлено на рисунке 2.

Рис. 2. Взаимодействие OPC-сервера и OPC-клиентов

Физическая связь между ПЛК и ПК, на котором реализована работа настройщика в Simulink Matlab, обеспечивается по средствам соединения Profibus. Для осуществления передачи данных и управления ими, используется OPC-сервер. В рамках данной работы для этого используется программа WinCC, поддерживающая технологию OPC и способная выступать и как OPC-сервер и как OPC-клиент.

Данные от контроллера передаются в Simulink Matlab через посредника в виде SCADA системы WinCC. WinCC получает величину текущей скорости и задание на скорость от контроллера в виде внешнего тега, который затем, посредствам технологии OPC, передается в Simulink Matlab. Matlab, поддерживающий работу с технологией OPC, принимает эти данные от OPC-сервера WinCC, используя собственный OPC-клиент. Передача коэффициентов ПИ-регулятора скорости, которые были определены настройщиком, осуществляется таким же образом, но в обратном порядке.

Для написания программ, осуществляющих управление электродвигателями в составе экспериментального стенда (пуск, останов, реверс, передача задания на скорость), а так же для осуществления контроллером обмена данными, посредством телеграмм, и с Simulink Matlab (через WinCC и OPC-соединение) был использован программный пакет step 7.

Связующим звеном входящих в программный пакет утилит является программа Simatic Manager, предоставляющая единый интерфейс для выполнения каждого из этапов разработки проекта и обеспечивающая запуск других программ, входящих в пакет (рис. 3).

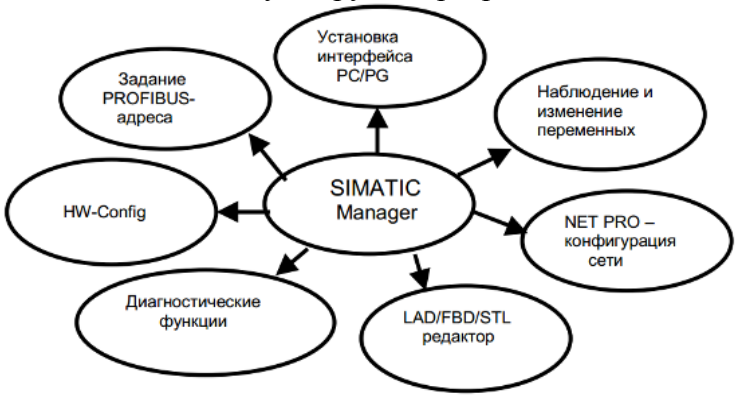


Рис. 3. Приложения, которые могут быть запущены посредствам Simatic Manager и входящие в программный пакет STEP 7

График работы электропривода постоянного тока может быть получен за счет использования блока осциллографа (блок Scope) в Simulink Matlab. Пример работы ДПТ в составе экспериментального стенда представлен на рисунке 4.

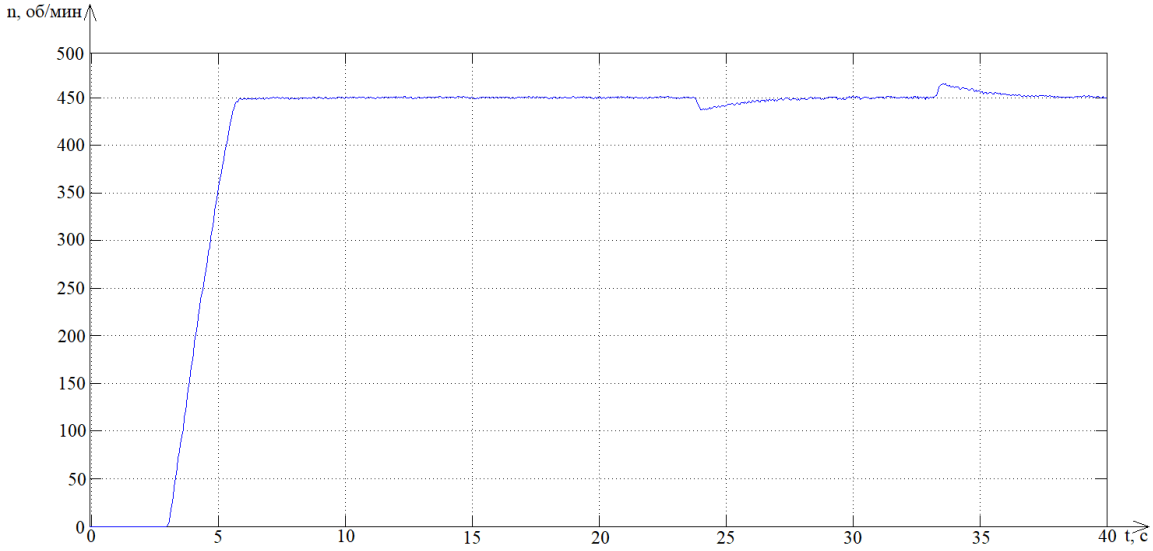


Рис. 4. График работы ДПТ в составе экспериментального стенда, полученный в Simulink Matlab

Для осуществления исследований эффективности работы настройщика параметров ПИ-регулятора скорости на реальном объекте управления был собран экспериментальный стенд в составе: ДПТ, АД, ПЧ Sinamics G120, ТП Sinamics DCM, ПЛК S7-300. Для обеспечения экспериментов, требующих проведения полунатурного моделирования, была обеспечена связь между электроприводами и Simulink Matlab.

Список литературы

1. Петров В.А., Серов М.Ю. Нечеткий настройщик параметров ПИ-регулятора скорости электропривода постоянного тока// Системы управления и информационные технологии, №1(75), 2019. – С. 38-42

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УЧАСТКА 7/1 Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ

Синицын Г. Г., студент
Руководитель Моторина Н.П., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Города являются крупными потребителями электроэнергии, так как в них проживает более 60% населения страны и располагается большое количество промышленных предприятий. Рост городов происходит за счет естественного прироста городского населения и оттока населения из сельской местности. Это приводит к росту строительства жилья и росту потребления электроэнергии на бытовые нужды населения. Растет потребность в увеличении мощностей распределительных сетей, реконструкции уже существующих и модернизации электрооборудования.

Распределительные сети являются важным элементом электроснабжения жилых домов, общественных зданий и организаций, коммунальных учреждений, мелких, средних, а иногда и крупных промышленных потребителей. Через городские сети передается до 40% вырабатываемой электроэнергии в стране [2].

Развитие распределительных сетей связано не только с увеличением числа жителей и развитием промышленности, но и с беспрерывным проникновением электричества во все сферы жизнедеятельности городского населения. С увеличением электропотребления ужесточаются требования к надежности электроснабжения, качеству электроэнергии, что ведет к удорожанию распределительных сетей.

В зависимости от размера города для питания потребителей, расположенных на его территории, должна предусматриваться соответствующая система электроснабжения. Для крупных городов, имеющих современные и рационально выполненные электрические сети, характерно совместное использование сетей различного назначения и напряжения. Различают электроснабжающие сети напряжением 35-110 кВ, связанные с сетями 220-330 кВ энергосистемы, а для электроснабжения основной массы потребителей используется распределительная сеть напряжением 6-10 кВ и сеть общего пользования напряжением 0,4 кВ [2].

Исходным материалом для рассмотрения электроснабжения эксплуатационного участка служит план участка города (рис.1). Источниками электроснабжения являются подстанции «Казацкие Бугры» 110/10/6 кВ и 110/35/6 кВ «Старый Оскол-1». На эксплуатационном участке два распределительных пункта и 16 трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ мощностью 250, 400 и 630 кВА. Этажность жилых домов от 5 до 14 этажей. Приготовление пищи в зданиях до 10 этажей осуществляется на плитах с природным газом, выше – на электрических плитах.

На эксплуатационном участке нет промышленных предприятий, но кроме жилых домов имеются продуктовые, промтоварные, универсальные магазины, общественные предприятия, объекты коммунального хозяйства, объекты социального назначения.

Жилые дома построены с 1971 по 2001 год. 74 многоквартирных жилых дома трех микрорайонов, входящих в эксплуатационный участок 7/1 имеют общую площадь 343,475 тыс. $м^2$. Пятиэтажных жилых домов – 39 с общей площадью более 150 тыс. $м^2$. Девятиэтажных домов, оборудованных лифтами, – 32 с общей площадью почти 177 тыс. $м^2$. Два многоэтажных дома повышенной этажности по 14 этажей оборудованны двумя лифтами, имеют электрические плиты, общей площадью почти 8 тыс. $м^2$. Жилой многоквартирный дом общей площадью почти 3,5 тыс. $м^2$ секционного типа, имеющий все виды благоустройства, оборудован лифтом. Количество квартир в обслуживаемом жилом фонде –7365 шт., фактически проживающих более 16,5 тыс. человек.

Рис.1. План эксплуатационного участка 7/1.

Расчет электрических нагрузок жилых зданий проводят по РД 34.185-1999. В многоэтажных домах расчетную электрическую нагрузку квартир определяют через удельную расчетную электрическую нагрузку. Для многоэтажных домов с электрическим отоплением и электрическим водонагревом электрические нагрузки должны учитывать параметры установленных приборов и режима их работы. В многоэтажных домах с лифтовыми установками рассматривают мощности и число установленных лифтов с учетом коэффициента спроса как силовую нагрузку. Мощность электродвигателей сантехнических установок: насосов, вентиляторов определяется по их установленной мощности с учетом коэффициента спроса. Не подлежит учету мощность резервных электродвигателей и электроприемников противопожарных устройств [1].

Расчетная электрическая нагрузка жилого дома (квартир и силовых электроприемников) определяется как сумма расчетной электрической нагрузки квартир, приведенная к вводу жилого дома и расчетной нагрузки силовых электроприемников жилого дома (с учетом коэффициента участия в максимуме нагрузки силовых электроприемников, равным 0,9).

Для учета потребляемых жилым домом мощностей необходимо учесть и реактивные мощности уже указанных потребителей через $tg\varphi$. Все расчеты по жилым домам сводят в таблицы, по которым можно определить суммарные мощности активные, реактивные и полные. Другие сооружения района обычно описывают площадью, удельной мощностью на квадратный метр площади или на место (в детских дошкольных учреждениях, школах, поликлиниках, больницах).

Выбор питающих подстанций эксплуатационного района, числа и мощности силовых трансформаторов зависит от категорий надежности электроснабжения потребителей. В микрорайонах находятся потребители второй категории надежности электроснабжения, поэтому на подстанциях устанавливают по два трансформатора с коэффициентом загрузки 0,75. Мощность трансформатора определяется по выражению:

$$S_{mp} = \frac{S_P}{n \cdot k_з}. \qquad (1)$$

Далее проверяем трансформаторы по коэффициентам загрузки при нормальной работе $k_н < 1$ и послеаварийной $k_{па} < 1{,}4$.

Расчетная нагрузка сетей наружного освещения города определяется как сумма мощностей осветительных установок с учетом коэффициента спроса, равного 1. При этом мощность устанавливается на основании светотехнического расчета с учетом характера освещаемой территории города, действующих норм освещенности этих территорий, типа и параметров используемых светильников. В результате светотехнического расчета устанавливается удельная мощность освещения, относимая к 1м^2 освещаемой поверхности рассматриваемой территории.

Как правило, при расчетах параметров установок наружного освещения современной застройки города используется типовые решения в зависимости от характера рассматриваемой городской территории. При этом для различных вариантов осветительных установок указываются их электрические параметры: удельная установленная мощность освещения (на 1м^2 освещаемой территории и 1км длины установки). Расчетная нагрузка

освещения района определяется ориентировочно исходя из 45 Вт/м^2 погонной длины городских проездов и 0,13 Вт/м^2 площади внутриквартальных территорий [1].

Выбор числа и мощности ТП необходимо производить по технико-экономическим расчетам сети 0,4 кВ и 10 кВ, учитывая плотность нагрузки (σ) в районе и категорию электроприемников по надежности электроснабжения [1]. Плотность нагрузки, отнесенная к шинам 0,4 кВ ТП, определяется:

$$\sigma = \frac{S_{района}}{F_{района}} \text{ , (МВ*А/км}^2\text{.),} \qquad (2)$$

где:

$S_{района}$- суммарная мощность электроприемников, (МВА);

$F_{района}$- кв.км. площадь района.

Мощности трансформаторов, выбранные на подстанциях в микрорайонах имеют значения 250 кВА, 400 кВА и 630 кВА. Выбор мощностей трансформаторов происходил в 70-х годах и соответствовал потреблению этого времени. Хотя мощности трансформаторов выбираются с учетом роста потребления электроэнергии, но уже наступил момент, когда мощности трансформаторов, установленных на некоторых подстанциях эксплуатационного района недостаточно для существующих потребителей.

В районе преобладают электроприемники 2 категории надежности электроснабжения. К этой группе относятся жилые дома с электроплитами, жилые дома высотой 6 этажей и выше, детские учреждения, медицинские учреждения, аптека, магазины с торговой площадью от 250 до 2000 кв.м., школы, библиотеки с фондом от 100 тысяч до 1000 тысяч единиц хранения, диспетчерские пункты жилых районов. Электроприемники 2 категории рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания

В нормативных документах при проектировании электроснабжения современных городов рекомендуются мощности трансформаторных подстанций в зависимости от плотности нагрузки. При малой плотности (2,0–5,0) МВт/км^2 – 400кВА (для малоэтажной застройки, средней плотности (5,0 –8,0) МВт/км^2 –630 кВт, в районах многоэтажной застройки (9 этажей и выше) – (8–12) МВт/км^2 в зависимости от уровня напряжения мощностью 630, 1000, 1600, 2500 кВА [2].

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок.–Седьмое изд. СПб.: ДЕАН, 2002.-176с.
2. Электронный консультант по энергетике. [Электронный ресурс]. – URL: http://www. energo-consultant.ru// (дата обращения: 21.03.2019).

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ В МЕЖКЛЕТЕВЫХ ПРОМЕЖУТКАХ СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

Синюков А.В., магистрант 1 курса обучения
Синюкова Т.В., доцент кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Процесс автоматизации производства затронул промышленные предприятия разного профиля.

Металлургические предприятия представлены широким диапазоном разнообразного технологического оборудования, со своими особенностями и спецификой:

- отдельный агрегат металлургического производства может располагаться на значительной территории;
- условия работы металлургического оборудования относятся к тяжелым или очень тяжелым;
- оборудование может быть представлено широким диапазоном технологических характеристик;
- к поддержанию технологических параметров, надежности и безотказности работы оборудования предъявляются высокие требования.

Приведенные показатели приводят к выводу о необходимости автоматизации технологического процесса, минимизации участия в управлении человека. Постоянное преобразование и усовершенствование систем управления объектами металлургического производства связано с появлением сложных производственных машин, выполняющих ответственные и точные технологические операции, с развитием приборостроения, электронной и вычислительной техники [1, 2].

В качестве объекта для исследования и оптимизации выбрана система регулирования межклетевых натяжений стана (рисунок 1). На текущий момент, посредством имеющейся системы, обеспечивается: поддержание натяжения в межклетевых промежутках, как путем изменения угловой скорости вращения валков, так и регулированием раствора валков; регулирование натяжения; осуществление контроля наличия полосы в клетях; сигнализация об обрыве полосы в межклетевых промежутках; передача коррекции на конуса клетей.

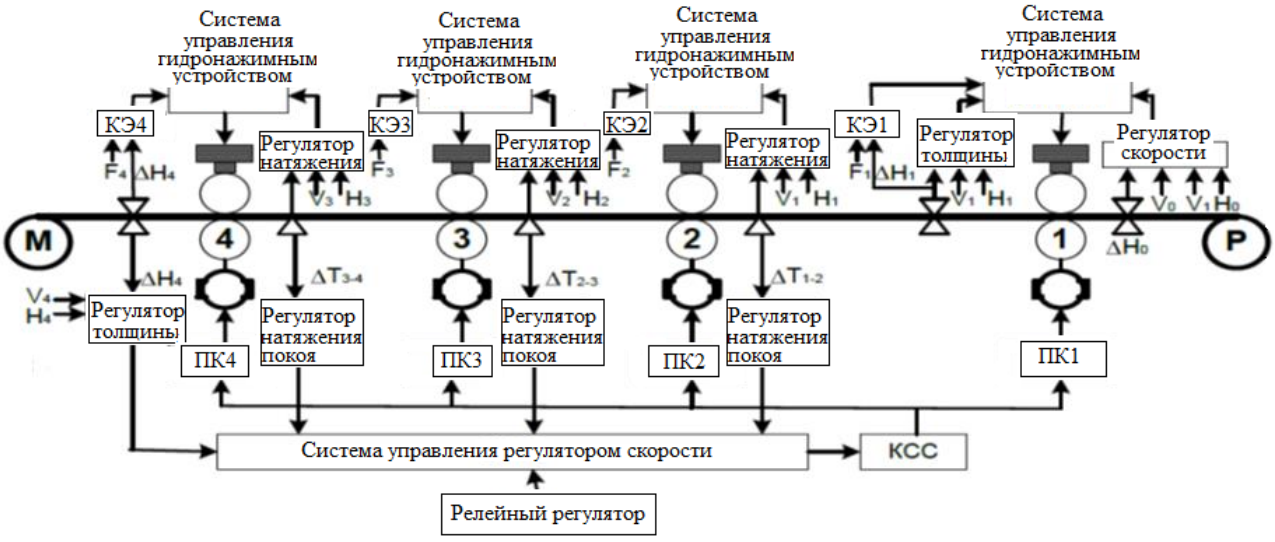


Рисунок 1 – Структурная схема системы регулирования межклетевых натяжений

Регуляторы натяжения представляют собой ПИ-регуляторы натяжения, имеющие переменный коэффициент в пропорциональной части, зависящий от толщины полосы (Н) и скорости прокатки (V). Регуляторы натяжения покоя, предназначены для регулирования натяжения (Т) в межклетевых промежутках, являются П-регуляторами, они оказывают воздействие на скорость прокатных клетей (ПК), путем ее корректировки (КСС).

В среде MATLAB было произведено моделирование регуляторов межклетевых натяжений стана [3, 4, 5]. Была разработана система расчета натяжения в межклетевых промежутках, где в качестве сигналов управления используются толщина и скорость полосы в предыдущей и последующей клетях (рисунок 2).

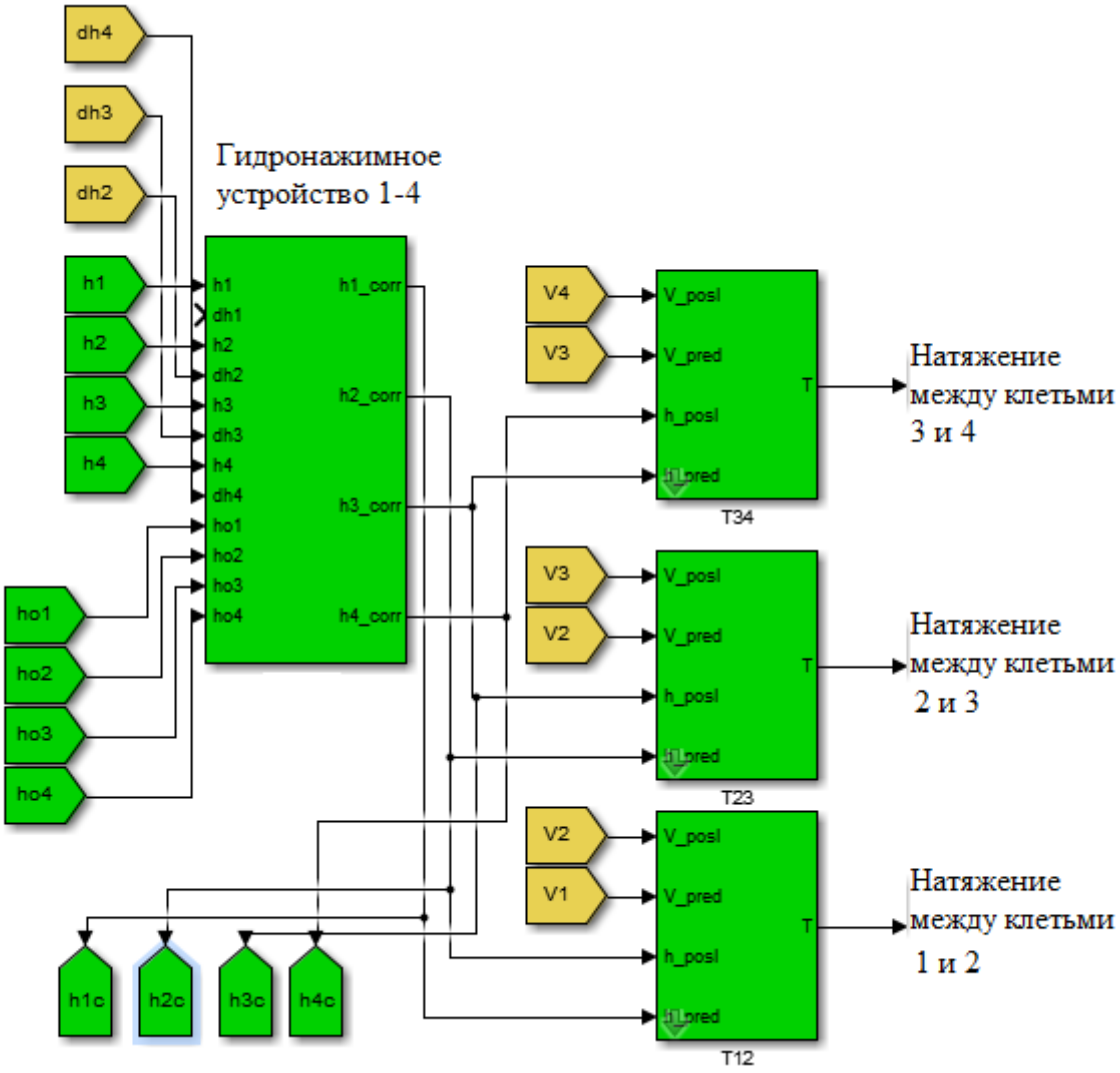


Рисунок 2 – Комбинированная схема расчета натяжения в межклетевых промежутках

Для оптимизации имеющейся системы на первоначальном этапе, была выполнена разработка блока регулирования натяжения при пуске стана, который позволил создавать натяжение в системе сразу при разгоне, а не добиваться его через определенный промежуток времени. Использование предлагаемого блока дает возможность осуществлять прогноз натяжения полосы и еще до разгона агрегата, давая команду на разгон двигателей до необходимой минимальной скорости. На втором этапе был создан регулятор натяжения, который позволил выставлять оптимальное натяжение полосы еще до пуска агрегата, при пуске агрегата данный блок будет выводиться из работы из-за больших колебаний момента и скорости. Результаты моделирования представлены на рисунке 3.

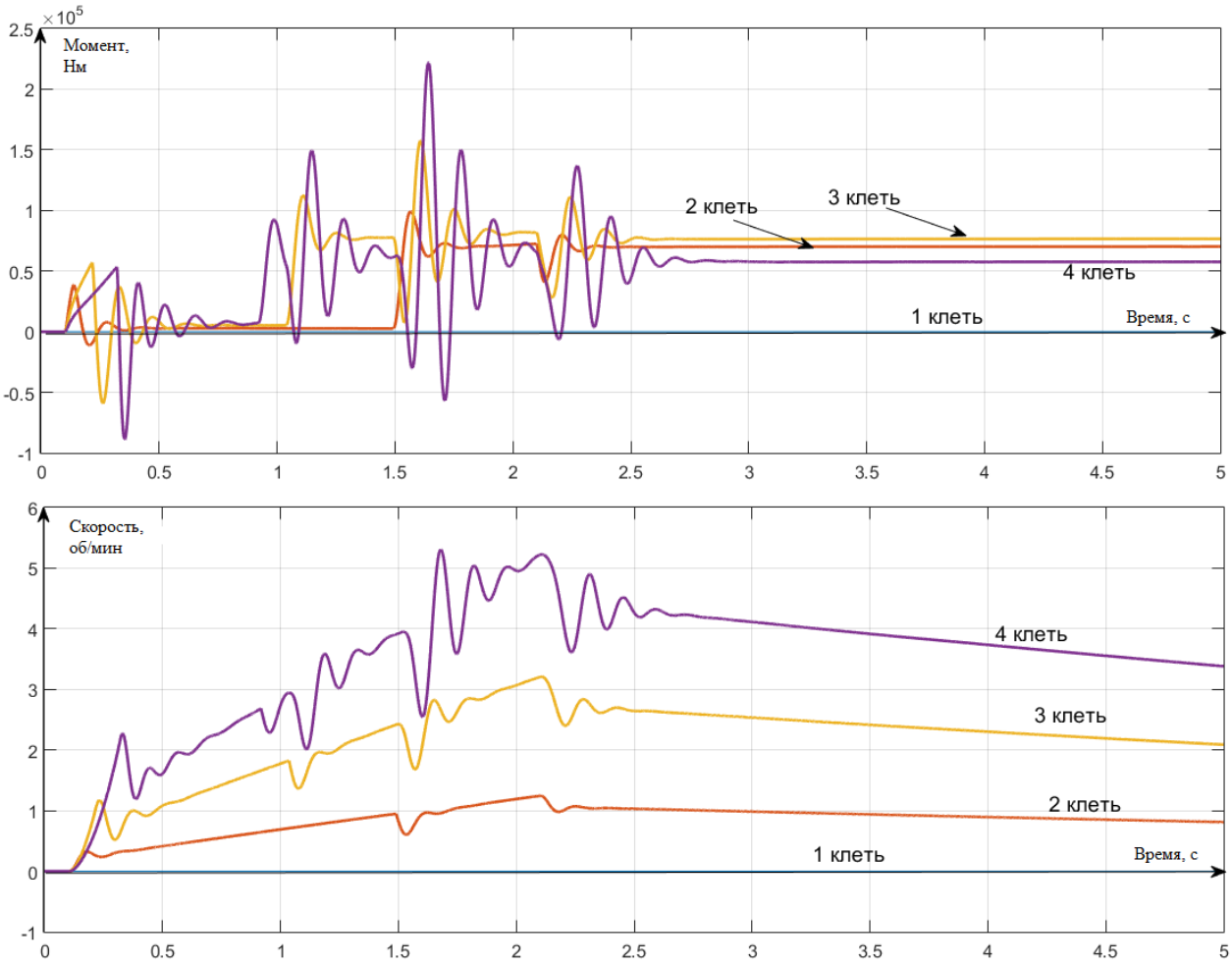


Рисунок 3 – Графики переходных процессов по моменту и по скорости системы с регулятором натяжения

Вывод: полученные графики показывают работоспособность системы, использование регулятора позволило выставить оптимальное натяжение до разгона стана.

Список литературы

1. Синюко А. В., Синюкова Т. В. Система управления электроприводом клети прокатного стана // Тенденции развития современной науки: сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, 2017. С. 592-594.

2. Мещеряков В. Н., Муравьев А. А. Способ управления электроприводом переменного тока // Изобретатели и рационализаторы Липецкой области: сборник научных разработок и изобретений, 2018. С. 34-41.

3. Мещеряков В. Н., Данилов В. В. Математическое моделирование современных систем электропривода // Современные сложные системы управления: материалы XII международной научно-практической конференции, 2017. С. 148-152.

4. Мещеряков В. Н., Толчеев В.М. Математическая модель взаимосвязанных электромеханических систем клетей непрерывного стана холодной прокатки // Электромеханические системы и комплексы, 2016. С. 14-18.

5. Синюкова Т. В., Синюков А.В. Моделирование системы управления приводом прокатной клети // Современные сложные системы управления: материалы XII международной научно-практической конференции, 2017. С. 179-184.

ПИРОМЕТРЫ

Сиротин В. О., студент 2 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

О температуре нагретого тела можно судить на основании измерения параметров его теплового излучения, представляющего собой электромагнитные волны различной длины. Чем выше температура тела, тем большую энергию оно излучает. [3]

Существуют контактные и бесконтактные методы измерения температур. При невозможности осуществить надежный тепловой контакт чувствительного элемента прибора с объектом измерения применяют бесконтактные методы измерения.

Средство измерений (совокупность средств измерений), предназначенное для бесконтактного измерения температуры веществ по их тепловому излучению и преобразования ее в сигнал температурной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, автоматической выработки, передачи и использования в автоматических системах управления, называется пирометром. [1]

Пирометр - прибор для бесконтактного измерения температуры тел. Принцип действия основан на измерении мощности теплового излучения объекта преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения и видимого света. [2]

Переносной пирометр инфракрасного излучения Стационарный пирометр инфракрасного излучения

Методы измерения температур, использующие различные свойства теплового излучения тел, основаны на законах излучения абсолютно черного тела. Под абсолютно черным телом понимают тело, которое поглощает всю подающую на него лучистую энергию. По степени поглощения лучистой энергии все реальные тела отличаются от абсолютного черного тела и имеют коэффициент поглощения меньше единицы. [1]

Одним из главных достоинств данных устройств является отсутствие влияния измерителя на температурное поле нагретого тела, так как в процессе измерения они не вступают в непосредственный контакт друг с другом. [3]

Пирометры частичного излучения оптические и фотоэлектрические. При применении этих пирометров из полного спектра излучения при помощи специального светофильтра выбирается узкий интервал с заданной длиной волны $\lambda+\Delta\lambda$. Интенсивность излучения в этом интервале служит мерой температуры тела и определяется непосредственно путем сравнения этой интенсивности с интенсивностью излучения эталонного источника, в качестве которого используется пирометрическая лампа накаливания. Спектральный коэффициент излучения ε_λ для одного и того же материала может значительно меняться в зависимости от содержания различных примесей и других факторов. [1]

Классификация пирометров

На основании законов излучения разработаны пирометры следующих типов: пирометр суммарного излучения (ПСИ) – измеряется полная энергия излучения; пирометр частичного излучения (ПЧИ) – измеряется энергия в ограниченном фильтром (или приемником) участке спектра; пирометры спектрального отношения (ПСО) – измеряется отношение энергий фиксированных участков спектра. [3]

Пирометры частичного излучения (оптические). Позволяют визуально определять, как правило, без использования специальных устройств, температуру нагретого тела, путём сравнения его цвета с цветом эталонной накаливаемой электрическим током металлической нити в специальных измерительных лампах накаливания. [2] Принцип действия оптических пирометров основан на использовании зависимости плотности потока монохроматического излучения от температуры (закон Планка). Данный тип пирометров позволяет измерять температуры в широком интервале от 700 до 8000 ℃. [3]

Оптический пирометр

Пирометры суммарного излучения (радиационные). Оценивают температуру посредством пересчитанного показателя мощности теплового излучения. Если пирометр измеряет в широкой спектральной полосе излучения, то такой пирометр называют пирометром полного излучения. [2] Принцип действия данных измерителей температуры основан на использовании закона Стефана–Больцмана. [3]

Пирометры спектрального отношения (цветовые). Позволяют измерить температуру объекта, основываясь на результатах сравнения его теплового излучения в различных участках спектра. [2] Используются для измерения температур твердого и расплавленного металла в широком интервале температур то 300 до 2200 ℃ и имеют класс точности 1 и 1,5 (в зависимости от предела измерения). [3]

По измеряемой температуре:

Низкотемпературные. Обладают способностью измерять температуры объектов с низкими относительно комнатных температурами. [2]

Высокотемпературные. Оценивают лишь температуру сильно нагретых тел. Обычно имеют существенную ошибку в сторону верхнего предела измерения прибора. [2]

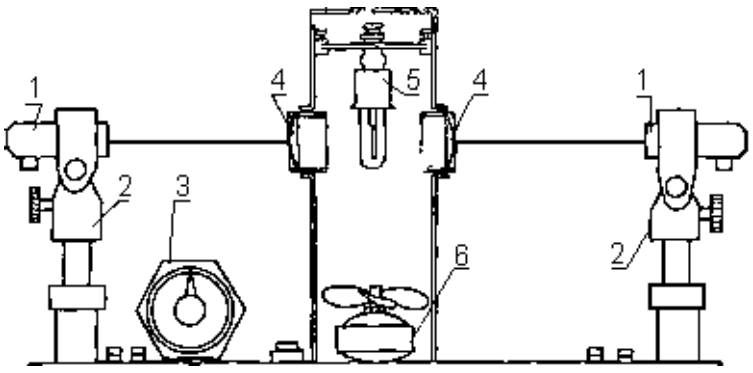
По исполнению:

Переносные. Удобны в эксплуатации в условиях, когда необходима требуемая точность измерений, с мобильностью, например для измерения температуры участков трубопроводов в труднодоступных местах. [2]

Стационарные. Предназначены для более точного измерения температуры объектов. Используются, в основном, на крупных промышленных предприятиях для непрерывного контроля технологического процесса при производстве расплавленных металлов и пластиков. [2]

Поверка пирометров излучения

Пирометры спектрального отношения и оптические пирометры поверяются и градуируются с помощью температурных ламп, температура нити которых связана с силой тока, протекающего через лампу. Градуировку образцовых пирометров суммарного излучения (ПСИ) проводят с помощью модели абсолютно черного тела (АЧТ). В качестве образцового измерителя температуры используются либо



оптические пирометры, либо термопары. [3]

Оба пирометра (1) закреплены в держателях (2), имеющих винты для перемещения телескопов в трех плоскостях и их точной наводки на конденсоры (4). Между пирометрами на общем основании установлена коробка с лампой (5) и вентилятором (6). Трансформатор (3) позволяет регулировать накал лампы в интервале температур 600 – 2000℃. [3]

Применения

Пирометры широко применяются в металлургической и других отраслях промышленности, а также при проведении научных исследований для измерения температуры тел от 30 до 6000℃ и выше. [1]

Пирометры могут выступать в роли средства безопасного дистанционного измерения температур раскаленных объектов, что делает их незаменимыми для обеспечения должного контроля в случаях, когда физическое взаимодействие с контролируемым объектом невозможно из-за высоких температур. Их можно применять в качестве теплолокаторов (усовершенствованные модели), для определения областей критических температур в различных производственных сферах. [2]

Теплоэнергетика — для быстрого и точного контроля температуры на участках не доступных или мало доступных для другого вида измерения.

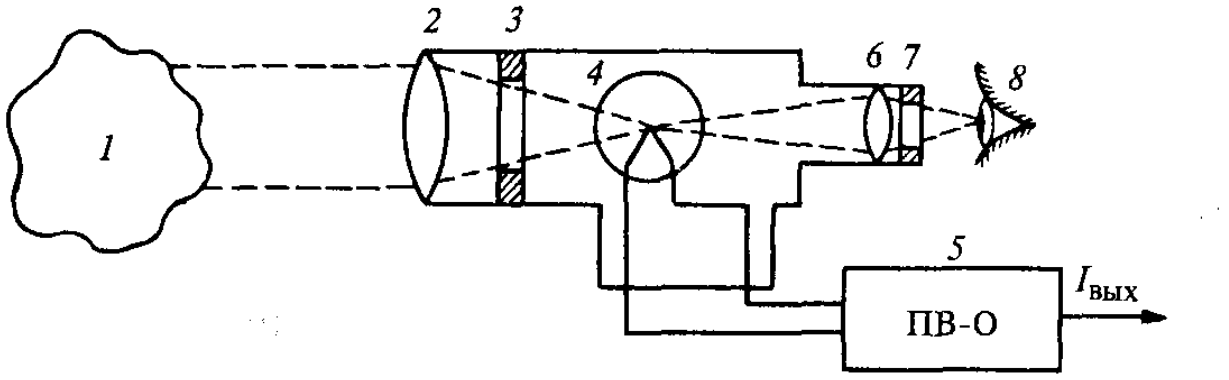
Электроэнергетика — контроль и пожарная безопасность, эксплуатация объектов (железнодорожный транспорт — контроль температуры букс и ответственных узлов грузовых и пассажирских вагонов).

Лабораторные исследования — при проведении исследований активных веществ в активных средах, а также в тех случаях, при которых контактный метод нарушает чистоту эксперимента (например, тело настолько мало что при измерении контактным методом потеряет существенную часть теплоты, или просто слишком хрупкое для такого типа измерения). Применяется в космонавтике (контроль, опыты)

Строительство — пирометры применяют для определения тепловых потерь в зданиях жилого и промышленного назначения, на теплотрассах, для эффективного нахождения прорывов теплоизоляционной оболочки.

Бытовое применение — измерение температуры тела, пищи при приготовлении, и многое другое. [2]

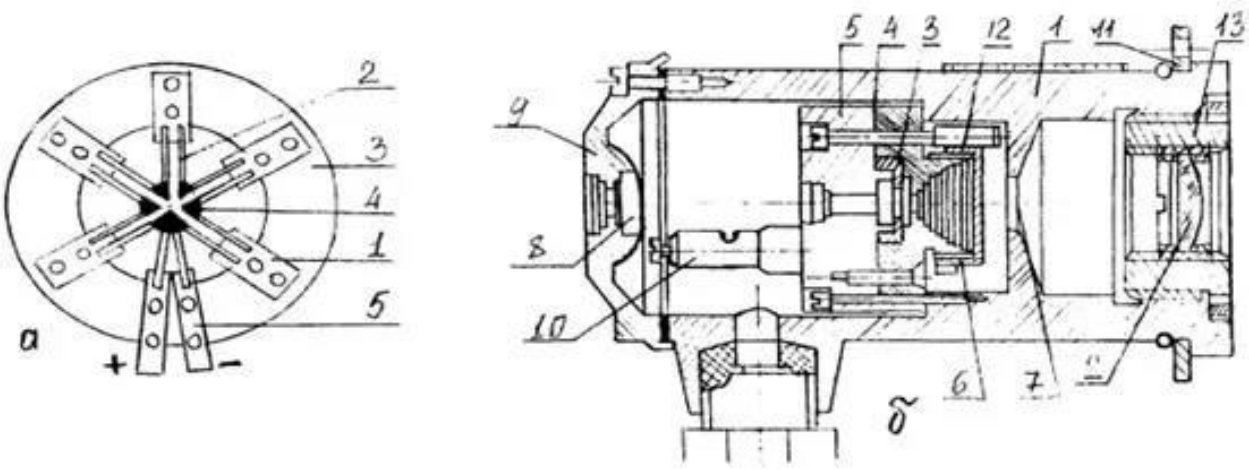
Отдельная большая область применения пиросенсоров - датчики движения в системах охраны зданий. Датчики реагируют на изменение инфракрасного излучения в помещении.



Принципиальная схема пирометра частичного излучения

1. *Объект измерения;*
2. *Объектив телескопа;*
3. *Диафрагма;*
4. *Термобатарея;*
5. *Вторичный измерительный преобразователь;*
6. *Окуляр;*
7. *Диафрагма;*

8. Наблюдатель.



Принципиальная схема пирометра суммарного излучения
а. *Термобатарея:*
1. Пластинка;
2. Термопара;
3. Слюдяное кольцо;
4. Рабочие концы термопар;
5. Металлические выводы.

б. *Телескоп пирометра суммарного излучения:*
1. Корпус;
2. Линза;
3. Термобатарея;
4. Компенсационное медное сопротивление;
5. Корпус термобатареи;
6. Подвижная диафрагма;
7. Диафрагма;
8. Линза окуляра;
9. Стекло окуляра;
10. Контактные винты;
11. Фланец;
12. Зубья трибки;
13. Втулка.

Список литературы

[1] К. И. Котов, М. А. Шершевер. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника.

[2]https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80

[3] А. М. Беленький, В. Ф. Бердышев. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы

МАГНИТНАЯ КУМУЛЯЦИЯ

Сиротин В. О., студент 2 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В 1952 г. была теоретически предсказана возможность генерации сверхсильных магнитных полей (десятки миллионов эрстед) при быстром динамическом обжатии проводящих оболочек, охватывающих магнитный поток. Достаточно быстрое обжатие оболочек предполагалось осуществить с помощью направленного (кумулятивного) взрыва. Впоследствии были сконструированы и практически реализованы специальные взрывомагнитные устройства, в которых сходящаяся взрывная ударная волна производила пластическое сжатие и деформацию проводящего цилиндра или иного вида массивного контура, охватывающего магнитный поток.

Открытое явление. получившее название магнитной кумуляции и основанное на действии закона электромагнитной индукции Фарадея, может осуществляться и в естественных условиях. Например, сверхсильные магнитные поля пульсаров, по-видимому, возникают в результате взрывоподобного сжатия (коллапса) звезд.

Чтобы понять суть магнитной кумуляции, рассмотрим некоторый деформируемый проводящий контур, имеющий сопротивление $R(t)$ и индуктивность $L(t)$. Тогда, по закону электромагнитной индукции,

$$\frac{1}{c}\frac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t}=\frac{1}{c^2}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}(LI)=-RI=-\frac{R}{L}(LI), \qquad (1.1)$$

откуда

$$LI=L_0I_0\exp(-t/\tau), \qquad (1.2)$$

где $L_0=L(O)$, $I_0=I(0)$, τ — эффективное время релаксации контура:

$$\tau\equiv t\left(c^2\int_0^t\frac{R(t)}{L(t)}\mathrm{d}t\right)^{-1}. \qquad (1.3)$$

Допустим теперь, что контур сжимается за время $t<<\tau$. Тогда из (1.2) следует, что $LI\sim L_0I_0$, т. е. магнитный поток Ф, связанный с контуром, практически не успевает измениться за время сжатия. Так как

$$\Phi=\int_S(\mathbf{nB})\,\mathrm{d}S\approx BS, \qquad (1.4)$$

то при сжатии контура, когда уменьшается площадь охватываемой им поверхности S, должно происходить возрастание индукции магнитного поля:

$$B\approx B_0S_0/S. \qquad (1.5)$$

В качестве проводящего контура возьмем медный цилиндр с начальным радиусом r_0 = 5 *см*, толщиной стенок d_0 = 1 см и некоторой высотой l, которая не войдет в окончательные расчетные формулы (рис. 1). Тогда сопротивление цилиндра вихревым токам, очевидно, равно

$$R\approx 2\pi r/(\sigma\mathrm{d}l), \qquad (1.6)$$

если считать, что $d<<r$. Оценивая индуктивность по формуле $L=4\pi^2r^2/l$, находим

$$c^2R/L=(2\pi\sigma rd)^{-1}c^2. \qquad (1.7)$$

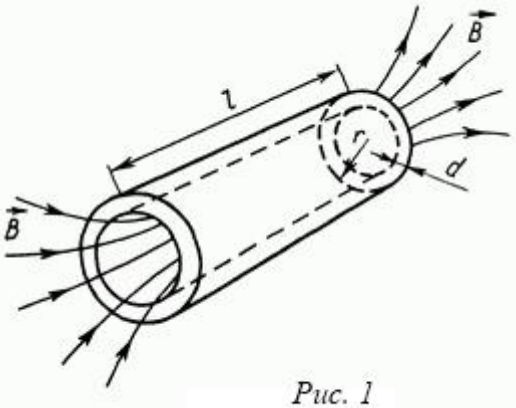


Рис. 1

Так как при сжатии металла плотность его почти не меняется, то из постоянства объема цилиндра выводим, что $rd=const$ и отношение R/L также неизменно при сжатии цилиндра. В итоге время релаксации оказывается равным

$$\tau = 2\pi\sigma r_0 d_0 c^{-2} \approx 0{,}02 \text{ с.} \qquad (1.8)$$

Отсюда видно, что единственный путь для осуществления сжатия медного цилиндра за время, гораздо меньшее вычисленного, - это использование кумулятивного взрыва. Только взрывная волна может обеспечить столь большие скорости пластической деформации металла и создать давление, способное противодействовать магнитному давлению $p_m=B^2/(8\pi)$, оказываемому на проводящую среду магнитным полем (так, $p_m=10^6$ атм. при $B=5*10^6$ Гс).

Магнитная кумуляция представляет собой концентрированное превращение химической энергии взрывчатого вещества в энергию магнитного поля, создаваемого вихревыми токами, протекающими в сжимаемой взрывом проводящей оболочке. Соответствующий энергетический расчет элементарен:

1. Плотность силы, действующей на проводящую среду в магнитном поле, линии индукции которого почти прямолинейны, равна

$$\mathbf{f} = -\nabla p - [\mathbf{B}\,\mathrm{rot}\,\mathbf{B}]/(4\pi) \approx -\nabla(p + p_m).$$

2. Чтобы противодействовать магнитному давлению p_m, во взрывной волне должна быть сконцентрирована энергия с плотностью $w=p_m$. В частности, $w=4*10^{10}$ эрг/см^3 при $B=10^6$ Гс. Такую энергию можно высвободить при взрыве 1г тринитротолуола.

Практическое применение магнитной кумуляции

Практическое применение магнитной кумуляции весьма многообразно:

а) Создание компактных магнитно—кумулятивных ускорителей элементарных частиц на энергии свыше миллиарда электрон-вольт (хотя подобный ускоритель может быть использован всего одни раз, стоимость получения импульса ускоренных частиц оказывается гораздо меньшей, чем в обычных стационарных ускорителях);

б) Получение сверхвысокотемпературной плазмы при сжатии магнитного потока с «вмороженной» в него плазмой магнитно-кумулятивным способом (такая плазма может быть использована для осуществления управляемого термоядерного синтеза);

в) Использование магнитной кумуляции для передачи сверхвысоких давлений на металлические поверхности и для разгона небольших металлических объектов до космических скоростей, что неосуществимо другими известными методами.

Список литературы

1. http://know.sernam.ru/book_elect.php?id=61
2. http://elib.biblioatom.ru/text/priroda_1990-08/go,40/

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ ОБЖИГА КЛИНКЕРА

Сотников П. Д., студент 4 курса
руководитель **Моторина Н.П**., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Вращающаяся печь представляет собой металлический цилиндрический корпус, установленный с уклоном 3,5° к горизонту в сторону выхода клинкера в холодильник. Корпус печи опирается семью бандажами на роликоопоры, установленные на отдельных фундаментах. Для восприятия осевого усилия печи и перемещения ее «вверх-вниз» с целью равномерного износа опорных роликов установлены гидроупоры. Включение в работу насоса гидроупоров «на подъем» печи и отключение его при достижении печи крайнего верхнего положения производится автоматически от конечных выключателей. Роликоопора включает в себя два ролика, опирающихся своими осями на подшипники качения.

Вращение печи осуществляется приводом с электродвигателем через редуктор и зубчатую передачу (подвенцовую шестерню на редукторе и венцовую — на печи). Скорость вращения печи значительно ниже номинальной скорости вращения двигателя. Для поворота печи при ремонтных и футеровочных работах служит вспомогательный привод.

Объектом наших исследований является электропривод, обеспечивающий вращение печи. Электропривод печи обжига, как объект модернизации, состоит из механической (редуктор, венец и подвенцовая шестерня) и электрической (двигатель с фазным ротором) части.

В настоящее время для механизма вращения печи применяется асинхронный нерегулируемый электропривод с фазным ротором с шестью ступенями пускового реостата. Данный вид электропривода характеризуется большими потерями электроэнергии в пусковом реостате, частым и продолжительным обслуживанием и простоями оборудования [1, 2]. Этот электропривод физически устарел в процессе эксплуатации. Поэтому необходимо выполнить модернизацию электропривода вращающейся печи обжига. Наиболее эффективным и энергосберегающим решением при проведении модернизации является применение системы преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (ПЧ – АДК).

Рассмотрим возможность установки асинхронного электродвигателя с коротокозамкнутым ротором (АДК) с преобразователем частоты (ПЧ).

Для модернизируемого электропривода по заданным исходным данным и предварительно проведённым расчётам был выбран асинхронный двигатель

АДЧР-630-6.0-6У3. Выбор частотного преобразователя производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было не меньше номинального напряжения подключенного двигателя. Также необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность двигателя не превышали номинального тока и номинальной мощности преобразователя. Был выбран преобразователь частоты Simovert MV фирмы Siemens, отвечающий этим требованиям.

Было проведено моделирование структуры модернизируемого электропривода и составлена модель двигателя в MATLAB/Simulink (рис.1).

Произведен выбор вида управления автоматизированным электроприводом. Векторное управление будет соответствовать автоматизированному электроприводу вращающейся печи обжига, если рассмотреть его возможности применения для конкретного случая электропривода.

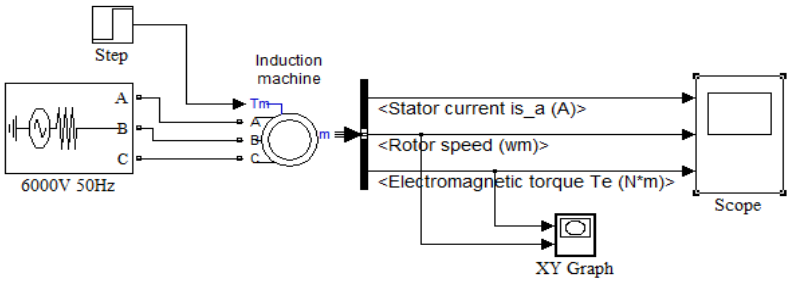


Рисунок 1. Модель двигателя в MATLAB/Simulink

В пакете MATLAB/Simulink было проведено моделирование переходных процессов в электроприводе. Получены графики зависимостей: тока статора (рис.2), угловой скорости ротора (рис.3), электромагнитного момента (рис. 4). Был выполнен анализ графиков [5].

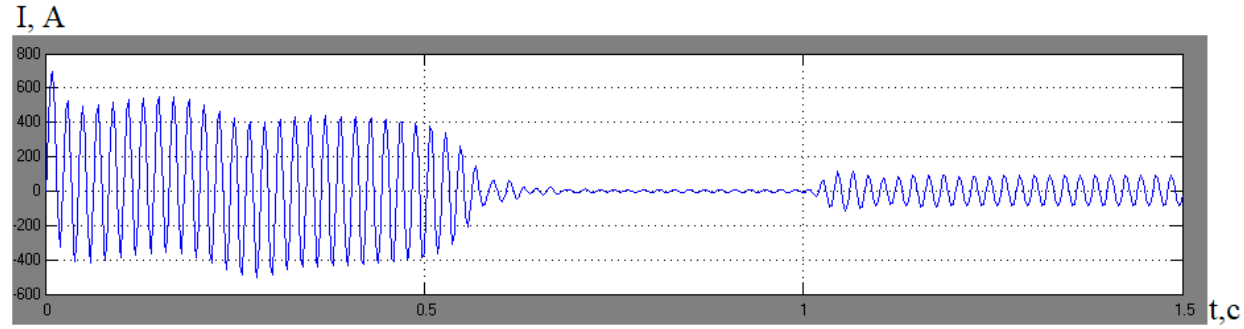


Рисунок 2 – График зависимости тока статора от времени

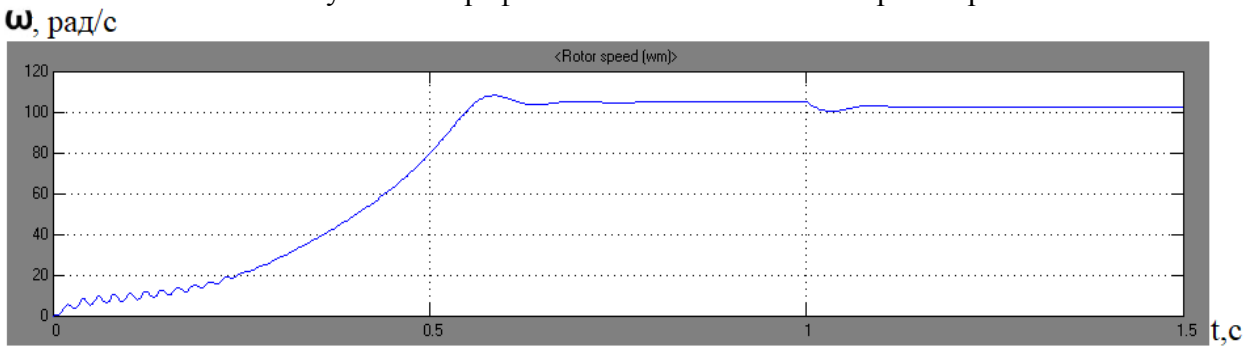


Рисунок 3 – График зависимости частоты вращения ротора от времени

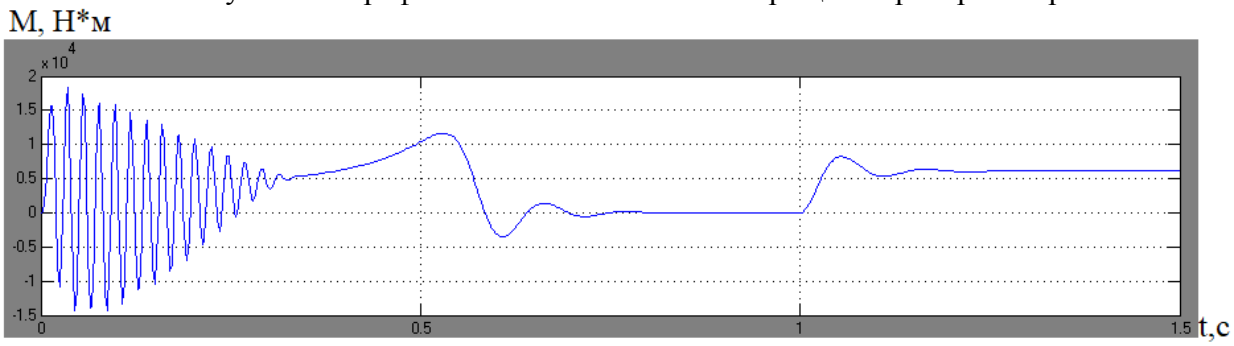


Рисунок 4 - График зависимости электромагнитного момента от времени

Проверка работоспособности выбранного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в системе ПЧ-АД с векторным управлением произведена опытным путём в пакете MATLAB/Simulink. Полученные в результате моделирования графики дают возможность сказать о возможности использования синтезированной в ходе работы системы. Полученные опытным путём результаты моделирования подтверждают работоспособность автоматизированного электропривода вращающейся печи обжига [5].

Список литературы

1. Андреев В.П. Сабинин Ю.А. Основы электропривода М. – Л., Госэнергоиздат, 1963, 772 с.

2. Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. – М.: Энергия, 1977. – 432с.

3. Гарнов В.К., Рабинович В.Б., Вишневецкий В.М. Унифицированные системы автоуправления электроприводами в металлургии. – М.: Металлургия, 1977.

4. Герман-Галкин С.Г., Кардонов Г. А. Электрические машины: Лабораторные работы на ПК. – СПб.: КОРОНА принт, 2003. – 256с., ил.

5. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 448с.: ил.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ МАГАЗИНА ФЛОРИСТИКИ

Степнова А.А., студент 3 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»»

Ни один праздник, торжественное событие не обходится без цветов и цветочных композиций. Фирмы, которые занимаются флористикой должны оперативно решать целый ряд задач: закупка, хранение, уход за цветами, продажа. Актуальной задачей является разработка автоматизированной системы для учета всех видов деятельности. Информационная система должна иметь возможность взаимодействия между сотрудниками, составление документов, а также информацию о заказах, которые были составлены.

Для анализа предметной области была посмотрена мнемосхема (рисунок 1).

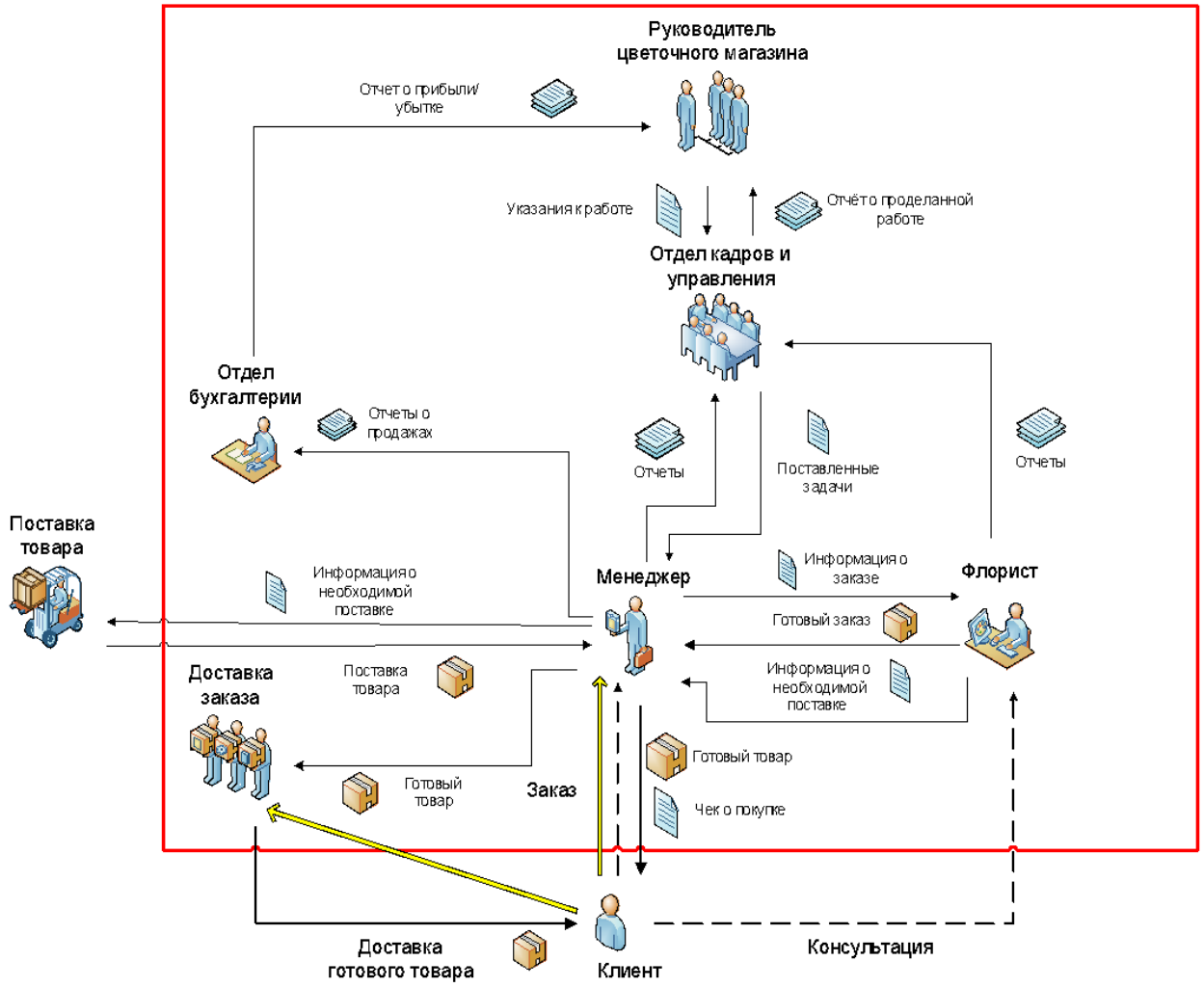


Рисунок 1 Мнемосхема магазина флористики

Клиент делает заказ напрямую в магазине или же с помощью интернета на сайте. После этого менеджер составляет необходимую информацию, о букете которая отправляется к флористу на выполнение заказа.

Как только заказ будет выполнен, флорист передает его менеджеру. Тот же в свою очередь продает готовый букет покупателю или же передает его в службу доставки, если клиенту она необходима. Также флорист может отправить продавцу запрос о закупке необходимых декоративных изделий, расходных материалов или цветов, в зависимости от потребности. Менеджер, обработав запрос, отправляет его в службу поставки товара.

Все сведения о затратах и прибыли, менеджер передает в бухгалтерский отдел, который в свою очередь проводит полный расчет. В зависимости от работы, которая была проделана, формируется заработная плата сотрудников и премия.

Обработав все данные, бухгалтерский отдел отправляет отчет о прибыли или убытках руководителю. В зависимости от этого руководитель делает выводы и прописывает новые указания к работе сотрудников, которые отправляются в отдел управления, а затем уже каждому сотруднику выдается определенные указания к более эффективной работе.

На мнемосхеме показаны все связи отделов и сотрудников между собой, а также наглядно видно, как клиент взаимодействует с магазином. Требования к разработке ИС заключается также и в том, чтобы каждый из сотрудников цветочного магазина смог выполнять свои обязанности.

Руководитель цветочного магазина — это должностное лицо, который отвечает за управление и принятие стратегических решений. В его обязанности также входит составление объема, предстоящих работ, который выдается каждому отделу и сотруднику. С помощью ИС должны будут решаться вопросы хозяйственного административного и финансового плана связанного с деятельностью каждого сотрудника.

Отдел кадров и управления также является одним из основных элементов магазина. В обязанности данного звена входит определение целей, критериев и периодичности деловой оценки для различных категорий персонала. Благодаря информационной системы сотрудникам отдела будет проще заниматься разработкой плана-графика, процедура оценки сотрудников станет проще, а также должна появиться возможность отправлять каждому сотруднику указания к работе от руководства.

Отдел бухгалтерии является неотъемлемым звеном в компании. Ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности, осуществление контроля над сохранностью собственности, правильным ведением расчетов по заработной плате, а также поддержание правильного документооборота с заказчиками и поставщиками, всем этим и занимается отдел бухгалтерии. Вся необходимая бухгалтерская документация должна входить в ИС, что улучшит работу бухгалтерии, а также упростит задачу при расчете ЗП сотрудникам и контроле документации (накладные).

Отдел доставки занимается транспортировкой заказов. В цветочном магазине доступна услуга доставки готовой продукции, которую будут поставлять до того места, куда назначил заказчик. Благодаря ИС, службы доставки получает данные об адресе назначения и об особенностях заказа.

Флорист — один из основных сотрудников цветочного магазина. Работа флориста заключается в том, что он обязан разбираться в направлениях тенденций, чтобы взаимодействовать с заказчиком. Помимо этого, должен применять на практике основы ботаники, растениеведения, цветоведения, декора, колористки. Разбираться в технологии выполнения флористических работ разной степени сложности. Благодаря ИС, сотрудник должен получать информацию о заказе от менеджера, а также отправлять запрос на поставку нового товара. Помимо этого, в информационной системе должна быть база данных, в которой содержаться данные о букетах разного уровня сложности, различные техники выполнения, а также возможность самостоятельного внесения данных.

В обязанности менеджера входит не только обслуживание покупателей, ведение и учет кассовых документов, обеспечение сохранности денежных средств, находящихся в кассе, но и составление отчетов о необходимой закупке товаров, а также отчетов о продаже, которые впоследствии будут отправляться в бухгалтерский отдел. Все эти аспекты должны быть учтены в ИС.

Из этого следует, что для лучшей функциональности цветочного магазина следует разработать информационную систему для большей коммуникабельности и удобства сотрудников.

Список литературы

1. ГОСТ 27833-88 Средства отображения информации. Термины и определения

2. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М. : Омега, 2013. - 424 с. : ил.; табл. - (Высшее техническое образование). - ISBN 5-370-02508-2 : 289.96

3. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. - М. : ФОРУМ, 2012. - 320 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-549-5 : 340.01

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬЮ СНЗ - 8.16.5 УРЭЭО АО “ОЭМК”

Сухоруков В.В., студент 4 курса
Руководитель: ст.преподаватель **Уварова Л.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Электропечь СНЗ - 8.16.5 предназначена для нагрева под закалку, светлого отжига, пайки, нормализацию и другие виды термической обработки с нагревом в защитной атмосфере: на основе аргона - до 1200 °С, на основе азота - до 1000 °С.

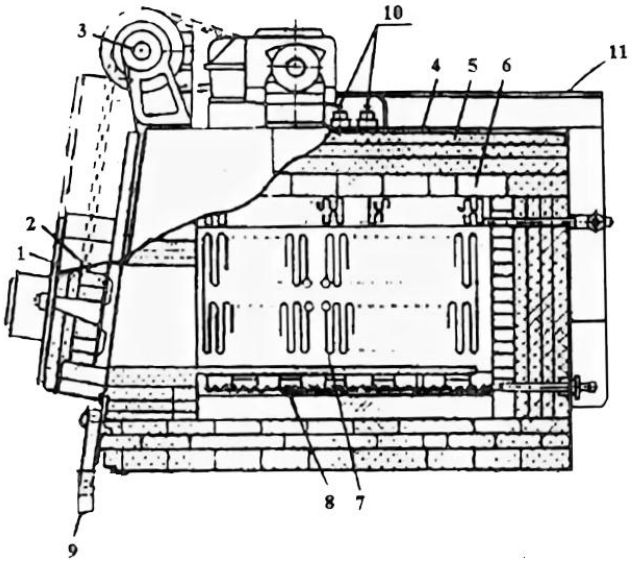


Рисунок 1 - Электропечь СНЗ - 8.16.5

1 - дверца; 2 - футеровка дверцы; 3- механизм подъема дверцы; 4 - кожух; 5 - футеровка печи; 6 - сводовые нагреватели; 7- боковые нагреватели; 8 - подовые нагреватели; 9 - устройство пламенной завесы; 10 - вывод нагревателей; 11 - кожух;

Электропечь представляет собой сварной каркас из листовой и профильной стали. На задней и боковых стенках имеются тока выводы электронагревателей. Футеровка выполнена из волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов. На поду имеется опорные столбики, на которые укладываются подовые плиты. Подовые плиты карбидкремниевые. Электронагреватели проволочные зигзагообразные, выполнены из сплава высокого электрического сопротивления и размещены на поду и боковых стендах. Электропитание электронагревателей осуществляется через понижающий трансформатор.

Дверца сварная, зафутерованная плитами ШВП. Подъем и опускание дверцы осуществляется мотор-редуктором (электродвигатель со строенным тормозом). На электропечи имеется блокировка, которая отключает питание электронагревателей в начальный момент открывания дверцы и не допускает подачу электропитания до полного закрывания дверцы.

Электропечь предназначена для работы с защитной атмосферой. Газ в электропечи подается от газоприготовительной установки по трубе через заднюю стенку. Расход газа показывают ротаметры. При открывании дверцы загрузочный проем перекрывается пламенной завесой, образующейся при горении природного газа или пропан-бутановой смеси. Высота пламени определятся расходом газа.

Система электропечи имеет ряд недостатков. Техническая часть, имеет очень низкий уровень автоматизации, а так же мониторинг технологического процесса. Все это приводит к необоснованным потерям электроэнергии, а так же нарушением режимов температуры.

Для решения этих задач, необходимо модернизировать существующую измерительную подсистему, применяя новые принципы питающегося напряжения

температуры печи. Так же для решения задач управления, использовать программированный логический контролер.

Модернизация системы управления электропечью должна значительно повысить энергосбережение, качество термической обработки, улучшить условия труда обслуживающего персонала, снизит затраты на ремонт и обслуживание оборудования. Применив систему визуализации, повысить управление технологическим процессом термической обработки.

Список литературы

1. Производственная инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования Электропечи СНЗ-8.16.5, стр. 33.

2. Технологическая инструкция по ведению технологического процесса выполнения, термической обработки (отжига) стальных деталей и заготовок в электропечи СНЗ-8.16.5., стр.13.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬЮ СШЦМ 6.20/9 УПЗЧ АО “ОЭМК”

Сухоруков Е.В., студент 4 курса
Руководитель: ст.преподаватель **Уварова Л.В.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Электропечь СШЦМ 6.20/9 предназначена для цементации, нитроцементации, нагрева под закалку, отжиг и нормализацию изделий в контролируемой атмосфере и позволяет производить в ней технологические процессы с применяем либо жидкого, либо газообразного карбюризатора. Возможна термообработка изделий в окислительной среде.

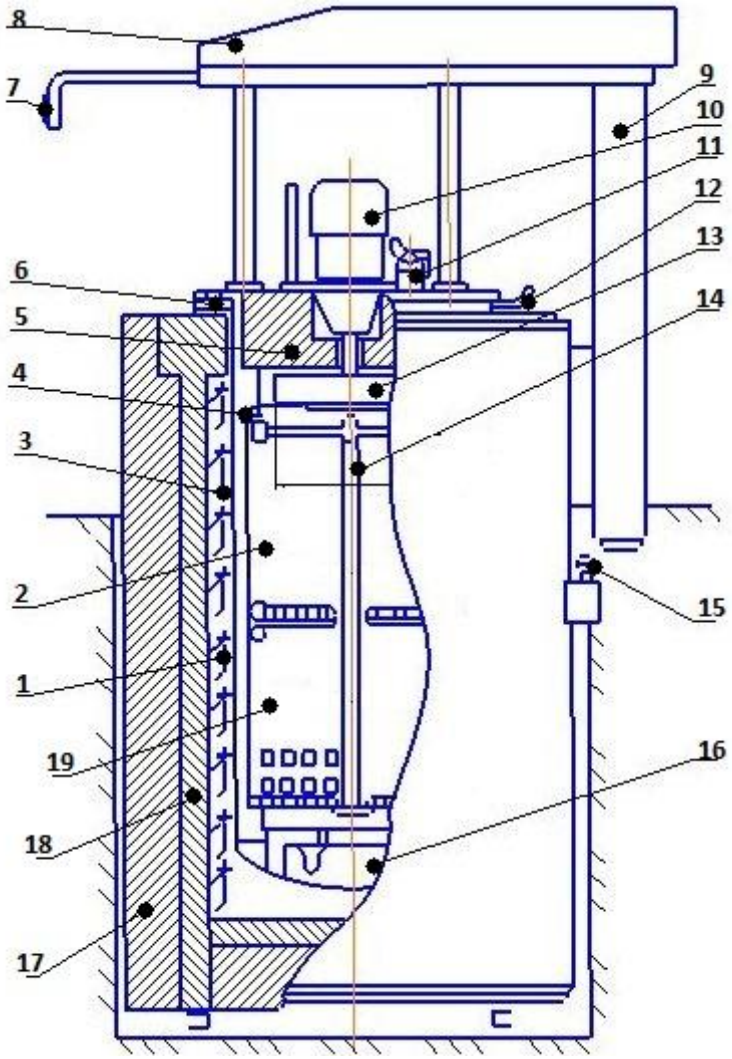


Рисунок 1 - Электропечь СШЦМ 6.20/9

1 - нагреватели; 2 - верхняя корзина; 3 - муфель; 4 - экран; 5 - крышка муфеля; 6 - водоохлаждаемое уплотнение; 7 - кнопки управления механизмом подъема крышки; 8 - кожух; 9 -опора механизма подъема крышки; 10 - электродвигатель вентилятора; 11 - клапан сброса давления; 12 - подвод воды к водяному охлаждению уплотнения ; 13 - вентилятор; 14 - штанга подъема корзин; 15 - слив охлаждающей воды; 16 - опора садки; 17 - пакеты муллитокремнеземистого волокна; 18 - формованные волокнистые плиты; 19 - нижняя корзина с газом.

Шахта представляет собой цилиндрический кожух, зафутерованный огнеупорный и теплоизоляционными материалами. На внутренней поверхности футеровки

шахты и на поду размещены зигзагообразные электронагреватели. Соединения электронагревателей производится внешним монтажом проводов.

Муфель электропечи - герметичный, подвешен внутри шахты. Горловина муфеля закрывается футерованной крышкой с вентилятором, служащим для выравнивания температуры и состава атмосферы в рабочем пространстве (муфеле). Направление потока газа осуществляется экранами. На крышке размешены трубы для вводы контрольного термопреобразователя, выходы газа в свечу, клапана сброса давления, подача карбюризатора.

Подача карбюризатора и регулирование давления в муфеле осуществляется через газопровод, состоящий из капельницы и газовой свечи. Капельница соединяется с бачком для жидкого карбюризатора. Газовая свеча имеет ниппель для отбора газа на анализ и присоединения к мановакуумметру.

Фланец муфеля и подшипник вентилятора охлаждаются водой. Для автоматического контроля наличия подачи воды в системе водоохлаждения установлено реле протока, для визуального контроля - воронка сливная.

Подъем и опускание крышки муфеля производится механизмом подъема и поворота крышки. Механизм электромеханический, с ручным поворотом крышки. В закрытом положении крышки точка крепления цепи на звездочке должна находиться на минимальном удалении от направляющей звездочки. В этом положении должен срабатывать путевой выключатель. Удлинение цепи в пределах запаса хода звездочки компенсирует изменением положения путевого выключателя "вверх", при большем вытяжении - исключение двех звеньев цепи и последующей регулировкой выключателей.

Корзина предназначена для насыпной загрузки и устанавливаемых в муфеле на специальную подставку, подвеске, предназначенной для длинномерной загрузки и подвешиваемой в муфеле на специальном кольце.

Материал корзин - сортовой прокат с использованием литых элементов. Возможно применения полностью литых корзин, имеющих значительно большой срок службы при некотором снижении единовременной массы загрузки, производительности и увеличении удельного расхода электроэнергии против паспортных данных.

Шкафы служат для подачи электроэнергии в электропечь, для контроля и регулирования температуры в ней. На передних панелях шкафов расположены: приборы регистрирующие, ручки универсальные переключателей для переключения регулирования температуры электропечи на ручной или автоматический режимы, сигнальные лампы, кнопки управления приводами вентилятора и механизма подъема и поворота крышки.

Световой сигнал аварийного положения дублирован звуковым (сиреной).

Приборы регистрирующие соединены термоэлектродным проводом с хромель - алюмелевыми термопреобразователями, являющихся датчиками температуры и устанавливаемыми в каждой зоне рабочего пространства электропечи.

Система электропечи имеет ряд недостатков. Техническая часть, имеет очень низкий уровень автоматизации, а так же мониторинг технологического процесса. Необходимо периодически проверять контрольно-регулирующую и измерительную аппаратуру на правильность ее показаний и сопротивление нагревателей.

Для промышленных предприятий эффективное использование энергоносителей связано в первую очередь со снижением удельного расхода энергии на одну единицу отпускаемой продукции и, что более важно, со снижением энергетической составляющей ее себестоимости, так же нарушением режимов температуры.

Для решения этих задач, необходимо модернизировать существующую измерительную подсистему, которая обеспечит управление системами и механизмами электропечи и точное соблюдение технологических режимов работы оборудования. Смена уставок в модернизированной системе регулирования температуры будет осуществляться автоматически по разработанной программе.

Применение современного оборудования и новых методов автоматического управления позволят снизить затраты на ремонт и обслуживание оборудования, получить экономический эффект от рационального использования энергоресурсов вследствие оптимального управления технологическим процессом.

Список литературы

1. Производственная инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования Электропечи СШЦМ 6.20/9, стр. 35.

2. Технологическая инструкция по ведению технологического процесса выполнения, термической обработки (отжига) стальных деталей и заготовок в электропечи СШЦМ 6.20/9, стр.13.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВАГОНОТОЛКАТЕЛЯ

Татарченкова И.Г., студентка 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Стойленский горно-обогатительный комбинат (ОАО «Стойленский ГОК») - одно из ведущих предприятий России по объему производства сырья для черной металлургии. Основная продукция комбината - железорудный концентрат и железная агломерационная руда.

Рыхлые отложения разрабатываются роторным комплексом и экскаваторами цикличного действия, скальная вскрыша, богатая руда и железистые кварциты добываются экскаваторами цикличного действия с предварительным рыхлением буровзрывным способом. В настоящее время невозможно представить технологические процессы на грузовых железнодорожных станциях или подъездных путях без проведения маневровых работ. Они необходимы для выполнения роспуска грузовых поездов, расстановки вагонов по путям в соответствии с планом, а также дальнейшего формирования поездов из групп вагонов. Кроме того, нужно обеспечить подачу вагонов к местам погрузки или выгрузки.

В железнодорожном цехе «ОАО Стойленского ГОКа», на участке погрузки концентрата обогатительной фабрики расположен вагонотолкатель. Он относится к тяговому подвижному составу железнодорожной колеи, равной 1520 мм. Предназначен вагонотолкатель для перемещения железнодорожных вагонов при погрузке/ разгрузке, как непрерывным способом, так и повагонно, для равномерной загрузки концентрата. Чтобы не было перегрузки в одной из частей вагона, загрузка производится согласно техническим условиям цеха в трех точках, тремя конусами. Цикл движения производится на 1/3 вагона, с момента движения до полной погрузки в одной из точек.

Для управления электроприводом вагонотолкателя используется система тиристорный преобразователь – двигатель (ТП-Д) с двухконтурной системой подчиненного регулирования тока якоря и напряжения питания двигателей. Необходимо провести модернизацию автоматизированного электропривода, т.к. двигатель постоянного тока имеет ряд недостатков в сравнении с двигателями переменного тока. К существенным недостаткам относится:

- Низкое значение КПД, в сравнении с двигателями переменного тока, обусловленный наличием щеточно-коллекторного узла.
- Необходимость выпрямления тока;
- Относительно высокая стоимость эксплуатации из-за частых ремонтов.

Таким образом предлагается заменить двигатели постоянного тока на двигатели переменного тока.

Выбираем асинхронный двигатель фирмы Siemens типа 1LE1501-3AC4 [1].

Для качественной и надежной работы вагонотолкателя требуется частотный преобразователь (ПЧ) с векторным управлением, т.к. требуются характеристики, близкие к характеристикам двигателя постоянного тока. В связи с этим выбран ПЧ фирмы SINAMICS серии G120 типа 6SL3210-IPE32 [2]. Модульная конструкция преобразователя частоты SINAMICS серии G120 состоит из основного управляющего модуля CU240B-2 и двух силовых модулей PM240 и PM250.

Рассмотрим цикл работы вагонотолкателя при загрузке конусом 1/3 части вагона, с учетом передвижения от одного вагона к другому (рис.1). Погрузка осуществляется частично, чтобы добиться равномерного распределения, поступающей массы. В первоначальный момент времени подается задание на скорость. В этот момент двигатель развивает момент равный $M_c + M_{дин.доп}$. Далее наступает режим равномерного движения и на привод действует, момент равный статическому моменту M_c. Затем снимается задание

скорости и двигатель начинает торможение с моментом равным $M_c - M_{дин.доп}$ до полного останова двигателя. Далее происходит погрузка 1/3 вагона.

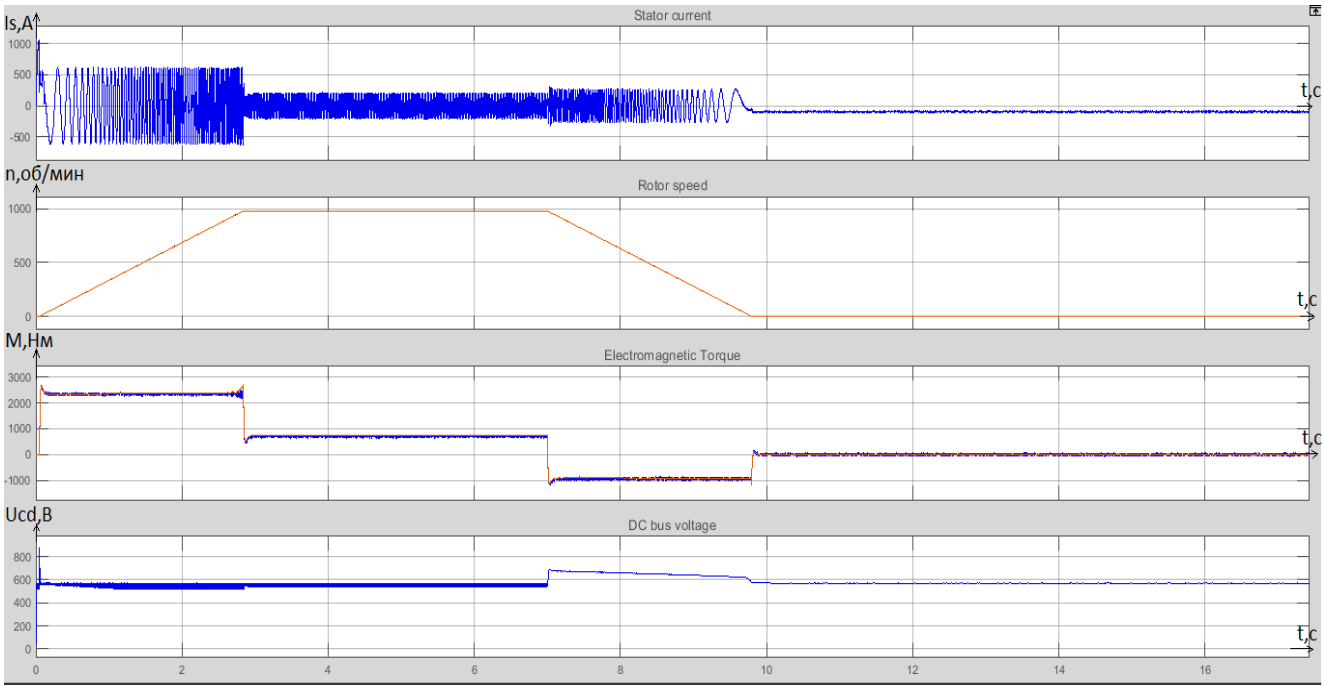


Рис.2 Временные диаграммы цикла работы.

Таким образом, улучшаются показатели работы вагонотолкателя и увеличивается срок службы, уменьшая при этом затраты на обслуживание.

Список литературы

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы промышленных электровозов и тяговых агрегатов переменного тока. 2-е изд., выпуск 4323. – М.: ПромтрансНИИпроект, 1977. - 211с.
2. https://www.siemens-ru.com// (дата обращения: 21.03.2019).
3. Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я. Теория локомотивной тяги. – М.: Издательство «Маршрут», 2005. - 301с.
4. Френкель С.Я. Техника тяговых расчетов. – Гомель: БелГУТ, 2007 12 Постол Б.Г. Тяга поездов. – Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2011. – 117с.
5. Леонович И.И. Железнодорожные пути и путевое хозяйство. Минск: БНТУ, 2014. – 205с.
6. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 114с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТБОРА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ТРУДОУСТРОЙСТВЕ В ШКОЛУ МБОУ ОШ №23

Теплов Д.С., студент 4 курса группы ИТ-15-1Д
Руководитель **Симонова А.Г.,** к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Персонал – главный ресурс любой организации. По мнению экспертов, в области управления персоналом, успех работы более чем на 80% зависит от нематериальных составляющих, таких как, отношение к организации её сотрудников, их профессионализм, готовность внести максимальный вклад в общее дело.

Управление персоналом как фактор эффективности деятельности и развития образования в нашей стране недооценен. Соответственно, происходит недооценка того влияния, которое оказывает персонал на эффективность деятельности организации [1].

Особое значение приобретает процесс подбора персонала в таких организациях (школы, детские сады), где ведется работа с детьми, причем не только преподавательского, но и вспомогательного состава. *Психологическое и стрессоустойчивое состояние персонала школы играет важную роль в образовательном процессе, так как каждый день приходится взаимодействовать с детьми, учитывая его уровень коммуникабельности,* стрессоустойчивости *и заинтересованности в знаниях ребенка.*

Предлагается использовать психологические тесты для того, чтобы улучшить качественный отбор вспомогательного персонала образовательного учреждения. Использование психологических тестов позволит директору иметь достаточно полную информацию при приеме на работу, то есть сможет ли претендент работать с детьми.

Для решения данной задачи предлагается:

— разработать структуру базы данных;

— разработать систему психологического тестирования для претендентов на работу;

— построить формы ввода/вывода данных, которые должны иметь ясный интерфейс и не должны требовать от пользователей специальной подготовки, не связанной с их профессиональными обязанностями.

— разработать программное обеспечение, предназначенное для обработки результатов тестирования, автоматического формирования отчетов, вывода результатов на печать.

— разработать системное, организационное, программное, техническое и информационное обеспечения информационной системы.

Разрабатываемая информационная система позволит:

- Создавать и редактировать тесты;
- Обеспечивать сохранение обработанных результатов тестирования на сервере локальной сети;

В качестве средства разработки системы будет использовать скриптовый язык PHP. Наиболее мощной системой разработки приложений на языке php является phpMyAdmin. Данный выбор связан с тем, что phpMyAdmin - это приложение обеспечивающее полноценную, в том числе удаленную, работу с базами данных MySQL через браузер, которая удобна для разработчика системы, легка в применении, обладает необходимым функционалом [2].

В программном обеспечении предполагается две группы пользователей: администратор и претендент на работу. Администратор имеет права на полное редактирование данных в БД, просмотр результатов тестирования персонала, а претендент имеет доступ только к модулю тестирования [3].

В результате внедрения разрабатываемой системы предполагается, что повысится качественный отбор для работы с детьми нанимаемого вспомогательного персонала, что

позволит обеспечит комфортность среды обучения и как следствие повысить уровень образовательного процесса.

Список литературы

3. Модернизация российского образования. Вызовы нового десятилетия. - М.: Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2015. - 104 с.
4. [Электронный ресурс]: https://php-myadmin.ru/
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – Спб.: Речь, 2009. – 350 с.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ САУ ЗАПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА ТОПЛИВА УЧАСТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ №3 ЛГОК

Толмачев А.И., студент АТ-15-53У

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Участок нефтепродуктов №3 занимается приемом, хранением и отпуском нефтепродуктов для подразделений комбината.

К основным технологическим процессам, производимым на участке, относят:

- прием нефтепродуктов на участок;
- хранение нефтепродуктов в резервуарах и складах;

Отпуск нефтепродуктов потребителям в автоцистерны, а также нефтепродукты в таре в автомобильный транспорт. Доставка нефтепродуктов осуществляется железнодорожным и автомобильным транспортом. Прием нефтепродуктов осуществляется с помощью:

-железнодорожных цистерн – на специальной ж/д эстакаде;

-автомобильных топливозаправщиков – на автомобильной площадке с насосной.

Хранение нефтепродуктов производится в резервуарах, при этом каждая марка топлива хранится в отдельных предназначенных для них резервуарах. Отпуск нефтепродуктов осуществляется с помощью автомобильных топливозаправщиков в насосной станции.

В данный момент в процессе слива и контроля за перемещением нефтепродукта автоматизация полностью отсутствует, что приводит к следующим недостаткам:

1) Насосные агрегаты запускаются при помощи кнопки пускателя в ручную, контроля заполнения насоса нефтепродуктом нет, поэтому насосный агрегат при каждом сливе нефтепродукта работает в холостую.

2) Уровень и количество дизельного топлива в резервуарах измеряется вручную кладовщиком с помощью измерительной рулетки, что несет за собой большую погрешность в количестве принятого и отпущенного количества дизельного топлива. Отсутствует система контроля уровня, заполнение резервуаров «на глазок» может привести к его переполнению.

3) Так же отсутствуют данные о расходах топлива при заполнении резервуара, перекаченный объем определяется вручную исходя из начального и конечного уровня в резервуаре и цистерне-источнике.

Для автоматизации процесса заполнения резервуара необходимо разработать математическую модель, учитывающий расход топлива и свойства резервуара.

Объект управления (резервуар топлива) описывается апериодическим звеном I-го порядка. На входе объекта расход топлива в м3/час, на выходе – уровень топлива в нём. Так как уровень топлива носит накапливаемый характер (увеличиваясь по мере поступлении топлива), то необходимо придать передаточному звену интегральный вид. Таким образом, передаточная функция объекта управления выглядит следующим образом:

$$W_{oy}(S) = \frac{K}{TS} \qquad (1.1)$$

Для определения коэффициента *K* высчитаем зависимость между расходом топлива и изменением уровня в резервуаре.

Объем топлива в резервуаре определяется по формуле

$$V = piR^2H \qquad (1.2),$$

Где R-радиус резервуара, H-высота (уровень) топлива в нём.

Выразим из данного уравнения уровень:

$$H = \frac{V}{piR^2} \qquad (1.3),$$

При этом, так как радиус резервуара величина постоянная, то изменение уровня при заполнении будет зависеть лишь от изменения объема топлива в нём:

$$\Delta H = \frac{\Delta V}{piR^2} \qquad (1.4),$$

В свою очередь, изменение объема представляет собой расход топлива за единицу времени, в результате чего получим:

$$\Delta H = \frac{F}{piR^2} \qquad (1.5),$$

Далее определим максимально возможный расход топлива при заполнении резервуара. Согласно данным с участка, железнодорожная цистерна с топливом V=60м3 полностью перекачивается за 1.5 часа. Получим отсюда максимальный расход

$$Fмакс = \frac{Vцис}{t} = \frac{60\,м3}{1{,}5часа} = 40\,\frac{м3}{час} \qquad (1.6),$$

Итого, зная максимальный объем и радиус резервуара рассчитаем коэффициент усиления звена К равный максимально возможному изменению уровня за при 100% открытых задвижках за час:

$$K = \Delta H = \frac{Fмакс}{piR^2} = \frac{40}{3{,}14 * 4{,}25^2} = 0{,}705 \qquad (1.7),$$

Постоянную времени ОУ высчитаем исходя из расчета времени переходного процесса, необходимого на заполнение всего объема резервуара при максимальном расходе:

$$T = \frac{tn/n}{3 \div 5} = \frac{(\frac{Vp}{Fмакс})}{3 \div 5} = \frac{(\frac{400м3}{40м3/час})}{3 \div 5} = 2 \qquad (1.8),$$

Итого, передаточная функция ОУ будет иметь вид:

$$W_{oy}(S) = \frac{0{,}705}{2S} \qquad (1.9)$$

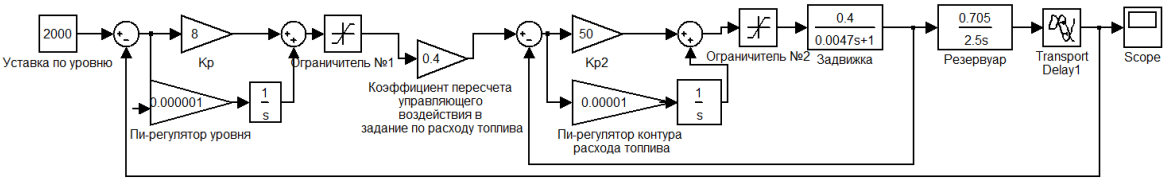


Рис. 1. Математическая модель уровня топлива

Применение данной схемы управления позволит повысить качество регулирования, позволит избежать аварийных ситуаций, вызванных переливом топлива в резервуаре и повысить эффективность работы участка нефтепродуктов.

Список литературы

1. Тупикова К. М. Микропроцессорная система регулирования уровня жидкости для обеспечения бесперебойного водоснабжения //Сборник тезисов участников форума" Наука будущего-наука молодых". – 2017. – С. 325-326

РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОСТАВОК ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ТОРГОВЫМ ФИРМАМ

Топорова Т.Г., студентка 4 курса
Олюнина Ю.С., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»,
Оскольский политехнический колледж, Старый Оскол, Россия

Стремительно развивающаяся информатизация, повсеместно проникающая в нашу жизнь, требует современного подхода к деятельности организации. В связи с этим организации оснащаются соответствующими информационными технологиями[2].

Сегодня вопросы продвижения продукции на внутренний и внешний рынки являются ключевыми для предприятий.

Особо важными являются задачи удержания и расширения своих позиций в среде, для чего необходимо решение проблем повышения качества и конкурентоспособности отечественных предприятий.

Использование современных средств автоматического управления, высокопроизводительных методов формирования, обработки и передачи информации позволяет достичь желаемых результатов, повысить эффективность и качество предоставляемых услуг[1].

В данной статье авторами рассматривается разработка информационной системы планирования поставок готовой продукции торговым фирмам.

Актуальность разрабатываемой информационной системы заключается в автоматизации планирования поставок готовой продукции для Старооскольского завода автотракторного электрооборудования им. А.М. Мамонова торговым фирмам.

Для разработки приложения была выбрана среда разработки Visual Studio. В качестве языка программирования был выбран язык C#.

На рисунке 1 показана форма авторизации в данной ИС. После того как пользователь открывает приложение, ему предлагают пройти авторизацию. Если пароль не верный, он может ввести его еще раз.

После прохождения авторизации, пользователь переходит на форму, где представлена возможность открытия нужной. Администратору данной системы доступно большее количество информации чем пользователю системы.

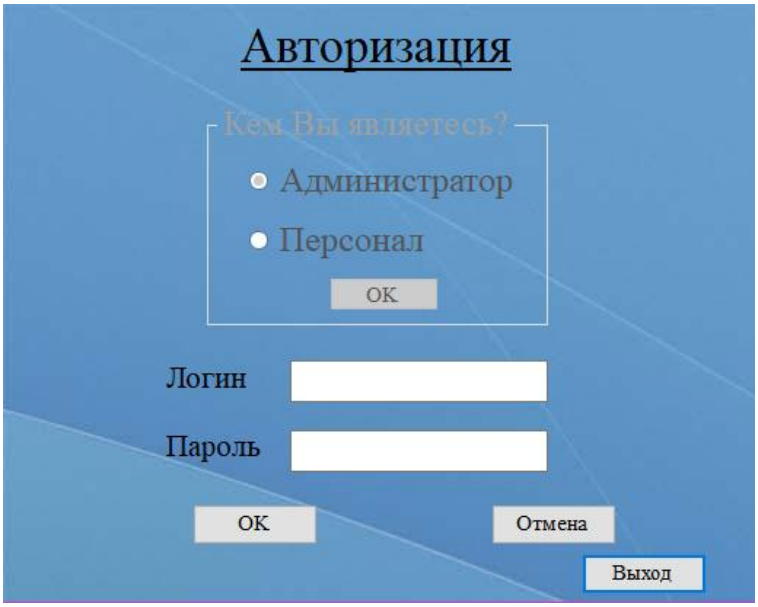


Рисунок 5 – Форма авторизации

Раздел «Форма администратора» позволяет осуществлять переходы на другие формы и просматривать различную информацию. На рисунке 2 представлена форма администратора.

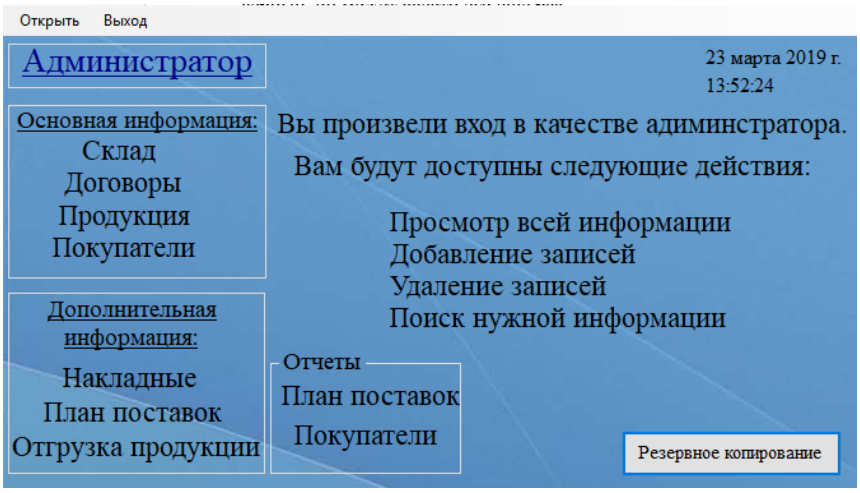


Рисунок 6 – Форма администратора

Администратор, в отличии от персонала системы, имеет возможность не только просмотра информации, но еше и добавления новых данных, удаления данных из таблиц и сохранения произведенных изменений в базе.

Чтобы добавить данные, необходимо вписать их в пустую строку и нажать на «Сохранение данных».Для удаления данных необходимо нажать на «Удаление данных» и подствердить свое действие.

На рисунке 3 представлена форма «План поставок», которая позволяет просмотреть всю информацию о планируемых поставках готовой продукции торговым фирмам. На форме имеется наглядное изображение планируемых поставок, выполненнное в виде графика. При изменении данных в таблице и их сохранении производится повторное построение графика по новым данным.

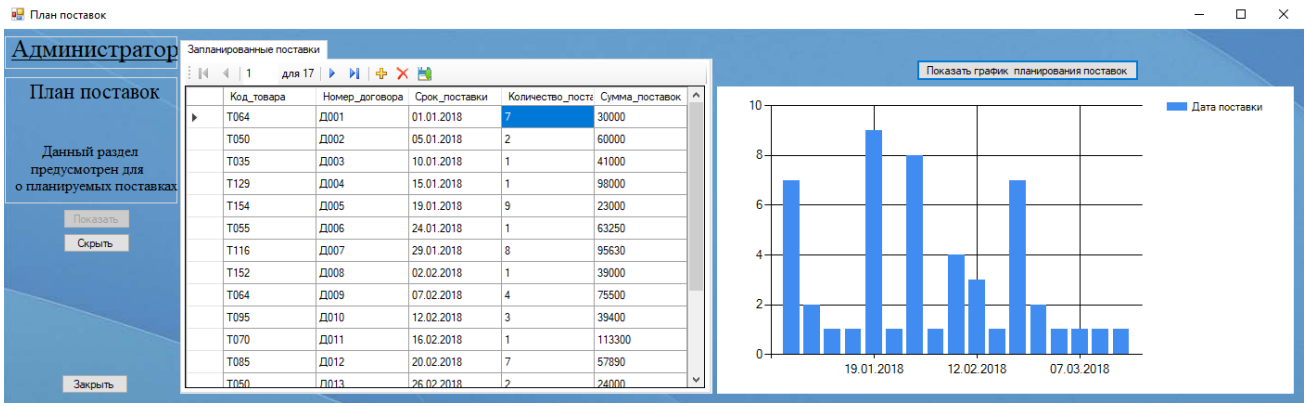


Рисунок 7 - Форма «План поставок»

По аналогии система работает и с другими таблицами.

Раздел «Отчеты» предназначен для печати различных отчетов на основе данных, хранящихся в базе.

Для разрабатываемого приложения были предусмотрены возможные меры обеспечения информационной безопасности. Существует множество средств защиты информации, которые предотвращают потерю информации:

- резервное копирование. Резервная копия, хранящаяся отдельно, выживает даже тогда, когда все жесткие диски были намеренно отформатированы;

- антивирусные средства защиты информации ориентированы на противостояние вредоносным программам;
- парольная защита.

На рисунке 4 изображена схема информационной безопасности сети.

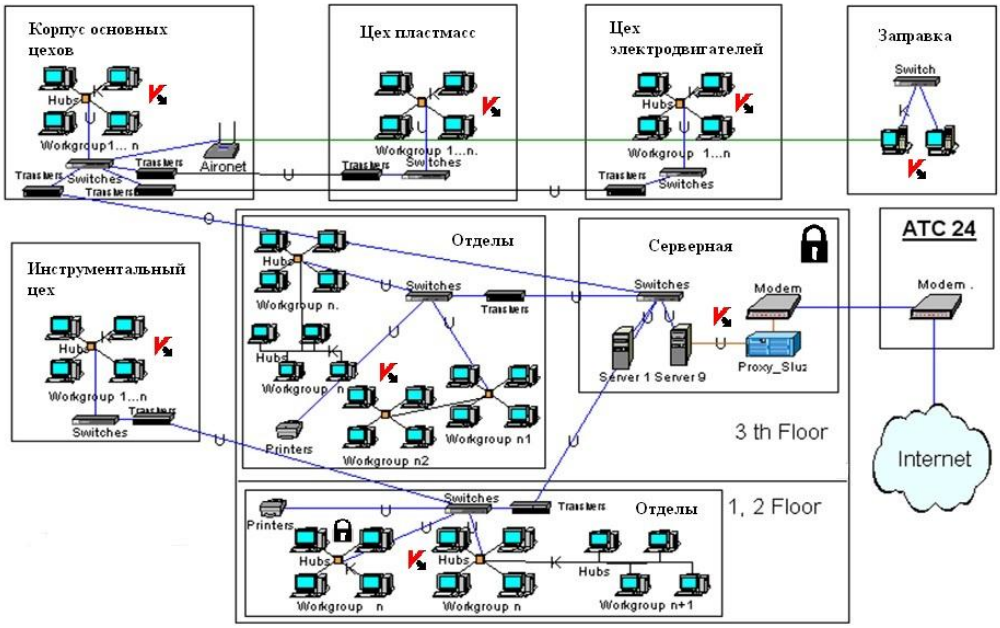


Рисунок 8 – Схема информационной безопасности

Таким образом, использование данной системы позволит своевременно и оперативно планировать поставки продукции торговым фирмам, что позволит существенно сократить время поставок продукции, что особенно актуально для некоторых видов продукции, снизить затраты времени на оформление и контроль заказов на продажу, а так же сократить время, необходимое для взаимодействия компаний.

Список литературы

1. Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.
2. Марченко А.Л. Основы программирования на C# 2.0.: Учебное пособие/ Марченко А.Л. – М.: ИНТУИТ, 2014.-227с.
3. Горюнова М.В. Порядок подготовки, оформления и защиты курсовых и дипломных работ: учебное пособие. – Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017. - 52 с.
4. Национальный открытый университет «Интуит» - Курс «Основы SQL»: [Электронный ресурс]. – www.intuit.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СПИРАЛЬНОГО КЛАССИФИКАТОРА КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Туголуков Д.А., студент 4 курса
Руководитель НИР **Гамбург К.С**., кпн, доцент каф.АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Объектом исследований является электропривод спирального классификатора-аппарат в виде наклонного корыта, в которое помещены один или два вращающихся вала с насаженными на них ленточными спиралями, выполненными на винтовой линии, предназначенный для разделения по крупности тонкоизмельченного материала в водной среде при обогащении полезных ископаемых. Применяется на обогатительных фабриках, где работает в замкнутом цикле с мельницей.

Принцип действия спирального классификатора основан на том, что гидроциклон использует центробежную силу, чтобы ускорить оседание и произвести эффективное разделение частиц малого размера. Шламовая суспензия вводится с большой скоростью по касательной в конический сосуд. Из-за циркулирующего движения быстрее оседающие более крупные и более тяжелые частицы движутся к внешней стене, где скорость самая низкая, и оседают вниз, тогда как более легкие, меньшие частицы движутся к зоне низкого давления по оси, где выносятся наверх и следуют затем на слив. Скорость потока поддерживается такой, что частицы меньше определенного размера (верхний продукт, или слив), не успевая оседать, выносятся в виде взвеси из аппарата, а частицы большего размера (нижний продукт, или пески) оседают на дно корпуса, подхватываются спиралью и разгружаются в верхней части. Электропривод спирального классификатора основан на асинхронном электродвигателе с короткозамкнутым ротором (АДК).

Применение АДК позволяет значительно снизить энергопотребление оборудованием, обеспечить высокий уровень его надежности, увеличить срок службы. Совокупность этих характеристик, как правило, сразу положительно отражается на модернизации всего производства.

В спиральном классификаторе применяется режим прямого пуска электродвигателя. Прямой пуск применяется в основном для маломощных двигателей, потому что они создают относительно небольшой момент сопротивления в момент запуска. Но даже для его преодоления двигателю требуется произвести значительную работу. Ведь при запуске даже таких маломощных двигателей прямым пуском, пусковые токи могут превышать номинальные в 10-12 раз. Несомненно, это отрицательно сказывается на питающей сети, на кабелях, подключенных к АДК, на обмотку самого двигателя. Еще одним минусом прямого пуска является высокая нагрузка на механическую часть двигателя.

Применив частотный преобразователь (ПЧ), можно осуществить плавный пуск двигателя, без ударов и пусковых токов, благодаря чему уменьшается нагрузка на механизмы и двигатель, увеличивая срок их эксплуатации. Использование регулируемого электропривода дает возможность сэкономить до восьмидесяти процентов электроэнергии. Такая экономия достигается благодаря исключению непроизводительных затрат в регулирующих устройствах.

По расчётам мощности спирального классификатора был выбран двигатель 4А280М6УЗ [1]. Выбор ПЧ производится таким образом, чтобы номинальное напряжение преобразователя было не меньше номинального напряжения подключенного двигателя. Также необходимо, чтобы номинальный ток и номинальная мощность двигателя не превышали номинального тока и номинальной мощности преобразователя. Исходя из этих

соображений, был выбран преобразователь марки SINAMICS G120C, модель 6SL3210-1KE32-1.F1 [2].

Проверка работоспособности выбранной системы ПЧ-АДК производилась опытным путём с использованием скалярного управления в пакете MATLAB/Simulink

В результате моделирования при прямом пуске были получены график изменения тока статора и график изменения электромагнитного момента двигателя, которые представлены на рисунке 1 и рисунке 2.

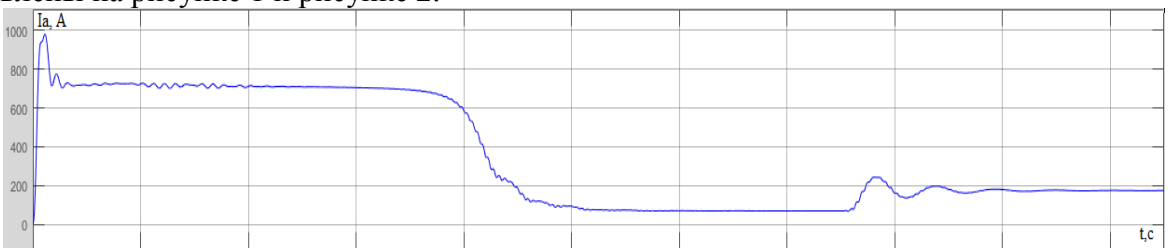


Рисунок 1 - График изменения тока статора

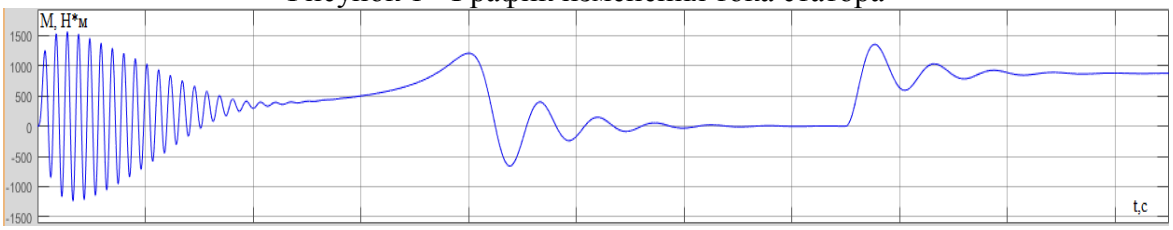


Рисунок 2 - График изменения электромагнитного момента двигателя

При моделировании системы ПЧ-АДК со скалярным управлением были получены график изменения тока статора (см. рис.3) и график изменения электромагнитного момента двигателя (см. рис.4).

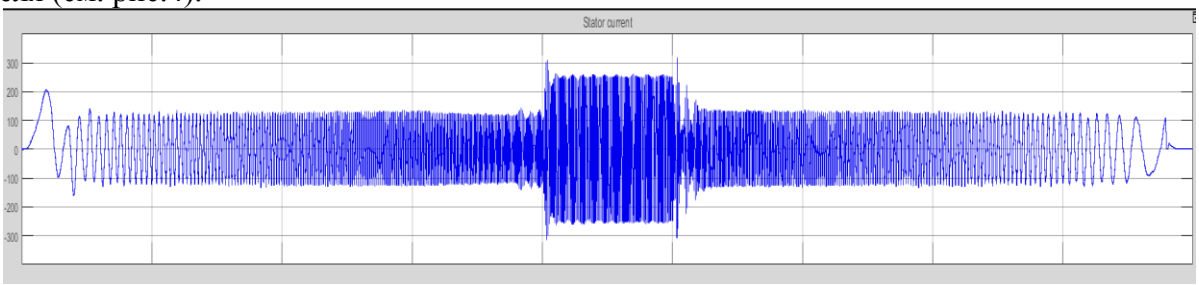


Рисунок 3 - График изменения тока статора

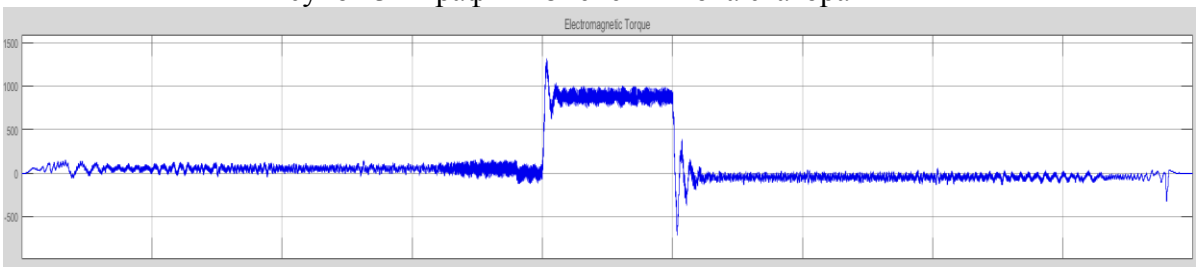


Рисунок 4 - График изменения электромагнитного момента двигателя

Полученные графики подтверждают работоспособность синтезированной системы. Выбранный двигатель, а также преобразователь частоты, на базе которого реализовано скалярное управление, полностью отвечают всем необходимым требованиями и могут быть рассмотрены для установки на спиральный классификатор.

Список литературы

1. Электронный справочник с АД [Электронный ресурс] / Официальный сайт Nikosprom. – 2019. – Режим доступа: http://nikosprom.ru (дата обращения 27 февраля 2019 года)

2. Электродвигатели Siemens [Электронный ресурс] / Официальный сайт Siemens Motor. – 2018. – Режим доступа: http://siemens-motor.ru (дата обращения 26 февраля 2019 год)

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ТЕПЛОВЫМ ПУНКТОМ №51 Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ, М-Н ВОСТОЧНЫЙ

Туманов М.А., бакалавр 4 курса
Руководитель работы Полещенко Д.А., к.т.н
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Более двух третей общего теплопотребления в городах и населенных пунктах обеспечивается системами централизованного теплоснабжения, принципы создания которых, были сформулированы еще в то время, когда не стоял вопрос о стоимости энергоресурсов. Системы централизованного теплоснабжения городов и промышленных комплексов создавались на базе теплоцентралей (ТЭЦ) и котельных. Транспортировка тепловой энергии от источника к потребителю осуществляется теплоносителем (вода или пар) с помощью системы магистральных трубопроводов – теплотрасс. Для преобразования, распределения тепловой энергии и приготовления воды для системы горячего водоснабжения (ГВС) служат центральные тепловые пункты (ЦТП) микрорайонов и кварталов населенного пункта.

Централизованная система, при всех её преимуществах и недостатках, требует значительных затрат на эксплуатационные расходы связанные со значительными потерями тепла.

Так, в соответствии с данными, наиболее характерными потерями в тепловых сетях являются:

потери через некачественную изоляцию теплопроводов
(до 60 % всех потерь);
утечки из-за неплотности арматуры и теплопроводов, утечки через дренажи (3 – 5 %);
Потери обусловленные неправильными режимами ЦТП
(фактически до 35 % при нормативных 5 – 7%)

Две первые причины теплопотерь устраняются в основном применением современных технологий, оборудования и материалов при новом строительстве и проведении капитальных ремонтов магистральных и распределительных теплопроводов.

Третья же причина вызвана неэффективным регулированием теплоснабжения для конечных потребителей, т.к. в большей части контроль технологических режимов осуществляется дежурным персоналом визуально и большинство параметров изменяется вручную. Именно здесь велико влияние пресловутого человеческого фактора.

В настоящее время прослеживается тенденция к постоянному росту цен на энергоносители, по прогнозам аналитиков данного сектора рынка, цены достигнут европейских в ближайшие 5 – 7 лет, поэтому существующие недостатки теплоснабжения становятся наиболее значимыми.

Современные автоматизированные системы управления центральным тепловым пунктом имеют ряд неоспоримых преимуществ перед традиционными методами поддержания технологических режимов ЦТП:

оптимальное использование тепломеханического оборудования ЦТП;
снижение расходов на эксплуатацию;
осуществление непрерывного технологического контроля;
значительное снижение потерь тепловой энергии за счет применения рациональных методов автоматического регулирования и управления.

Немаловажно значение автоматизации объектов теплоэнергетики для улучшения условий труда персонала, состояния окружающей среды. Внедрение АСУ ТП ЦТП позволит максимально сократить время пребывания обслуживающего персонала в непосредственной близости от работающего оборудования, тем самым сократить влияние опасных и вредных факторов на организм человека. Уменьшение непроизводительных потерь тепловой и электрической энергии, влияет в целом, на количество сжигаемого первичного энергоносителя на котельных и электростанциях, что положительно скажется на нашей сфере обитания.

Основной целью создания АСУ ТП «ЦТП – 51» в составе комплекса программно-

технических средств автоматизированной системы диспетчерского управления МУП «Теплоэнерго»:

- улучшение технико-экономических показателей использовании тепловой энергии в распределительных сетях;

- обеспечение такого уровня автоматизации, при котором достигается надежное обеспечение потребителей теплом и горячей водой и осуществляется постоянный контроль, регистрация режимов оборудования и защита в аварийных ситуациях.

Для этого в работе разработан контура стабилизации давления системы ГВС, представленный на рисунке 1.

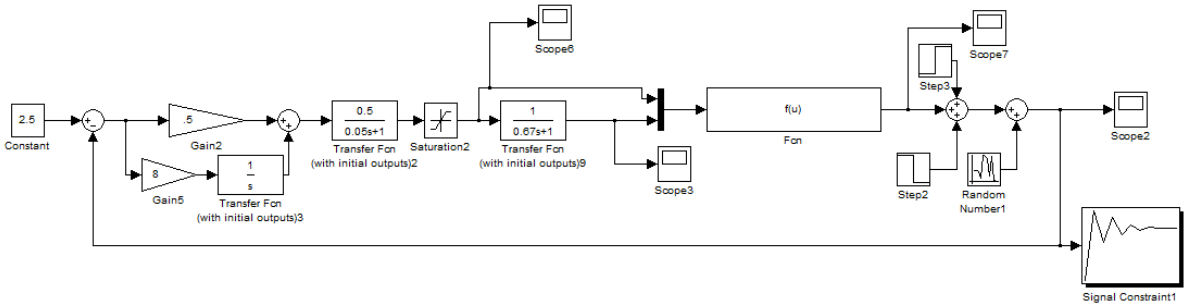


Рисунок 1. Математическая модель контура стабилизации давления системы ГВС

В результате моделирования переходного процесса и подаче возмущений блоками Step2 и Step3 при уменьшении напора в системе на 5 м, а затем увеличении напора в системе на 8 м, система справилась с поставленной задачей – значение напора было стабилизировано на отметке 25 м менее чем за 1 сек.

График зависимости водопотребления от времени представлен на рис.1.16.

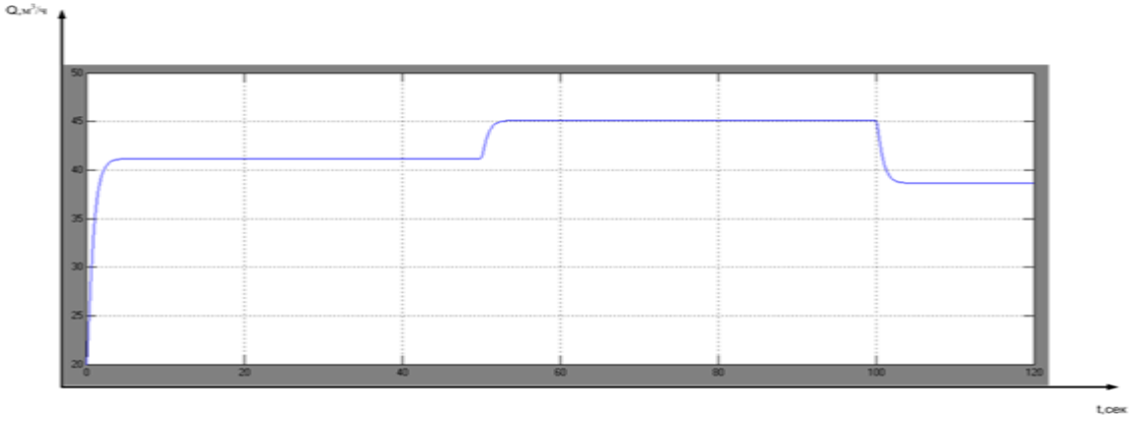


Рис. 2 Зависимости водопотребления от времени

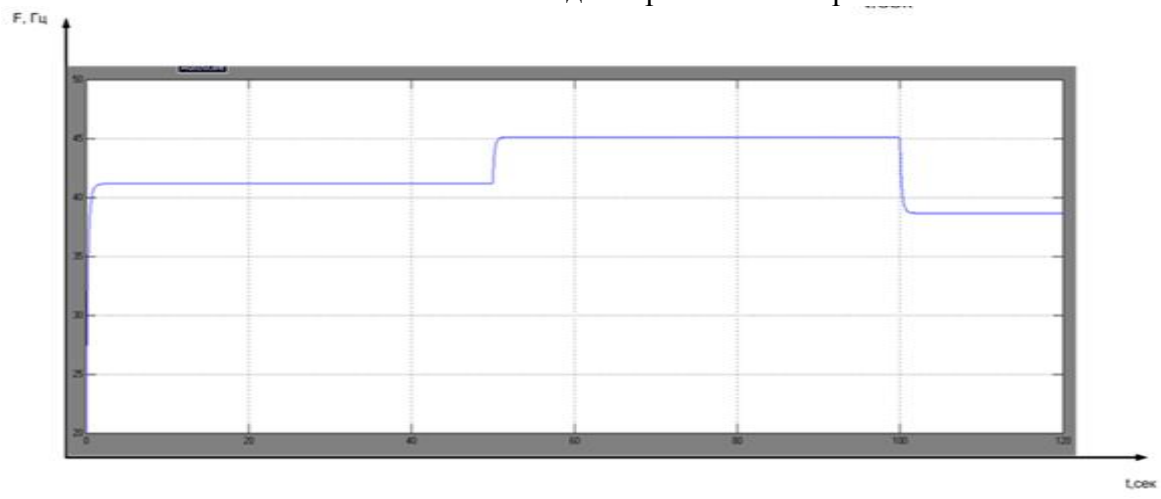


Рис. 3 Работа частотного преобразователя

График переходного процесса на выходе системы стабилизации давления представлен на рис. 1.18. Система регулирования обеспечивает стабилизацию давления на уровне 4 бар за 1 сек.

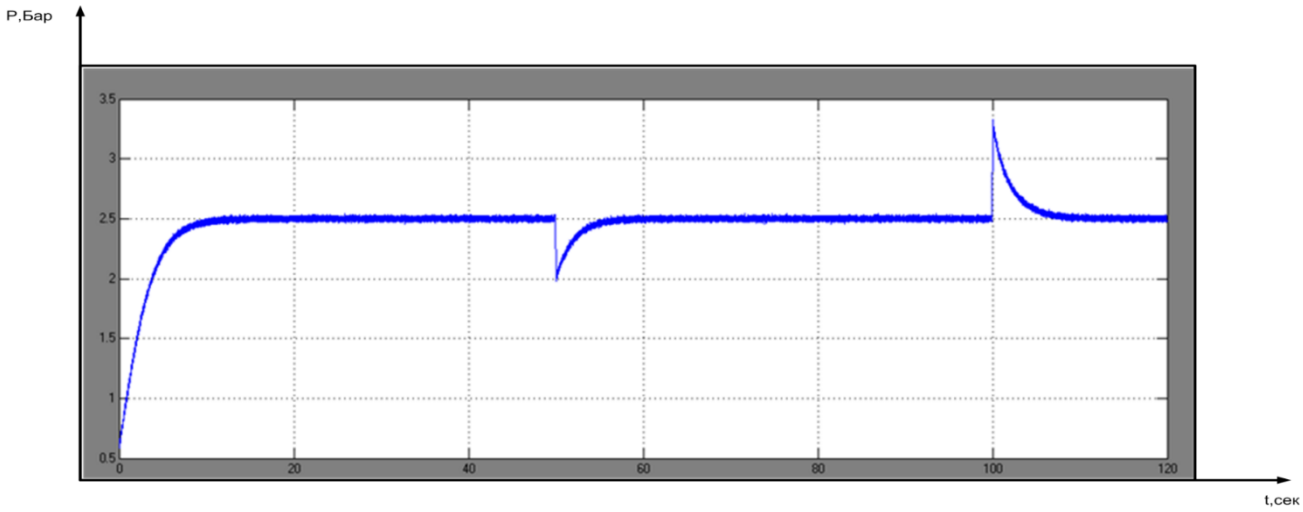


Рис. 3 Стабилизация напора

Таким образом, система подавляет возникшие возмущения, возвращая ее на установившееся значение.

Список литературы

1. Котов К.И., Шершевер М.А. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микро-процессорная техника. – М.: Металлургия, 1990. – 496 с.

2. Козлов М., Чистяков А. Эффективность внедрения систем с частотно-регулируемыми электроприводами// Современные технологии автоматизации. – 2001/1.

3. Кусимов С.Т., Ильясов Б.Г., Исмагилова Л.А., Валеева Р.Г. Интеллектуальное управление производственными системами. –М.: Машиностроение, 2001. – 327 с.

ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ МЕТАЛЛА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ ЭСПЦ АО «ОЭМК»

Фелицын А.Д., студент 4 курса
Руководитель: к.т.н., доцент **Халапян С.Ю.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

МНЛЗ (машина непрерывного литья заготовок) или УНРС (установка непрерывной разливки стали) — металлургический агрегат для разливки стали [1]. В настоящее время около 60 % отливаемых непрерывным литьем заготовок разливается на слябовых МНЛЗ (рис. 1).

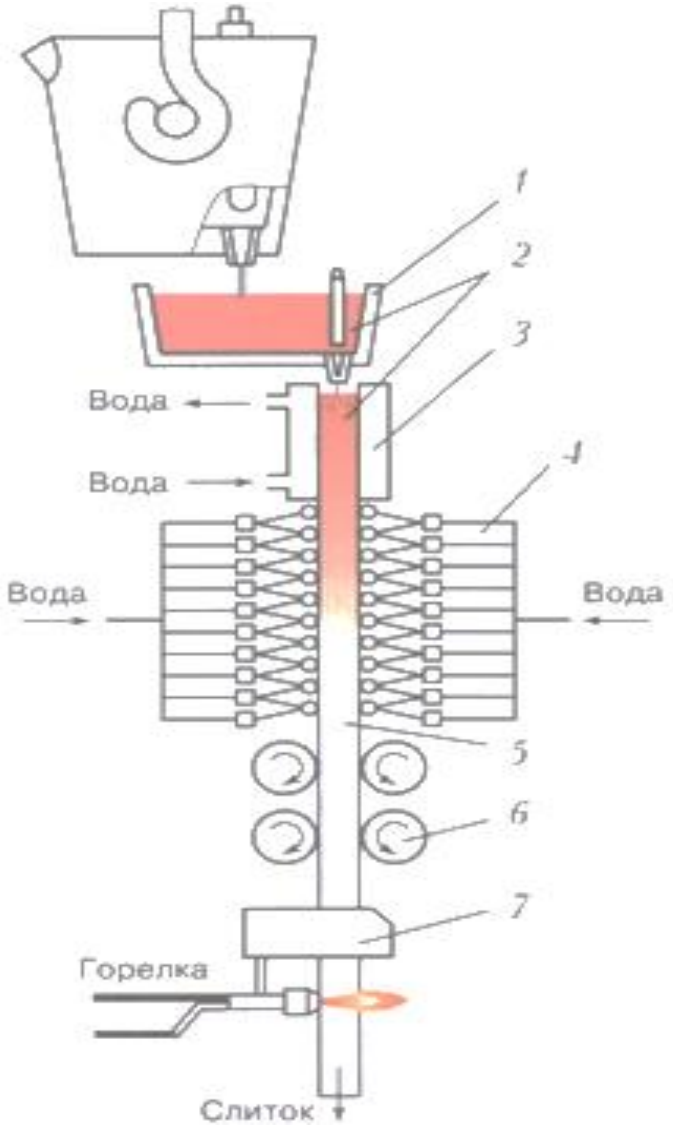


Рис. 1. Машина непрерывного литья заготовок:

1 - промежуточный ковш; 2 - жидкий металл; 3 - кристаллизатор с водяным охлаждением;

4 - вторичное охлаждение (форсунки для подачи воды на поверхность слитка); 5 - закристаллизовавшаяся часть слитка; 6 - тянущие валки; 7 - газорезка.

Жидкая сталь непрерывно заливается в водоохлаждаемую форму, называемую кристаллизатором. Перед началом заливки в кристаллизатор вводится специальное устройство с замковым захватом («затравка»), как дно для первой порции металла. После затвердевания металла затравка вытягивается из кристаллизатора, увлекая за собой

формирующийся слиток. Поступление жидкого металла продолжается и слиток непрерывно наращивается.

В кристаллизаторе затвердевают лишь поверхностные слои металла, образуя твердую оболочку слитка, сохраняющего жидкую фазу по центральной оси. Поэтому за кристаллизатором располагают зону вторичного охлаждения, называемую также второй зоной кристаллизации.

В этой зоне в результате форсированного поверхностного охлаждения заготовка затвердевает по всему сечению. Этот процесс слиткообразования является способом получения слитков неограниченной длины [2].

Проведенные исследования показали, что количество и величина дефектов литых заготовок во многом зависит от точности поддержания уровня металла в кристаллизаторе. Задачей поддержания уровня занимается система управления.

Применяемая в электросталеплавильном цехе ОЭМК система управления имеет два основных контура регулирования:

1. Контур регулирования уровня жидкой стали в промежуточном ковше: датчик - тензодатчик, который взвешивает промежуточный ковш; исполнительный механизм - шибер на сталеразливочном ковше.

2 Контур регулирования уровня стали в каждом из кристаллизаторов: датчики - радиоизотопные уровнемеры; исполнительные механизмы - шиберы на промежуточном ковше.

Для уменьшения количества и величины дефектов литых заготовок предлагается произвести модернизацию системы управления, подразумевающую внедрение современных средств автоматизации.

В качестве исполнительных механизмов предполагается использовать систему «стопор-моноблок» – «стакан-дозатор» [3].

Современные стопорные механизмы с датчиком линейного перемещения штока гидроцилиндра позволяют более плавно регулировать поток металла в кристаллизатор, поддерживая в нем постоянный уровень.

Изменение типа исполнительного механизма влечет за собой необходимость проведения оптимизации параметров регулятора путем моделирования соответствующего контура регулирования, корректировки алгоритмов регулирования, изменения системы визуализации технологического процесса.

Список литературы

1. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Современная технология производства стали. — Москва: Теплотехник, 2007. — 528 с.

2. Кудрин В.А. Металлургия стали. Учебник для вузов. — Москва: Металлургия, 1989. — 560 с.

3. Смирнов А.Н. и др. Непрерывная разливка сортовой заготовки: Монография. / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, А.Л. Подкорытов, В.Е. Ухин, А.В. Кравченко, А.Ю. Оробцев – Донецк: Цифровая типография, 2012. – 417 с.

4. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Часть первая. Конструкция и оборудование МНЛЗ. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007.-154 с.

5. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В., Смирнов А.Н. Производство стали. Том 4. Непрерывная разливка металла. – М.: «Теплотехник», 2009. — 528 с.

АСУ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ НА УЧАСТКЕ ОБДИРКИ ОТДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛКИ ПРОКАТА СПЦ-1 АО «ОЭМК»

Хабибулина Е.И., *студентка 4 курса*
Рук.: к.т.н., доцент ***Халапян С.Ю.***
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Участок обдирки предназначен для снятия фаски с одной стороны, правки, обдирки, контроля поверхностных и внутренних дефектов, порезки на мерные длины согласно программе резки контрольной ВМ, взвешивания и отсортировки заготовок согласно критериям "годно", "частично бракованно" и "бракованно", обвязки пакетов и транспортировки пакетов на склад готовой продукции. Участок обдирки предназначен для круглых заготовок диаметром 80-190 и длиной 9-15 м.

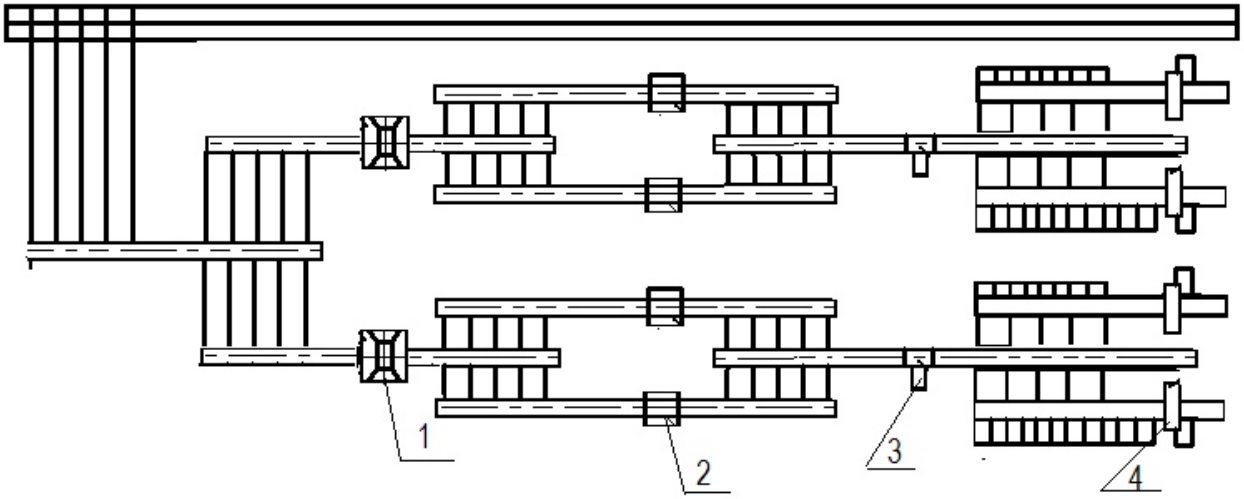


Рис. 1. Схема участка обдирки отделения отделки проката СПЦ-1

1- правильная машина, 2- обдирочная машина, 3- установка контроля поверхностных и внутренних дефектов, 4- пилы холодной резки

Загрузка участка обдирки осуществляется по единицам отделки (ЕО). Единицы отделки транспортируются с высотного склада к участку обдирки. После того, как произошло снятие фасок, правка и обдирка производится контроль поверхностных и внутренних дефектов. Установка контроля дефектов предназначена для неразрушающего контроля широкого сортамента металла в потоке на участке обдирки СПЦ-1. Она надежно и точно определяет внутренние и поверхностные дефекты, захватывая наибольшую площадь сечения металлопроката.

Проведенное обследование технологического процесса на участке обдирки позволило выявить его существенный недостаток. Обдирка на токарно-обдирочном станке осуществляется за счёт использования эмульсии. Вследствие этого жидкость попадает вместе с заготовками в систему неразрушающего контроля. Из-за этого некоторые детали и оборудование в установке приходят в негодность. Это грозит финансовыми затратами на замену непригодных деталей, ремонта и, что немаловажно, простоя оборудования. Расчёт показывает, что из-за наличия влаги на заготовках при прохождении через установку поверхностных и внутренних дефектов предприятие ежегодно теряет более 1млн. руб.

Из-за периодического выхода из строя установки неразрушающего контроля вследствие появления на заготовках эмульсии было принято решение об установке сушильной камеры в цехе СПЦ-1 между токарно-обдирочным станком и системой неразрушающего контроля заготовок. Данная сушильная камера должна быть длинной около

12м, шириной порядка 1м и высотой 1,5м. Такие габариты были выбраны исходя из размеров заготовок.

Сушильная камера, предназначена для эффективного управления работой камеры сушки, контроля и регулирования температуры и влажности воздуха. Разрабатываемая система должна обеспечивать отображение текущего состояния системы, отображение и архивирование информации о сообщениях системы, настройку параметров регулирования температурой и влажности воздуха в сушильной камере в соответствии с заданиями, включение исполнительных механизмов, диагностику неполадок исполнительных механизмов и датчиков.

В аэродинамических сушильных камерах [1] нагрев сушильного агента (воздуха), осуществляется колесом центробежного вентилятора, которое, получая вращение от электродвигателя, создает организованный поток воздуха, при этом наибольшая часть энергии, затраченная на его вращение, эквивалентно преобразуется в теплоту.

Особенности аэродинамических сушильных камер:

- применение центробежного вентилятора и для нагрева, и для циркуляции сушильного агента;
- потребление только электроэнергии;
- экологическая чистота.

АСУ сушильной камерой должна выполнять следующие функции:

1. Информационные функции АСУ ТП камеры сушки:
- сбор данных от датчиков и других полевых устройств;
- обработка информации в программируемом устройстве;
- настройка параметров системы управления;
- отображение (визуализация) информации в удобном для пользователя виде, для эффективного управления и своевременного предотвращения аварийных ситуаций;
- архивирование данных, необходимых для эффективного оперативного управления и контроля технологических параметров.
- аварийная сигнализация о превышение допустимой температуры в камере сушки и остановке роликового конвейера.

2. Управляющие функции АСУ ТП камеры сушки:
- определение оптимального режима работы камеры сушки для эффективного использования электроэнергии;
- реализация найденного режима;
- обеспечение работы при рабочей температуре в камере сушки;
- обеспечение включения (выключения) исполнительных устройств при превышении допустимой температуры;
- обеспечение отключения исполнительных устройств при отсутствии заготовок;
- осуществление пуска и остановки системы в штатном и аварийном режимах;
- выдача оператору рекомендаций по управлению и предупреждений о предстоящих возможных нарушениях или аварийной ситуации;
- аварийное отключение и блокировка системы.

При разработке АСУ сушильной камеры необходимо учесть следующие особенности:
- сушильная камера должна быть оборудована роликовым конвейером;
- сушка заготовок должна осуществляться обдувом горячим воздухом;
- периодичность загрузки заготовок составляет не более 2мин;
- температура в сушильной камере не должна превышать 60^{o}C.

Список литературы

1. Лыков А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.

2. Еременко, Ю.И. Интеграция интеллектуальных систем в состав АСУ металлургических производств / Еременко Ю.И., Халапян С.Ю. //Известия вузов. Черная металлургия. - 2002. - № 1. - С. 53-56.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ КИСЛОРОДНО-ФАКЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕДНОЙ ШИХТЫ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА АО “АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК”

Ханжаров З.Б., студент 4 курса
Руководитель: к.т.н., доцент **Халапян С.Ю.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Автогенными в металлургическом производстве принято называть технологические процессы, которые осуществляются полностью за счёт внутренних энергетических ресурсов без затрат посторонних источников теплоты – топлива или электрического тока. При переработке сульфидного сырья, обладающего достаточно высокой теплотворной способностью, автогенность пирометаллургического процесса (плавки) достигается за счёт тепла экзотермических реакций горения (окисления) сульфидов перерабатываемой шихты. В качестве окислительного реагента при плавке можно использовать воздух, обогащённое кислородом дутьё или технологический кислород.

В основе любого автогенного способа плавки сульфидных медных, медно-цинковых, медно-никелевых и других концентратов и руд лежат экзотермические реакции окисления сульфидов шихты и в первую очередь сульфидов железа

$$2FeS + 3O_2 + SiO_2 = Fe_2SiO_4 + 2SO_2 + 1030290\,кДж \quad (1)$$

$$2FeS + 3O_2 = 2FeO + 2SO_2 + 937340\,кДж \quad (2)$$

$$2Feo + SiO_2 = Fe_2SiO_4 + 92110\,кДж \quad (3)$$

Таким образом, автогенная плавка по своей сущности является окислительным процессом. При её осуществлении степень десульфурации можно регулировать в любых заданных пределах, изменяя соотношение между количествами перерабатываемого материала и дутья. Это позволяет в широком диапазоне варьировать состав получающихся штейнов вплоть до непосредственного получения черновой меди.

Тепловая работа печей автогенных плавок характеризуется тем, что температура отходящих газов превышает температуру плавления шлаков, составляя не менее 1200 – 1250 ^{o}C. Высокая температура отходящих газов обуславливает большие потери с ними теплоты. Если в пиритном процессе даже при использовании холодного воздушного дутья теплоты от сжигания сульфидов практически достаточно для ведения процесса плавки, то при автогенной плавке флотационных концентратов обнаруживается значительный её дефицит. Недостаток теплоты может быть восполнен как увеличением статей прихода, так и уменьшением статей расхода в тепловом балансе плавки.

Кислородно-факельная плавка (КФП) – автогенная плавка сульфидов металлов во взвешенном состоянии с использованием кислородного факела. При кислородно-факельной плавке перерабатываемый пылевидный концентрат вносится в пламенное пространство печи струей технического кислорода (рис. 1), что приводит к формированию пылегазового факела, в котором окисляются и расплавляются материалы, завершающие процесс образованием в ванне печи расплава, расслаивающегося на штейн и шлак.

В печи КФП Алмалыкского ГМК [1] установлены следующие зоны (рис. 2):

- шихтово-кислородный факел, где протекают окисление сульфидов, частично процессы штейно - и шлакообразования (I);
- поверхность шлаковой ванны, где флюс окончательно усваивается и протекают реакции взаимодействия сульфидов с оксидами (II);
- штейно-шлаковая ванна, где завершаются процессы штейно- и шлакообразования (II, III).

Печь кислородно-факельной плавки предназначена для переработки сульфидного медного концентрата в штейн и шлак с заданными извлечениями цветных металлов и железа [2]. В печи выделяют две зоны: теплогенерации и технологическую. Каждая из зон имеет своё назначение, которое определяет во многом построение и особенности узлов автоматического контроля и управления.

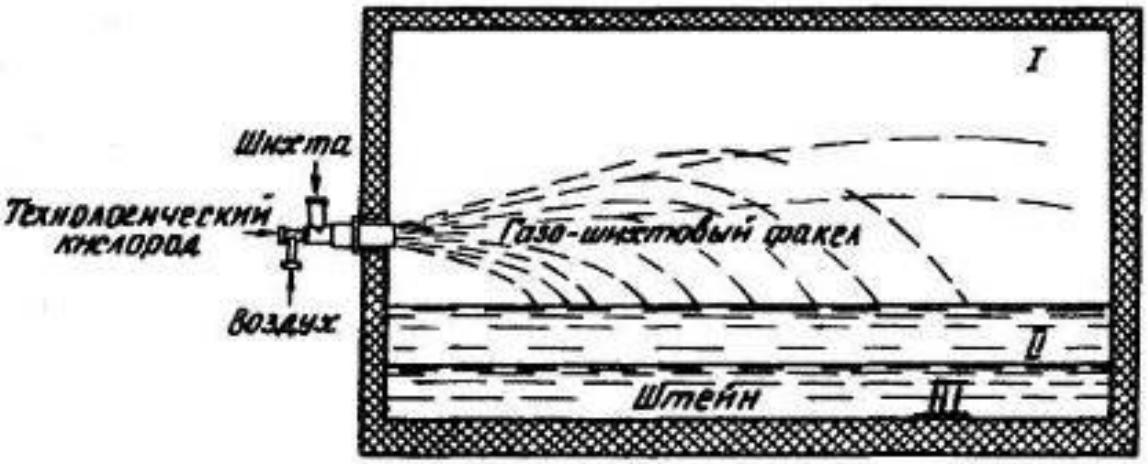


Рис.1. Кислородно-факельная плавка

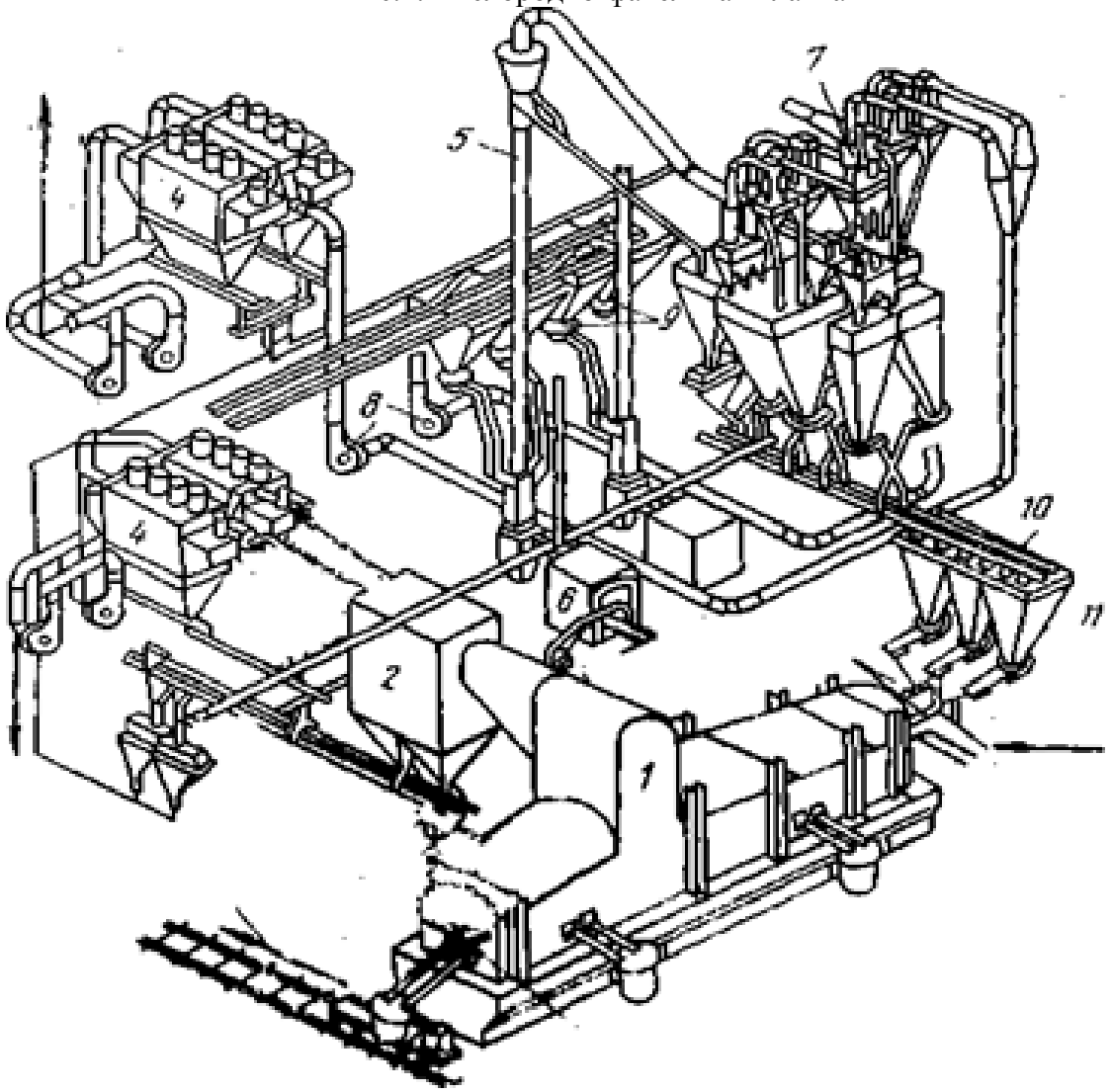


Рис. 2. Кислородно-факельная печь на Алмалыкском медеплавильном заводе:

Для автоматического управления теплогенерацией и технологическими реакциями необходимо контролировать целый ряд теплотехнических и технологических параметров: расходы и давление топлива, воздуха, состав и температуру продуктов сгорания, покидающих печь, массу исходных материалов, температуру и состав шлака и штейна.

Для обеспечения высокопроизводительной работы печи взвешенной плавки необходимо непрерывно контролировать ряд величин, характеризующих состояние

конструктивных элементов и узлов агрегата, например температуру свода реакционной шахты, газоходов, температуру пода и прочее.

Управление процессом плавки может осуществляться изменением входных параметров:

- расхода и состава загружаемой шихты;
- расхода дутья, при этом удаётся регулировать температуру, однако одновременно изменяется и состав штейна.

Правильность хода процесса плавки и условий работы печи оценивается системой автоматики по измеренным значениям контролируемых параметров, а также плавильщиком. Однако при современном развитии вычислительной техники есть возможность получить расчётные показатели плавки [3].

Отклонения от расчётных показателей плавки вносят следующие возмущения:

- колебание состава шихты и оборотных продуктов, поступающих в плавку,
- колебания состава и давления дутья и другие возмущения.

Параметрами, определяющими ход технологического процесса в отстойной части печи, являются температура и состав штейна и шлака. В штейне контролируется содержание меди, железа и других элементов.

Температура штейна и содержание извлекаемых металлов в нём – это главные параметры плавки. Определяющими характеристиками шлака служат содержание в нем флюсующих элементов и содержание закиси железа.

Параметрами, определяющими теплообменные процессы в печи и состояние агрегата, являются температура свода, газоходов, давление в рабочем пространстве и разрежение в котле-утилизаторе, состав продуктов сгорания.

Для обеспечения надежного и эффективного управления КФП необходима модернизация существующей системы управления, предусматривающая применение современного программируемого логического контроллера, замену морально и физически устаревших средств автоматизации.

Список литературы

1. Алмалыкский ГМК: [Электронный ресурс]. URL: http://www.agmk.uz (Дата обращения: 08.04.2019)

2. Schlesinger M.E. Extractive Metallurgy of Copper. – Elsevier, 2011. – 481 p.

3. Елисеев Е.И., Вольхин А.И., Михайлов Г.Г., Смирнов Б.Н. Расчеты металлургических процессов производства меди. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 221 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ DEEPPAVLOV ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМ

Харченко К.И., студент 4 курса группы ИТ-15-1-Д
Руководитель **Соловьев А.Ю.,** к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. *Данная статья посвящена исследованию возможностей, предоставляемых библиотекой deeppavlov для разработки диалоговых систем*

Ключевые слова: сайт, интернет-магазин, экспертная система.

В современном обществе, в эпоху всеобщей автоматизации, мы часто выполняем какие-либо действия на экранах наших устройств, нажимая кнопки и заполняя различные формы нашими данными. Только так ли это удобно, как могло бы быть?

Человек – существо, которому нужен социум, ему привычно общаться с такими же, как и он людьми, использовать для это речь или её письменное обозначение в виде текста. Так почему бы не прибегнуть к тому, что естественным для нас и не сделать общение с компьютером более привычным для нас? Такая возможность в данный момент реализована в так называемых диалоговых системах [1].

Диалоговые системы представляют собой компьютерные системы, предназначенные для общения с человеком посредством текста, речи, жестов и т.п., имеющие при этом определенную структуру работы. Голосовой помощник от Google, Алиса от Яндекс и другие похожие системы являются диалоговыми системами, которые способны распознавать определенные голосовые команды, подаваемые пользователем и реагировать соответственно требованиям, например, включить музыку или позвонить кому-либо или даже поддерживать осмысленную беседу на интересующую вас тему.

Может показаться, что внедрение подобных систем является слишком сложным, что это прерогатива лишь крупных компаний, однако технологии шагнули так далеко, что на данный момент это может позволить себе любая, даже самая маленькая компания.

На данный момент существует библиотека под названием deeppavlov [2], которая позволяет работать с подобного рода задачами. В основе данной библиотеки лежит принцип машинного обучения. Он заключается в том, что человеку больше не нужно расписывать огромные цепочки правил и определять особенности, при помощи которых будет кластеризоваться или классифицироваться входная информация, вместо этого компьютеру подают большие наборы данных, на которых он должен сам обучаться, находить скрытые закономерности и в конце научиться выполнять поставленные перед ним задачи.

Обученная нейронная сеть позволяет библиотеке ориентироваться в той текстовой информации, что поступает на её вход, а переобучив уже заложенную в библиотеку модель, к примеру, на информации о компании, можно добиться того, что разработанный чат-бот [3] станет информационным справочником, способным верно интерпретировать заданные ему вопросы и отвечать на них, исходя из предоставленных ему ранее данных как на рисунке 1.

Библиотека умеет распознавать в предоставленном ей тексте различные сущности, такие как города, имена людей или названия различных организаций, что может позволить чат-ботам, являющимся представителями интернет-магазинов узнавать адрес доставки из обычной беседы с клиентом, не прибегая к дополнительным экранным формам или написанию сложных парсеров.

Также в библиотеку встроены модули, которые позволяют создать простейшую диалоговую систему – бота (рисунок 2), способного распознавать в поступающих на вход предложениях определенные паттерны и ответить соответственно им, что и проиллюстрировано на рисунке 3.

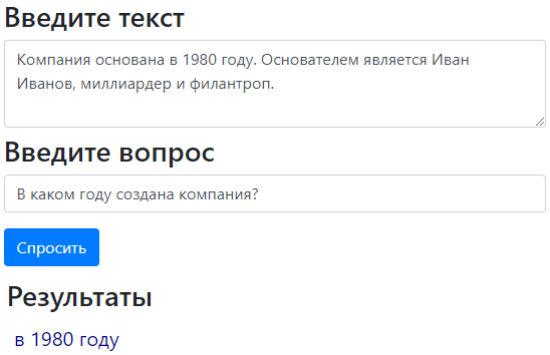


Рисунок 1 – Пример ориентирования в тексте библиотеки deeppavlov

```
from deeppavlov.skills.pattern_matching_skill import PatternMatchingSkill
from deeppavlov.agents.default_agent.default_agent import DefaultAgent
from deeppavlov.agents.processors.highest_confidence_selector import HighestConfidenceSelector

hello = PatternMatchingSkill(responses=['Здравствуй мир!'], patterns=["Привет", "Здравствуй", "Ку"])
bye = PatternMatchingSkill(['До свидания', 'Еще свидимся!'], patterns=["Пока", "До скорого", "Прощай"])
fallback = PatternMatchingSkill(['Прости, моя твоя не понимать...', 'Непонятно, лучше напиши мне "Привет"'])

HelloBot = DefaultAgent([hello, bye, fallback], skills_selector=HighestConfidenceSelector())

print(HelloBot(['Привет, бот', 'Как дела?', 'Ну что ж, прощай!']))
```

Рисунок 2 – Бот, отвечающий на зарегистрированные паттерны

```
(aov) PS C:\testVenv> python c:/testVenv/DeepPavlov/pavlov.py
['Здравствуй мир!', 'Непонятно, лучше напиши мне "Привет"', 'Еще свидимся!']
```

Рисунок 3 – Результат в виде набора строк с ответами на введенные данные

Исходя из всего вышеперечисленного, можно заключить, что построение диалоговых систем не является сложной или дорогой задачей. Позволить себе иметь виртуального консультанта может любая фирма, обладающая достаточным набором данных, необходимых для обучения чат-бота, которого можно построить на базе такой библиотеки как deeppavlov.

Список литературы

1. Бурцев Михаил Сергеевич Диалоговые системы [Электронный ресурс]. – URL: https://postnauka.ru/video/82039 (дата обращения: 18.03.2019).

2. Burtsev M. et al. DeepPavlov: Open-Source Library for Dialogue Systems //Proceedings of ACL 2018, System Demonstrations. – 2018. – С. 122-127.

3. Параскевов Александр Владимирович, Каденцева Анастасия Александровна, Мороз Сергей Игоревич Перспективы и особенности разработки чат-ботов // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2017. №130. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-osobennosti-razrabotki-chat-botov

ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПЕЧИ

Хрипченко А.И., студент 2 курса
Гаев Л.В., доцент кафедры АСУ
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

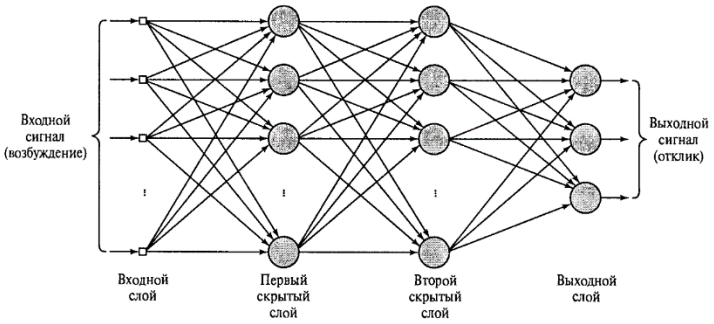
Целью работы является определение типа подходящей нейросети для обеспечения достижения минимальных колебаний температуры от заданной.

Для решения поставленной задачи прежде всего необходимо выбрать вид нейросети, подходящей для этого.

Самые популярные виды нейросетей, используемые в настоящее время [1]:

1) многослойный перцептрон
2) рекуррентный перцептрон
3) ассоциативная память
4) спайковые сети

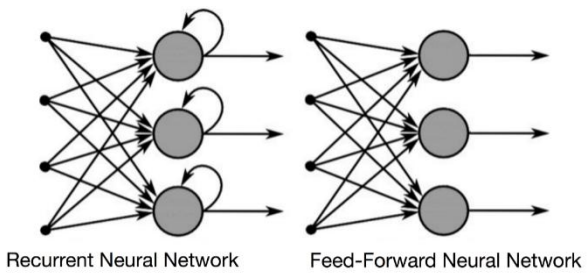
Многослойный перцептрон



Самая известная и очень старая архитектура, в которой идут подряд несколько слоев нейронов — входной, один или несколько скрытых слоев, и выходной слой [2]. Почти всегда обучается методом обратного распространения ошибки — что автоматически означает, что мы должны предоставить для обучения набор пар «входной вектор — правильный выход». Тогда входной вектор отправится на вход сети, последовательно будут рассчитаны состояния всех промежуточных нейронов, и на выходе образуется выходной вектор, который мы и сравним с правильным. Расхождение даст нам ошибку, которую можно распространить обратно по связям сети, вычислить вклад в итоговую ошибку каждого нейрона, и скорректировать его веса, чтобы ее исправить. Повторив эту процедуру много тысяч раз, возможно выйдет обучить сеть.

Чаще всего данный вид нейросети применяется для прогнозирования и распознавания. Также данный вид нейросети может обобщать наборы элементов, работать с последовательностями данных. Универсальность обусловлена простым, по сравнению с другими видами нейросетей, алгоритмом обучения.

Рекуррентный перцептрон



На первый взгляд похож на обычный перцептрон, единственное существенное отличие состоит в том, что его выходы попадают ему же на входы, и участвуют в обработке

уже следующего входного вектора. То есть, в случае рекуррентного перцептрона имеет место не набор отдельных, ничем не связанных образов, а некоторый процесс, и значение имеют не только сами входы, но и то, в какой последовательности они поступают. Из-за этого возникают отличия в методе обучения — используется то же самое обратное распространение ошибки, но для того, чтобы ошибка попала по рекуррентной связи в прошлое, используются разные ухищрения (если подойти к задаче «в лоб» — то возникнет проблема ухода ошибки на бесконечное число циклов назад). В остальном же ситуация похожа на обычный перцептрон — для обучения нужно иметь достаточно длинную последовательность пар вход-выход, которую нужно много раз прогнать через сеть, чтобы ее обучить (или же иметь под рукой математическую модель искомого процесса, которую можно гонять во всевозможных условиях, и в реалтайме давать результаты сети для обучения).

Сеть такого типа обычно хорошо решает задачи управления динамическими процессами (начиная от классической задачи стабилизации перевернутого маятника, и до любых систем, которыми вообще хоть как-то получается управлять), предсказания динамических процессов, кроме курса валют :), и вообще всего, где помимо явно наблюдаемого входа у системы есть некоторое внутреннее состояние, которое не совсем понятно как использовать.

Ассоциативная память

Это широкий класс сетей, которые в той или иной степени напоминают архитектуру Хопфилда, которая состоит из одного слоя нейронов, выходы которого поступают на его входы в следующий момент времени. Этот слой служит и входом сети (в начальный момент выходы нейронов принимаются равными входному вектору), и ее выходом — значения на нейронах, образовавшиеся в конце работы, считаются ответом сети. Эта сеть меняет свои состояния с течением времени до тех пор, пока состояние не перестанет меняться. Свойства весовой матрицы выбраны таким образом, чтобы устойчивое состояние всегда гарантированно достигалось (и обычно это происходит за несколько шагов). Такая сеть помнит некоторое количество векторов, и при подаче на вход любого вектора, может определить, на какой из запомненных он более всего похож — отсюда и название. Двухслойная модификация этой сети может запоминать вектора не по-одному, а по парам разной размерности.

Сети такого типа хорошо справляются с задачами, где нужно определить похожесть вектора на один из стандартных запомненных. Собственно, это единственный класс задач, где они хороши. Также конкретно сеть Хопфилда может использоваться для решения задач оптимизации (например, задачи комивояжера), однако ее эффективность в этой области под вопросом.

Спайковые сети

Это особый класс сетей, в которых сигнал представлен не вещественным числом, как во всех ранее рассмотренных сетях, а набором импульсов (спайков) одинаковой амплитуды и длительности, и информация содержится не в амплитуде, а в интервалах между импульсами, в их паттерне. Спайковые нейроны на выходе генерируют спайки, либо одиночные (если суммарный вход не очень большой), или пакеты (если суммарный вход достаточно велик). Этот тип сетей почти полностью копирует процессы, проходящие в мозгу человека, единственное серьезное отличие — для обучения не придумано ничего лучше правила Хебба, для которого был придуман ряд небольших усовершенствований, но, к сожалению, повторить свойства мозга в области обучения пока толком не получилось. Сети такого типа умеют приспосабливать для решения различных задач, решаемых другими сетями, но редко результаты оказываются существенно лучше. В большинстве случаев удается только повторить уже достигнутое.

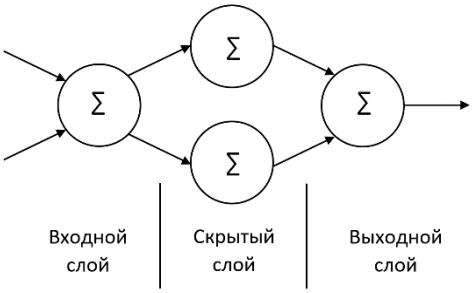
Поставленная нами задача является задачей регрессии и для неё подойдёт многослойный перцептрон, так как он хорошо справляется с задачами регресии и его наиболее просто обучать в сравнении с другими видами нейросетей.

Здесь перечислены универсальные нейросети, которые могут решать различные задачи. Также существуют и другие виды нейросетей, предназначенные для решения чётко определённых задач. К примеру, свёрточные нейросети лучше других справляются с распознаванием образов на изобажениях(машинное зрение) или Самоорганизующаяся карта Кохонена, предназначенная для кластеризации данных.

Выбор сложности нейросети

Сложность нейросети – это количество слоёв, нейронов и связей между нейронами[3].

Учитывая сложность нашей задачи лучше начать с трёхслойного перцептрона, с одним скрытым слоем(примерная компоновка: один нейрон на входе, два в скрытом слое, один на выходе).



На данной схеме представлена схема самого простого многослойного перцептрона, входной слой, состоящий из 1 перцептрона, 2 перцептрона в одном скрытом слое, 1 перцептрон в выходном слое.

Количество входных перцептронов зависит от количество входных данных. Чем больше количество входных параметров, тем больше количество нейронов во входном слое. Скрытых слоёв может быть любое количество, оно определяется экспериментальным путём. Начинать лучше всегда с одного скрытого слоя, так как в некоторых задачах из-за большого количества скрытых слоёв может наступить переобучение нейросети. Количество нейронов в скрытом слое, как правило должно быть равно количеству нейронов входного слоя, либо больше, но не меньше двух перцептронов. В выходном слое количество нейронов зависит от количества параметров, которые мы хотим получить.

Входные данные

В результате анализа предметной области было выявлено, что для управления процессом нам необходимы следующие входные данные:

1) C – удельная теплоёмкость

2) Удельная теплоёмкость – это необходимый коэффициент для расчёта количества энергии, необходимой для нагрева 1 кг вещества на 1 градус.

3) $T_в$ – температура воздуха

4) $T_н$ – необходимая температура тела

5) m – масса. При разной массе требуется разное количество энергии.

На выходе у нас будет температура нагревательного элемента.

Средства реализации

Обычный многослойный перцептрон можно реализовать на AForge.NET. Преимущества написания именно на этой библиотеке состоят в языке C#. Он быстрее по сравнению с Python, Java и некоторых других языков. Конечно, есть и другие фреймворки для создания многослойных перцептронных нейросетей, например Open CV. Но в AForge.NET более лёгкая модель построения, в плане синтаксиса, следовательно меньший порог вхождения.

Список литературы

1. Краткий обзор популярных нейронных сетей // Интернет ресурс Хабр. URL: https://habr.com/ru/post/83781 (дата обращения: 08.04.2019)

2. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. М.:Вильямс, 2018. 1104 с.

3. Рашид Т. Создаём нейронную сеть. М.Вильямс, 2018. 272 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП СУШКИ БЕНТОНИТА В ЦЕХЕ ШИХТОПОДГОТОВКИ ФОК АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Чеботарев С.С., студент 4 курса
Рук.: к.т.н., доцент **Халапян С.Ю.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Лебединский ГОК – один из крупнейших российских производителей железорудного сырья. Компания входит в металлургический холдинг «Металлоинвест» и расположена в городе Губкин Белгородской области [1].

Одним из важнейших этапов технологического процесса шихтоподготовки ФОК АО «Лебединский ГОК» (рис. 1) является сушка бентонита.

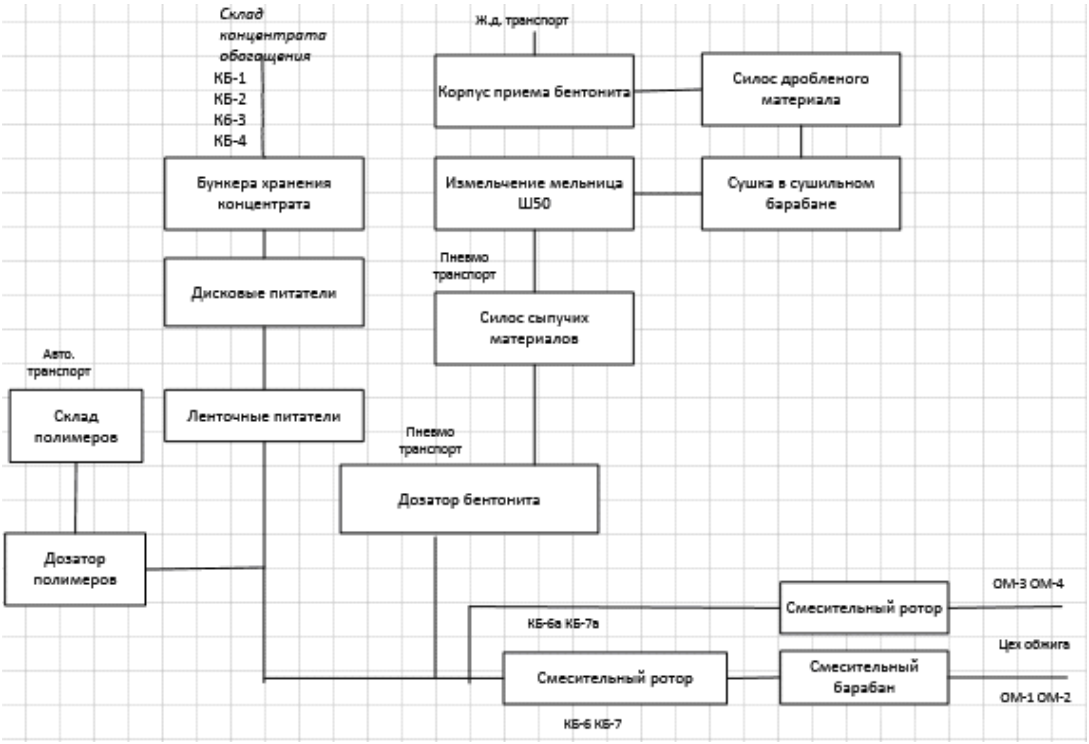


Рис. 1. Технологический процесс шихтоподготовки

Поддержание заданного уровня влажности бентонита позволяет существенно повысить качество продукции (выход годных окатышей), снизить расход природного газа и бентонита [2]. Бентонит по транспортерной ленте поступает в сушильную камеру (рис. 2), где происходит процесс его сушки. Сушильный агент, образующийся в результате сжигания природного газа в воздушной атмосфере, из топки поступает в камеру сушки, где отдает своё тепло бентониту, снижая его влажность. Высушенный бентонит попадает в бункер-накопитель, откуда расходуется по мере необходимости, а отдавшие свое тепло топочные газы удаляются из процесса.

Все основные технологические операции термообработки бентонита полностью или частично автоматизированы на базе отечественных микроконтроллеров Р-130, которые осуществляют автоматическое управление топкой сушильного агента и барабаном.

Система автоматического контроля и регулирования участка сушки бентонита реализует следующие функции :

- автоматическое регулирование процесса сушки бентонита (температура, разрежение).
- автоматическая отсечка газа по ряду технологических параметров.
- контроль наличия на конвейере и подачи бентонита в сушильный барабан.
- контроль наличия пламени в топке сушильного барабана.
- конроль и регистрация расходов, разрежений, давлений и температур.

- контроль мощности, потребляемой приводом дымососа.

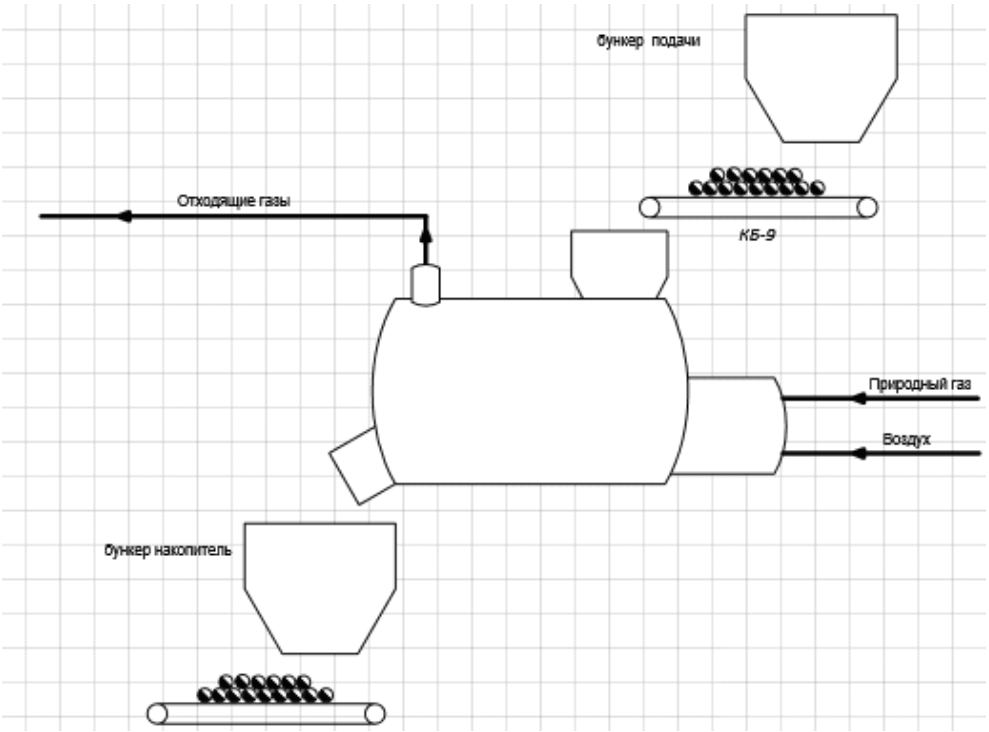


Рис. 2. Сушка бентонита

Важнейшим недостатком существующей системы управления является моральный и физический износ применяемых средств автоматизации, а также достаточные большие затраты на природный газ.

Для устранения выявленных недостатков планируется провести модернизацию системы управления предусматривающую установку датчика влажности бентонита, замену контроллера управления и контроллера ПАЗ, датчиков температуры, расхода, давления, наличия пламени и др.

Установка датчика влажности позволит сэкономить природный газ и повысить качество сушки бентонита.

Такая модернизация позволит:

- повысить надежность системы;
- произвести замену устаревшего оборудования;
- уменьшить эксплутационные расходы;
- автоматически регулировать процесс сушки бентонита и контролировать основные технологические параметры;
- решить проблему с перерасходом газа и качеством бентонита после сушки;
- решить проблему развития системы, обеспечить связь с современными ЭВМ.

Список литературы

1. Лебединский горно-обогатительный комбинат – Википедия: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Лебединский_горно-обогатительный_комбинат (Дата обращения: 08.04.2019)

2. Тулин Н.А., Кудрявцев В.С., Пчелкин С.А. и др. Развитие бескоксовой металлургии – М.: Металлургия, 1987. – 328 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЫМОСОСА ДН21МГМ

Чихарин Р.Е., студент 4 курса
Руководитель НИР - **Гамбург К.С.**, к.п.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Теплосиловой цех ОАО «ОЭМК» является основным звеном металлургического предприятия, обеспечивающий все предприятие энергоресурсами (паром, горячей водой). В котельной установлено три водогрейных котла типа КВГМ-100-150 ГМА, стационарные номера 2, 3 и 4 (далее КВГМ-2, КВГМ-3, КВГМ-4, соответственно), работающих на природном мазуте и газе. Маркировка котла в буквах обозначает – Котел Водогрейный Газо-мазутный. Маркировка в числах: 100 – производительность в гигакалориях в час (Гкал/ч), 150 – температура на выходе из котла в градусах Цельсия [1].

Предмет исследования – АЭП дымососа ДН-21МГМ. Дымосос предназначен для отсоса дымовых газов из пылеугольных паровых стационарных котлов при сухом и мокром золоулавливании и запыленности газового потока не более 2 г/м^3 [2].

В данном приводе осуществляется прямой пуск при номинальном напряжении электросети, а также при снижении напряжения в момент пуска до 0,8 Uном. Недостатки такого пуска: пусковой момент составляет 150% - 300%; пусковой ток может достигать 300% - 800% тока номинального; возможна только одна скорость; невозможно управлять разгоном; существенное потребление электроэнергии; повышенная вибрация.

Цель работы – модернизировать электропривод дымососа путем замены двигателя, т.к. существующий физически устарел, и системы управления – прямой пуск заменить на систему ПЧ-АДК. Для достижения цели были реализованы следующие этапы.

Выполнен расчет двигателя по методике, изложенной в [3], по результатам которого выбран асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДК) фирмы ABB марки AMA450L6A. По данным АД выбран преобразователь частоты (ПЧ) фирмы ABB марки ACS580MV. В программном продукте Matlab/Simulink смоделирована модель системы ПЧ-АДК со скалярным управлением по закону U/f^2=const (рис. 1).

Применение регулируемого привода обеспечит следующее: снижение износа подшипников двигателя за счет плавного изменения числа оборотов; экономия электроэнергии; уменьшение уровня вибрации; обеспечение одновременной защиты двигателя от токов короткого замыкания, замыкания на землю, токов перегрузки, недопустимых перенапряжений.

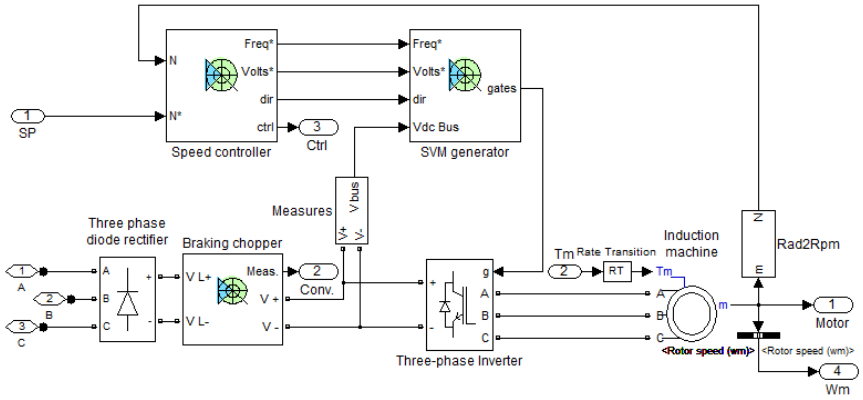


Рис. 1 - Модель ПЧ-АД в среде Matlab/Simulink.

В данной модели использованы следующие блоки:

- Асинхронная машина (Induction machine).
- Трехфазный инвертор (Three-phase invertor). Он состоит из одного управляемого источника напряжения на стороне постоянного тока и трех управляемых источников напряжения на стороне переменного тока.

- Модулятор пространственного вектора (SVM generator). Это алгоритм управления широтно-импульсной модуляцией (ШИМ).
- Регулятор скорости (Speed controller). Регулятор скорости основан на ПИ регуляторе, он контролирует скольжение двигателя.
- Тормозной прерыватель (Braking chopper). Блок содержит конденсатор, блок постоянного тока и динамический тормозной прерыватель, который необходим для поглощения энергии при торможении двигателя.
- Трехфазный диодный выпрямитель (Three-phase diode rectifier). Устройство, применяемое для получения постоянного тока из трёхфазного переменного тока.

По результатам моделирования были получены графики зависимости тока статора, скорости ротора, момента и звена постоянного тока от времени (рис. 2)

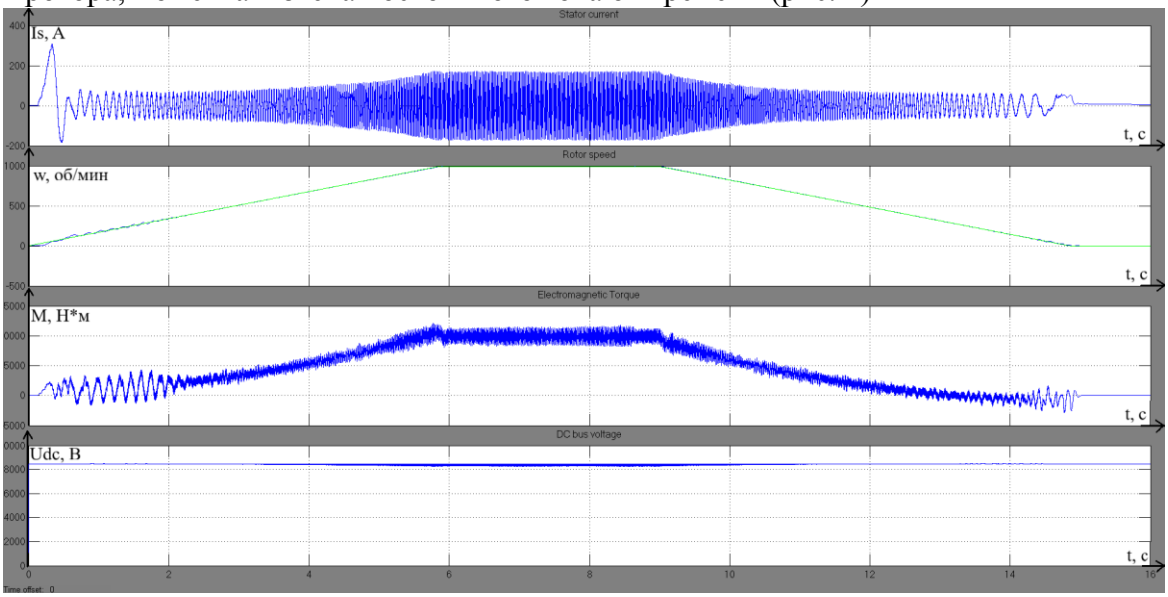


Рис. 2 - График зависимости тока статора, скорости ротора, момента и звена постоянного тока от времени.

При пуске двигателя возникает единичный бросок тока, колебания скорости и электромагнитного момента. Затем, величины плавно начинают возрастать до установившегося режима, а колебания скорости и момента уменьшаются. Момент, в свою очередь, растет по параболической зависимости. Время переходного процесса составило $t_{п.п.} = 6$ с., перерегулирование $\sigma = 0{,}2\%$,

В установившемся режиме ток статора и скорость ротора принимают номинальные значения, а момент соответствует вентиляторной нагрузке.

При торможении двигателя происходит плавное снижение тока до нулевого значения, скорость и момент также уменьшаются, но имеют небольшие колебания перед полной остановкой.

Таким образом, на основе результатов моделирования можно сделать вывод, что скалярное управление позволяет снизить большие пусковые токи, обеспечить длительную работу механизма в рабочем диапазоне частоты, номинального момента вращения и плавный пуск и останов.

Список литературы

1. «Эксплуатация газомазутного водогрейного котла типа КВГМ-100», Временная производственно-техническая инструкция. Служба передового опыта ОРГРЭС. Москва, 1993. - 114 с.

2. Тепловой расчёт котельных агрегатов. Нормативный метод. М.,Энергия,1973.-259 с.

3. Чернышев А. Ю., Чернышев И. А. Расчет характеристик электроприводов переменного тока. Ч. 1. Асинхронный электродвигатель: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. - 213 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОВОРОТА ДИСКА КЛЕЙМОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Шаталов А.Ю., студент 4 курса
Руководитель НИР **Петров В.А.**
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС».

Целью исследования выступает электропривод, осуществляющий позиционирование маркировочного диска и являющийся составной частью однодисковой клеймовочной машины. Она состоит из каркаса, на который подвешен маркировочный узел и электропривода поперечного хода. Маркировочный узел имеет горизонтально расположенный диск с 16-ю сменными литерами, равномерно распределенными по окружности диска, и ударного пневматического цилиндра. Электропривод поперечного хода, со встроенным электромагнитным тормозом, осуществляет перемещение комплектной маркировочной каретки, от одного знака номера к другому.

На сегодняшний день позиционирование маркировочного диска осуществляется гибридным шаговым двигателем под управлением драйвера, реализующий шаговый режим работы привода. Необходимое положение маркировочного диска задается с клавиатуры или от вычислительной машины. На основании разности между заданным и действительным значениями рассчитывается число шагов, которые шаговый двигатель должен выполнить вправо или влево, чтобы кратчайшим путем достичь заданной позиции. Затем шаговый двигатель выполняет соответствующее число ходов в заданном направлении и останавливается. После этого еще раз производится сравнение действительного и заданного значений. Если они соответствуют друг другу, производится маркировочные удар, первый знак слева. Цикл повторяется до тех пор, пока не будет произведена маркировка последнего знака справа. После этого поперечный ход возвращается в исходное положение.

Несмотря на довольную простоту и дешевизну шаговый режим управления имеет ряд недостатков:

- наличие повышенной вибрации
- низкие динамические показатели
- наличие резонансных частот
- ошибка позиционирования при наличии статического момента
- низкая эффективность и высокая рабочая температура
- наличие ярко выраженного стопорящего момента

В современное время, за счет использования высокопроизводительного сигнального процессора и датчика позиции ротора, возможно применение векторного управления, способного сгладить недостатки шагового режима.

Установленный двухфазный гибридный шаговый двигатель (ГШД) фирмы STOEGRA SM 108.4.18.M12 имеет хорошие технические показатели, однако шаговый режим управления весьма сильно их ухудшает. Для получения получение высоких технико-экономических показателей привода фирма STOEGRA начала выпускать серво-драйверы, способные обеспечивать как шаговый режим управления, так и векторный в зависимости от показаний датчика положения ротора.

Выбор серво-драйвера производится таким образом, чтобы номинальное напряжение и номинальный ток были больше или равны номинальному напряжению и току двигателя. На основе этих соображений был выбран преобразователь частоты марки STOEGRA SERS 12.60 V04 E50/C.

Для получения сравнительных характеристик шагового и векторного режимов управления были собраны модели в пакете MATLAB/Simulink.

Характеристики гибридного шагового двигателя с шаговым режимом работы показаны на Рис. 1.

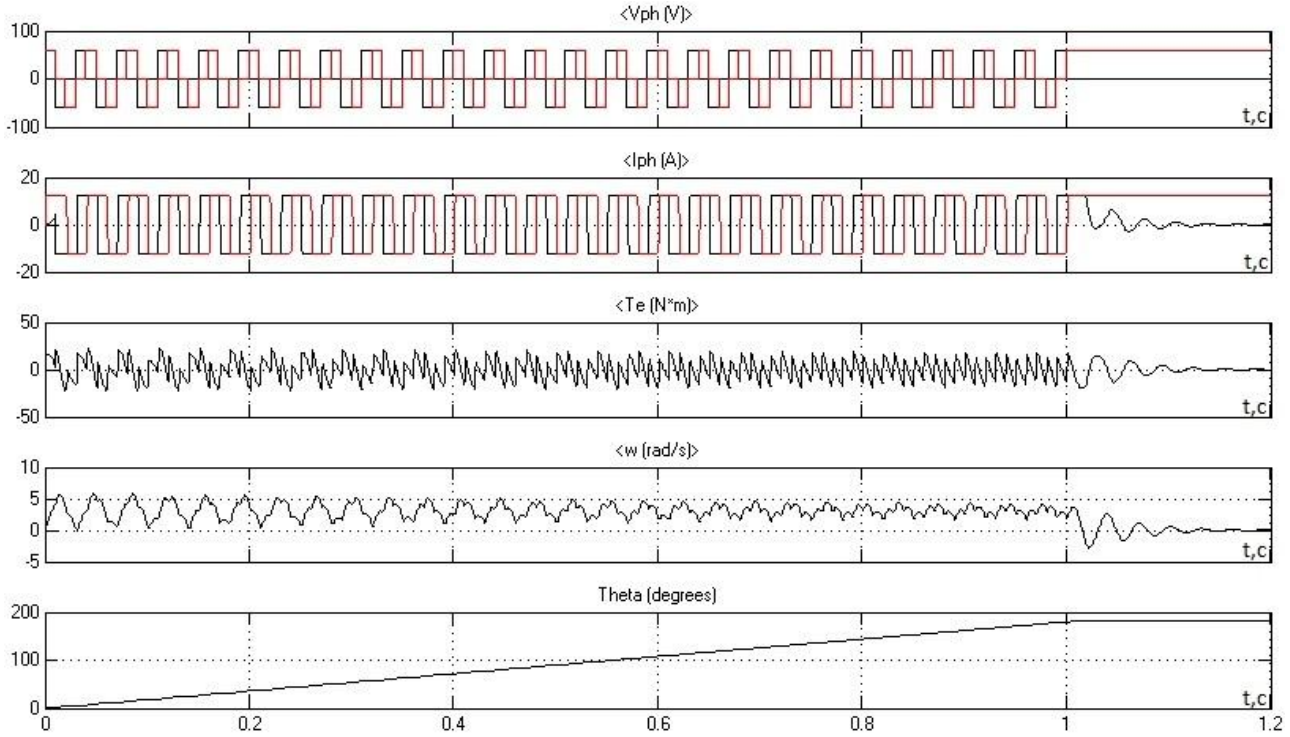


Рис. 1. Графики изменения напряжений и токов статора, электромагнитного момента, скорости и угла поворота двигателя.

Принцип векторного управления основан на поддержании угла 90 градусов между текущей позицией ротора в рамках одного полюса и вектором токов в обмотках статора. Поскольку гибридный шаговый двигатель, по своей сути, является синхронным двигателем, но с двухфазным питанием, модель была собрана на основе явнополюсной синхронной машины, без фазных преобразований. Однако главной отличие состоит в том, что число пар полюсов увеличено до 50 и используются стандартные ПИ регуляторы для контуров тока, ПИ регулятор для контура скорости и П регулятор для контура положения. Структурная схема векторного управления представлена на Рис. 2.

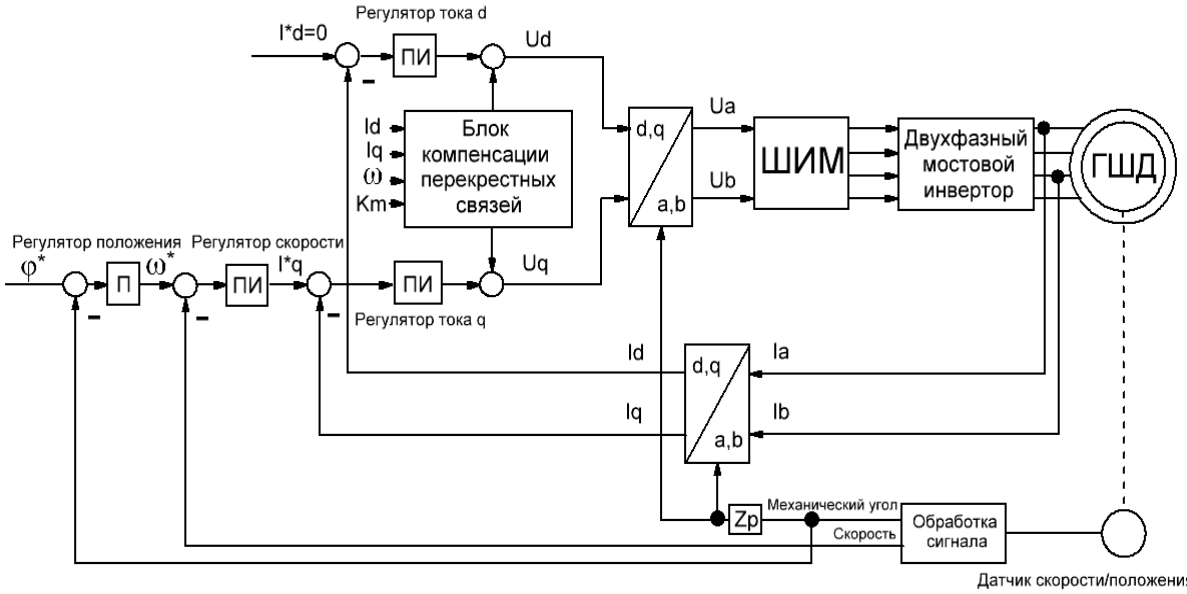


Рис. 2. Структурная схема векторного управления гибридным шаговым двигателем

Результаты моделирования векторного управления изображены на Рис. 3.

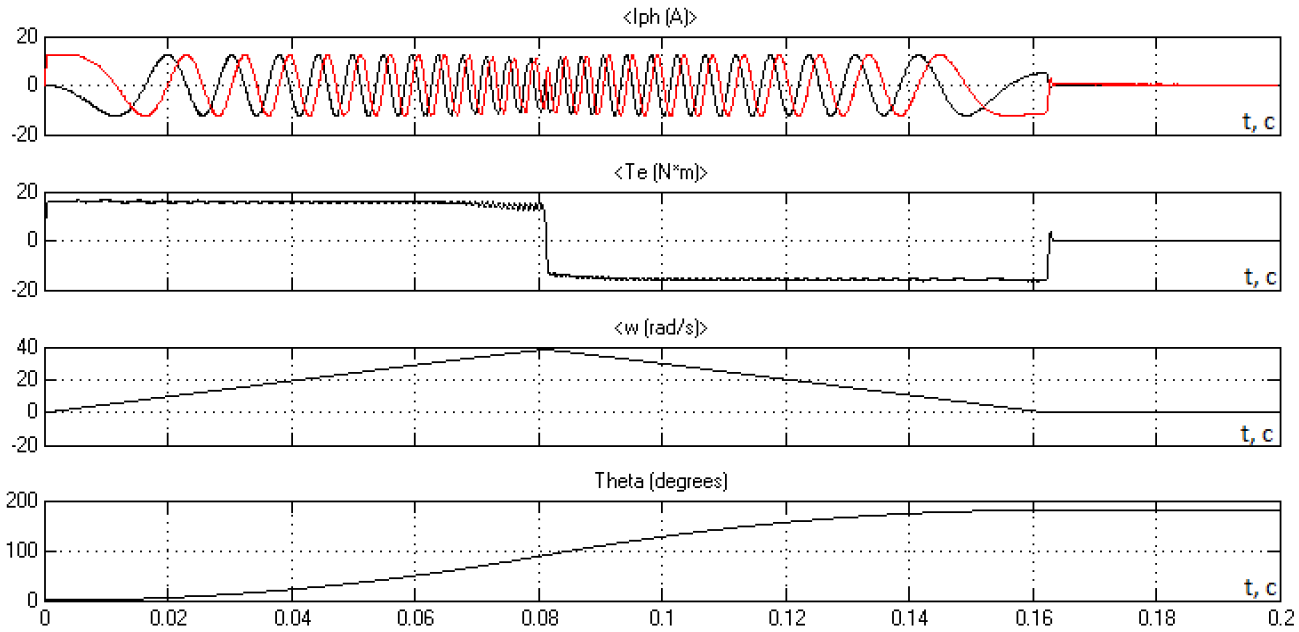


Рис. 3. Графики изменения токов статора, электромагнитного момента, скорости и угла поворота двигателя.

Из графиков видно, что разгон и торможение при векторном управлениии происходит при максимальном крутящем момент практически без колебаний, а также время позиционирования намного меньше при тех же значения тока в обмотках статора.

Список литературы

1.Эволюция приводов на базе шаговых двигателей [Электронный ресурс]. – URL: http://servotechnica.ru/catalog/type/article/index.pl?id=42.

2. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».– Иваново, 2008.– 298 с. ISBN

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАГАЗИНА ЧАЙНОЙ ПРОДУКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «ГУРМАН»

Шахназаров Г.Г., студент 4 курса группы ИП-15-1д
Руководитель **Соловьев А.Ю.,** к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Аннотация. *Данная статья посвящена исследованию разработки информационной системы магазина чайной продукции с элементами экспертной системы для ООО «Гурман».*

Ключевые слова: сайт, интернет-магазин, экспертная система.

В век информационных технологий каждое предприятие пытается повысить уровень автоматизации на рабочих местах буквально во всех различных сферах деятельности.

Разработка информационных систем для организаций является востребованной и актуальной сферой деятельности, так как созданная для отдельного предприятия информационной системы позволяет значительно поднять эффективность всей организации в целом. Персоналу организации будет проще получить доступ к конкретной информации, увеличится скорость её обработки, за счет этого вырастет продуктивность работы.

Магазин чайной продукции «Гурман» - один из первых специализированных магазинов по продаже чая, кофе, посуды и прочих наборов для чайной церемонии в городе Старый Оскол. Первый такой магазин был открыт в 2004 году. В последствии было открыто по всему городу порядка пяти магазинов. На данный момент, в нашем городе принимают своих клиентов два таких магазина в новой части города.

«Гурман» тесно сотрудничает с некоторыми организациями. Так, например, магазин преимущественно реализует продукцию предприятия «Русская чайная компания». Организация базируется в городе Москва. Эта компания успешно работает и развивается на рынке качественного чая и кофе с 1998 года. В своей деятельности компания руководствуется целями поддержания качества и разнообразия продукции, соответствующей современным тенденциям рынка. Начиная с 2003 года «Русская чайная компания» насчитывает порядка сорока различных наград, таких как: лучший продукт, продукт года, лучшее предприятие, Золотой Знак Качества, Брэнд года и множество других значимых наград.

Большой выбор магазина и наличие элитных сортов для гурманов и простых видов продукции позволит каждому выбрать идеальный напиток для себя и своей семьи.

Каталог кофе в магазине содержит более двадцати наименований. Лента каталога зернового кофе содержит продукцию из разных регионов Кении, Камбоджи, Мексики и других стран.

На рисунке 1 представлена концептуальная модель бизнес-процесса «деятельность магазина».

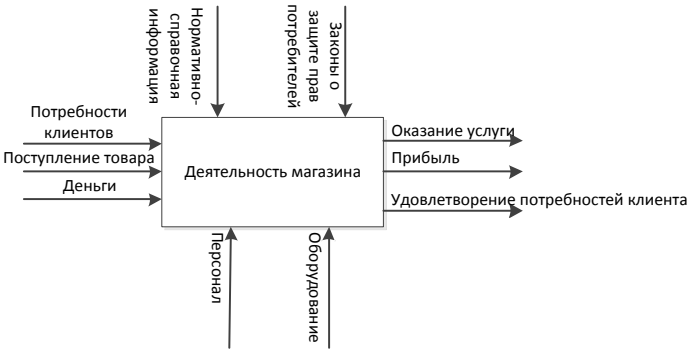


Рис. 1 Главная концептуальная модель бизнес-процесса «деятельность магазина»

На рисунке 2 показан процесс взаимодействия пользователя с системой

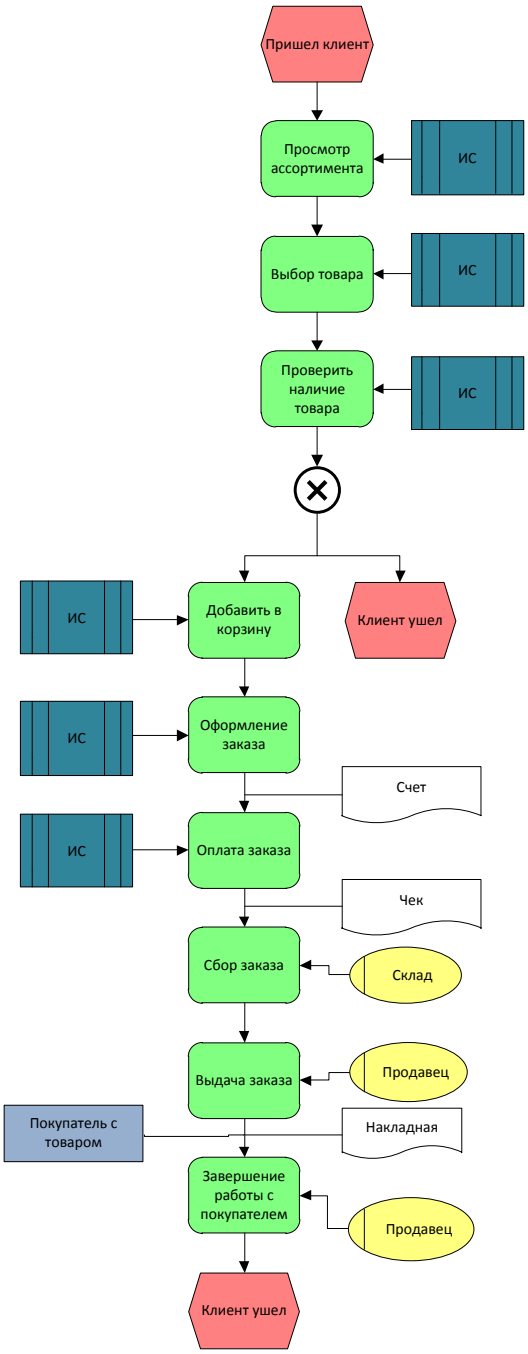


Рис. 2 Процесс взаимодействия пользователя с системой

Интернет-сайт, который является современным средством для предоставления информации о товаре и служит эффективным средством для привлечения новых клиентов.

При разработке информационной системы были использованы СУБД MySQL, язык программирования PHP. В качестве CMS-системы был использован WordPress. Клиенты смогут посетить сайт как со своего персонального компьютера, так и телефона, планшета.

Технология проектирования системы базируется на идеологии экспертной системы. В разработанной ИС экспертами и инженерами по знаниям являются клиент-менеджеры, инженеры-программисты.

На рисунке 3 представлена блок-схема алгоритма получения знаний от эксперта.

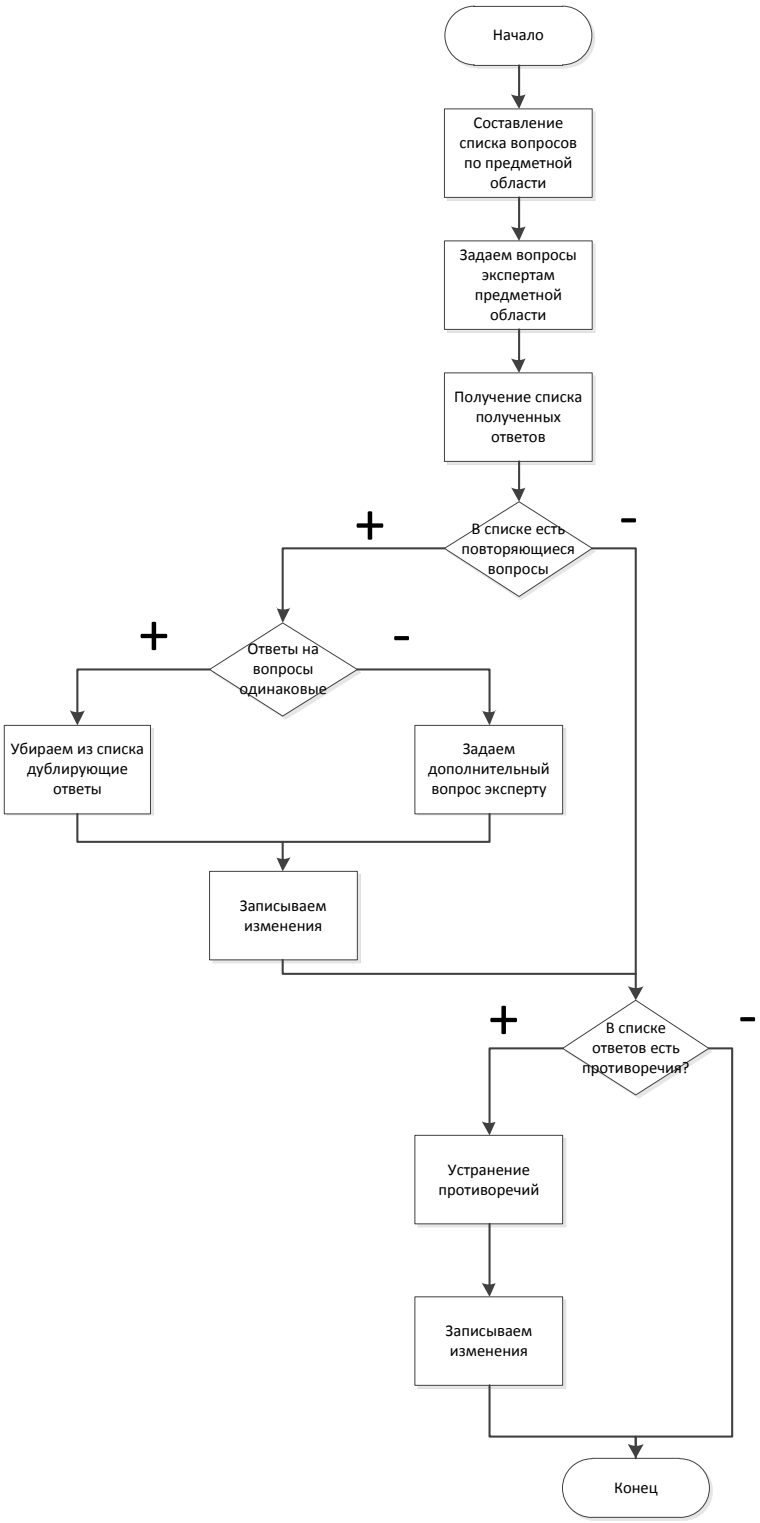


Рис. 3 Алгоритм получения знаний от эксперта

Разрабатываемая информационная система обеспечит возможность качественно проконсультировать клиента по интересующим его вопросам, а так же оформить заказ, не ожидая очереди в самом магазине.

Список литературы

1. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы: принципы разработки и программирования, 4-е издание. : Пер.с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2007- 1152 с. : ил. – Парал. Тит. Англ.

2. Еременко Ю.И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления// К Еременко Ю.И. – Старый Оскол: ООО Оскольская типография, 2010. – 183 с.

4. https://www.rusteaco.ru/company/

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА РЕГУЛЯРНО ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КОДА НА НАЛИЧИЕ ОШИБОК

Шашкина Ю.С., студентка 4 курса
руководитель - **Назарова О.И**., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС» Оскольский политехнический колледж

Сложные программные системы часто помимо основного языка программирования используют один или несколько других (встроенных) языков. В данном подходе программа, написанная на основном языке, динамически формирует строковое представление кода на встроенном языке, и далее сформированная строка анализируется и выполняется специальными компонентами (базой данных, web-браузером) во время исполнения программы [2].

Как правило, регулярно формируемые выражения получаются с использованием конкатенаций строк с использованием условных и циклических операторов, рекурсивных процедур.

Это приводит к множеству возможных значений встроенного кода, что не позволяет в общем виде использовать статический анализ для проверки корректности формируемого выражения.

Актуальностью является диагностика распознавания синтаксических ошибок в регулярно изменяющемся коде.

Объектом работы являются синтаксические ошибки в постоянно формируемом коде. Предметом является механизм диагностики этих ошибок.

Целью данной работы является разработка механизма диагностики ошибок в постоянно формируемых выражениях встроенного языка.

Для работы с неоднозначными грамматиками используются алгоритмы обобщенного синтаксического анализа. Такие алгоритмы рассматривают все возможные пути разбора входной цепочки и строят все деревья вывода для нее.

Разработанный алгоритм выявления синтаксических ошибок в динамически формируемом коде основан на таком алгоритме как GLR.

Стек в алгоритмах синтаксического анализа используется для того, чтобы запомнить ранее разобранные символы. Поскольку алгоритмы обобщенного синтаксического анализа строят все возможные выводы входной строки, необходимо для каждого такого разбора хранить свой стек. Но так как это требует слишком больших накладных ресурсов, то стеки комбинируются с помощью структуры данных GSS (Стек, структурированный в виде графа). Множество стеков представляется в виде графа, а в качестве вершины конкретного стека хранится указатель на соответствующую вершину графа [1].

Предлагаемый механизм диагностики ошибок состоит из 2-х частей:

- алгоритм синтаксического анализа динамически формируемых выражений, позволяющий для каждой GSS вершины строить все корректные для нее префиксы внутреннего графа;
- после основного анализа с помощью построенных префиксов обнаруживаются ошибочные ребра внутреннего графа.

Псевдокод алгоритма диагностики синтаксических ошибок представлен на слайде.

Алгоритм получает на вход внутренний граф с построенными в ходе основного синтаксического анализа структурами.

Алгоритм делает обход внутреннего графа и для каждого исходящего из вершины внутреннего графа ребра анализирует множества графов префиксов соседних вершин.

Разработанный механизм диагностики ошибок был реализован на платформе .NET с помощью языком программирования F#.

Данный алгоритм был протестирован на серии тестов с целью проверки работоспособности.

Входная грамматика, используемая в данных тестах представлена на слайде.

Входные графы представляли собой конкатенацию базовых блоков без циклов. Каждая серия тестов характеризовалась 3-мя параметрами:

- height — количество ветвлений в базовом блоке;
- length — максимальное количество повторений базовых блоков;
- errorBranches — количество веток в базовом блоке, содержащих ошибочное ребро.

В ходе данной работы получены следующие результаты.

- разработан механизм диагностики ошибок;
- механизм реализован на языке программирования F#;
- проведено экспериментальное исследование: тестирование работоспособности и тестирование производительности.

Список литературы

1. Григорьев С. В. Синтаксический анализ динамически формируемых программ :Дисс... кандидата наук / С. В. Григорьев ; Санкт-Петербургский государственный университет.— 2015.
2. Habr. Статический анализ динамически формируемых выражений [Электронный ресурс]: https://habr.com/ru/post/237717/

ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА WSR ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОМОНТАЖ»

Шенцев П.Г., студент 4-го курса, **Грачева А.В**., преподаватель
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Оскольский политехнический колледж

Одним из важнейших инструментов в реализации комплекса мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования, является участие в движении WorldSkillsRussia (далее – WSR). Использование принципов и стандартов WorldSkills можно рассматривать как инструмент независимой оценки качества подготовки специалиста среднего звена.

Современному обществу нужны специалисты, способные практически решать встающие перед ними профессиональные проблемы, успешное решение которых напрямую зависит от сформированности общих и профессиональных компетенций - качественных образований, основанных на знаниях, опыте, ценностях, которые приобретаются в процессе профессиональной подготовки.

Цель оснащения рабочего места WSR по компетенции «Электромонтаж» - формирование профессионализма, компетенций, профессионально-значимых личностных качеств.

Задачи:

- обогащение и систематизация знаний студентов о вопросах обучения,
- развитие диагностических, прогностических и конструктивных навыков у студентов;
- развитие навыков совместной деятельности;
- развитие творческих способностей студентов и др.

Практические занятия - важная составляющая программы профессиональной подготовки специалистов среднего звена. Результатом обучения на практических занятиях является сформированность общих и профессиональных компетенций, необходимых для педагогической деятельности, а опыт их применения студенты получат при прохождении производственной практики в образовательных организациях.

Особое значение практические занятия имеют при подготовке к сдачи Демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Russia и для участия в чемпионатах «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia.

Рабочее место предназначено для повышения практических навыков, студентов колледжа, подготовки их к участию во всемирном конкурсе молодых специалистов WSR по компетенции «Электромонтаж».

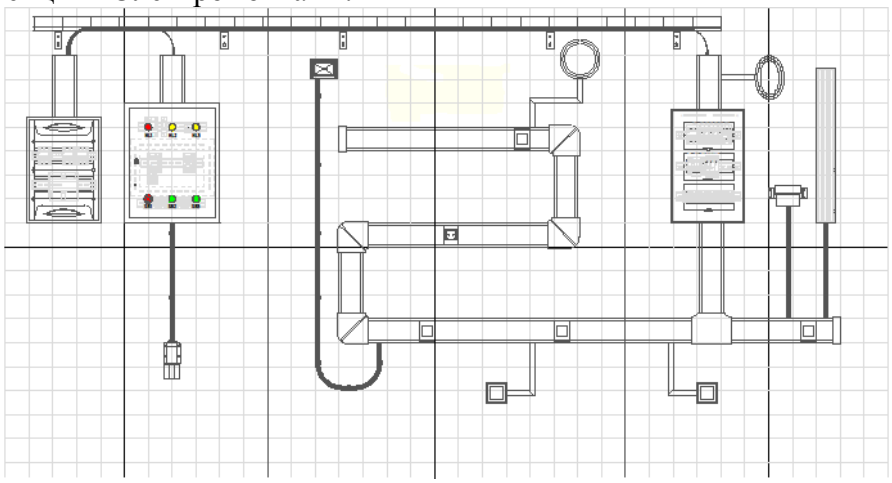


Рисунок 1 - Монтажная схема

Потребляемая мощность кабинки составляет 3кВт, а напряжение питания 220 В. Потребляемый ток равен 14 А.

Исходя из значения тока выбран автомат и кабель подходящий к данным параметрам. Кабель ВВГ 1.5х3, автоматический выключатель ВД1-63 2Р 16А 30мА ИЭК, реагирующий на дифференциальный ток, без встроенной защиты от сверхтоков.

Таблица 1 - Характеристики автоматического выключателя

Показатель	Значение
Номинальное напряжение	220 В
Номинальный ток	16 А
Вес	0,2 кг
Ток утечки	30 мА
Степень защиты	ip 20

Электромонтажные работы выполнятся открытым типом, то есть кабель для питания рабочего места прокладывается в кабель канале от начиная от щитовой, находящееся в помещении мастерской до самой кабинки.

В кабинке закреплён щиток с основным автоматом, после которого разводка проходит по рабочему месту.

Активное внедрение в образовательный процесс компетентностного подхода, создание условий для формирования у обучаемого опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных, нравственных и иных проблем, составляют основу подготовки обучающегося к участию в конкурсах профессионального мастерства и к успешной самостоятельной профессиональной деятельности.

Таким образом, используя идеологию движения WS в образовательном процессе, происходит не только освоение обучающимися профессиональных компетенций ФГОС СПО и трудовых функций Профессиональных стандартов, но и повышается качество профессиональной подготовки, развивается профессиональное и креативное мышление студентов, формируется опыт творческой деятельности в профессиональной сфере, увеличивается доля выпускников, трудоустроенных по полученной специальности, совершенствуются и расширяются связи с социальными партнерами, растёт престиж педагогической специальности и др.

Список литературы

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Н.А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. Ред. Н.Ф. Котеленца. - 12-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 304 с.

2. Гладких Л.А. Электроснабжение отрасли: учебное пособие /Л.А. Гладких. - Старый Оскол: ТНТ, 2014 -96 с.

3. Киреева Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов): справочное издание/ Э. А. Киреева, С.Н. Шерстнев; под общ. Ред. С.Н. Шерстнева. - 3-е изд. - М.: КНОРУС, 2016. - 862 с.

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей/ КноРус, 2013 – 280 с.

5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электроснабжение: учебное пособие - М.: ИП РадиоСофт, 2014. - 328 с.

6. Шеховцов В.П.. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению / В.П. Шеховцов; - 3-е изд -. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М,, 2016 - 136 с.

О НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ПРИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Еременко Юрий Иванович, Шептуха Александр Викторович.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Аннотация; В данной статье рассматриваются современные методы интерпретации данных при добычи полезных ископаемых, а также перспективы их развития

Ключевые слова: полезные ископаемые, нейронные сети, искусственный интеллект

На Земле существуют участки, магнитные элементы которых в большей или меньшей степени отличаются от нормальных. Подобные участки представляют собой, так называемые магнитные аномалии. В тех случаях, когда магнитные аномалии захватывают сравнительно небольшие площади (исчисляемые десятками, реже сотнями километров), они носят название местных аномалий. Примерами таких аномалий могут быть: аномалии в Лапландии, Кривом Роге, а также самая крупная на Земле Курская магнитная аномалия.

Магнитные аномалии вызываются наличием в верхней части земной коры различных горных пород или руд, обладающих различной магнитной восприимчивостью. Вещества с большей магнитной восприимчивостью, чем у воздуха, будучи помещены в магнитное поле, приобретают магнитные свойства.

Тела, обладающие большей магнитной восприимчивостью, чем окружающие породы и воздух, находясь под действием магнитного поля Земли, намагничиваются и создают свое собственное магнитное поле, которое накладывается на магнитное поле Земли. Последнее отражается на величине отклонений вертикальной и горизонтальной составляющих напряжения магнитного поля от их средних значений в данной точке земной поверхности [1].

Также было замечено, что магнитное поле в местах нахождения магнитных аномалий приводит к аномалиям в распространении электромагнитных волн и радиоволн, в частности.

Исследование этой взаимосвязи очень важно, поскольку с ее помощью можно косвенно подтвердить факт наличия железной руды в том или ином регионе без использования наиболее распространенного в настоящее время способа – бурения.

Обратная задача может иметь единственное решение, не иметь решения или бесконечно много решений в зависимости от количества и характера точек). Прямой задачей является вычисление значений линейной функции; в обратной задаче мы должны определить линейную функцию по паре точек на графе.

Обратные задачи возникают всякий раз, когда производится поиск причины наблюдаемых эффектов. Эти проблемы поиска возникают в самых разных ситуациях, таких как получение медицинских изображений и геофизические исследования.

Несмотря на непрекращающиеся исследования с помощью классических методов в геофизики [2] [3] [4]в последнее время при интерпретации полученных данных в области геофизики получают развитие современные методы с использованием искусственного интеллекта (англ. artificial intelligence, AI) и в частности с помощью искусственных нейронных сетей (англ. Artificial neural network). Причина этого заключается прежде всего в том, что они позволяют выявлять скрытые закономерности при анализе данных, чего классические методы делать не могут. Еще одним из преимуществ поисковых систем ИНС является их способность быстро сканировать большие наборы данных в единой структуре. Т.е. основной задачей аналитика является генерация гипотез. Он решает ее, основываясь на своих знаниях и опыте. Однако знания есть не только у человека, но и в накопленных данных, которые подвергаются анализу. Такие знания часто называют "скрытыми", т.к. они содержатся в гигабайтах и терабайтах информации, которые человек не в состоянии исследовать самостоятельно, в связи с этим существует высокая вероятность пропустить гипотезы, которые могут принести значительную выгоду. Очевидно, что для обнаружения скрытых знаний необходимо применять специальные методы автоматического анализа, при помощи которых приходится практически добывать знания из "завалов" информации. *Data*

Mining - исследование и обнаружение "машиной" в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны**,** доступны для интерпретации человеком. [5]

Ниже нами проведен литературный анализ современных методов обработки интерпретации данных при добычи полезных ископаемых. Анализ показал, что обработка данных с использованием ИИ имеет большие перспективы и представляет наибольший интерес в современной георазведке.

В работе [6] представлены три примера: из США, Австралии и Канады для иллюстрации подхода *Data Mining*. Каждый из этих примеров демонстрирует четко определенный характер «нацеливания» нейронной сети. В случае, когда впоследствии стали доступны результаты бурения, была подтверждена статистическая точность модели нейронной сети. Описанная здесь модель нейронной сети способна анализировать весь информационный контент данных, включая его многовариантные компоненты. Результатом модели является точная численная оценка вероятности появления минералов в любом заданном месте. Генерация мишеней очень специфична и способна различать с точностью до нескольких сотен метров в области на расстоянии многих сотен километров.

Авторами этой [7] работы поднимается проблема, заключающаяся в том, что количество междисциплинарных (геология, геофизика, дистанционное зондирование и т.д.) и многопараметрических геофизических (потенциальное поле, ЭМ, гамма-спектрометрия и т.д.) данных, доступных для разведки полезных ископаемых, постоянно увеличивается. А также интеграция и анализ данных требуют эффективных и действенных поисковых систем или инструментов для анализа данных. В статье они представили и проанализировали два контролируемых алгоритма поиска с многоуровневой нейронной сетью (НС). Также была продемонстрирована полезность инструментов поиска НС будет с помощью интеграции и анализа бортовых электромагнитных, магнитных и радиометрических данных. В заключении авторы подводят итог, что нейронные сети являются мощными поисковыми системами для анализа междисциплинарных и многопараметрических наборов данных и генерации множества потенциальных целей исследования для последующих действий. Дополнительные применения этих методов в Нигере показали их эффективность и для картирования геологических формаций. Если выбор цели исследования может быть сведен к процессу исключения, то можно настроить различные экраны выбора, используя геологию, отбор проб почвы, бурение или другие данные, и применять их либо во время поиска, либо после поиска. В конечном счете, ответственность за окончательный выбор цели всегда должна лежать на операторе.

В работе [8] исследователями учитывается нелинейность кажущегося удельного сопротивления в трехслойном случае при исследовании недр Земли для получения параметров модели с точки зрения удельного сопротивления и толщины отдельных подземных слоев с использованием обученных синтетических данных с помощью набора инструментов «Искусственная нейронная сеть». в программном обеспечении MATLAB. Авторы использовали однослойную нейронную сеть прямого распространения (single layer feed-forward neural network) с обучающим алгоритмом быстрого обратного распространения (fast back propagation learning algorithm) По результатам исследования сделан вывод, что предложенная искусственной нейронная сеть успешно решает поставленную задачу. Также, исследователи отмечают, что точность инверсии искусственной нейронной сети зависит от размера обучающей выборки.

Подводя итог отметим что, хотя традиционные методы интерпретации данных преобладают в современной геофизике, на наш взгляд, их недостаточно для извлечения полного информационного контента, особенно из многомерных отношений между наборами данных. Необходимы дополнительные компьютерные технологии. Поэтому контролируемый подход к машинному обучению открывает новые возможности для более точной идентификации объектов. И современные тенденции исследования в этом направлении доказывают это. Важно учитывать, что современные подходы имеют как преимущества,

связанные находить скрытые закономерности алгоритмами, средствами искусственного интеллекта, так и ряд недостатков или особенностей заключающиеся в сборе и интерпретации данных. При этом, особо стоит уделять моменту их обучения, т.к. это напрямую влияет на качество оценки полученной информации.

Список литературы

1. Геологические основы поиска, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений [Текст] / Пермяков И.Г. – Москва: Недра, 1971 – 345 с.
2. http://ntj-oil.ru/article/view/4475
3. Авдеев, Д.Б. Разработка и применение метода интегральных уравнений для решения трехмерных задач электроразведки.[Текст]: диссертация ... доктора физико-математических наук: 25.00.10: защищена 25.00.10 / Авдеев, Дмитрий Борисович.- Троицк, 2002.- 122 с.
4. Карабельская Ирина Владимировна, Абызбаев Ибрагим Измаилович, Могучев Александр Иванович Моделирование методов исследования скважин в клиновидной среде с цилиндрическимивключениями // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2017. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-metodov-issledovaniya-skvazhin-v-klinovidnoy-srede-s-tsilindricheskimivklyucheniyami
5. https://ami.nstu.ru/~vms/lecture/data_mining/n_set.htm#_Toc122501145
6. http://www.bwmining.com/papers/Explore2007_Paper34_Barnett&Williams.pdf
7. http://geotech.ca/papers/supervised-neural-network-targeting-and-classification-analysis-of-airborne-em-magnetic-and-gamma-ray-spectrometry-data-for-mineral-exploration/
8. https://www.researchgate.net/publication/230729386_An_application_of_artificial_neural_network_for_the_interpretation_of_three_layers_electrical_Resistivity_data_using_feed_forward_back_propagation_algorithm

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ АЛГОРИТМОВ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЁТКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТАКАГИ И СУГЕНО

Шипулин И.А., аспирант, ассистент кафедры общей механики
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».

Такаги и Сугено в своей работе предложили алгоритм нечеткого управления с использованием базы правил $R^{(k)}$, k=1,…,N, вида [1]

$$R^{(k)}: \textbf{IF } (x_1 = A_1^k \textbf{ AND } x_2 = A_2^k \ \dots \textbf{ AND } x_n = A_n^k)$$
$$\textbf{THEN } (y_1 = B_1^k \textbf{ AND } y_2 = B_2^k \ \dots \textbf{ AND } y_m = B_m^k), \qquad 1)$$

где x_1, x_2, …, x_n, y_1, …, y_m – входные переменные модели; A_i^k, B_i^k - нечеткие множества $A_i^k \in X_i \subset R, i = 1,...,n$; $B_j^k \in Y_j \subset R, j = 1,...,m$; N – количество правил в системе нечёткого вывода.

В линейном случае база правил модуля записывается в виде:

$$R^{(k)}: \textbf{IF } (x_1 = A_1^k \textbf{ AND } x_2 = A_2^k \ \dots \textbf{ AND } x_n = A_n^k)$$
$$\textbf{THEN } y_k = c_0^{(k)} + c_1^{(k)} x_1 + ... + c_n^{(k)} x_n \qquad 2)$$

для k=1,…, N.

Метод нечеткого управления, предложенный Такаги и Сугено [1], можно применить при выборе численных параметров алгоритмов стохастической оптимизации. Например, при поиске глобального минимума целевой функции методом имитации отжига (simulated annealing) важным является параметр системы T (температура), уменьшающийся со временем. Поиск минимума целевой функции заканчивается, когда параметр T достигает определенного значения T_{end}. Данный метод нечёткого управления удобно применять для определения коэффициента χ, влияющего на изменение параметра температуры T скорость сходимости алгоритма стохастического поиска методом отжига [2,3]:

- для схемы поиска Больцмана: $T(k) = \dfrac{T_0}{\ln\left(k^{\chi}\right)}$,

- для схемы Коши: $T(k) = \dfrac{T_0}{\sqrt[4]{k^{\chi}}}$.

Сигнал, подающийся на вход модуля нечеткого управления, имеет вид $\bar{x} = (\bar{x}_1, \bar{x}_2)$, где x_1 – значение размерности области стохастического поиска, x_2 – значение, характеризующее сложность исследуемого объекта. Напрмер, $\bar{x}_1$ и $\bar{x}_2$ могут принимать следующие значения [4]:

- малое: $1 \le \bar{x}_1 \le 8$, $1 \le \bar{x}_2 \le 2$;

- среднее: $8 < \bar{x}_1 \le 20$, $2 < \bar{x}_2 \le 4$;

- большое: $20 < \bar{x}_1$, $4 < \bar{x}_2$.

База правил модуля записывается в виде

$R^{(1)}$: **IF** (x_1 *малое* **AND** x_2 *малое*) **THEN** $y_1 = 0{,}5 + 0{,}045\,x_1 + 0{,}11\,x_2$,

$R^{(2)}$: **IF** (x_1 *малое* **AND** x_2 *среднее*) **THEN** $y_2 = 0{,}5 + 0{,}025\,x_1 + 0{,}063\,x_2$,

$R^{(3)}$: **IF** (x_1 *малое* **AND** x_2 *большое*) **THEN** $y_3 = 0{,}51 + 0{,}02\,x_1 + 0{,}005\,x_2$,

$R^{(4)}$: **IF** (x_1 *среднее* **AND** x_2 *малое*) **THEN** $y_4 = 0{,}55 + 0{,}02\,x_1 + 0{,}01\,x_2$,

$R^{(5)}$: **IF** (x_1 *среднее* **AND** x_2 *среднее*) **THEN** $y_5 = 0{,}55 + 0{,}021 x_1 + 0{,}015 x_2$,

$R^{(6)}$: **IF** (x_1 *среднее* **AND** x_2 *большое*) **THEN** $y_6 = 0{,}56 + 0{,}017 x_1 + 0{,}005 x_2$,

$R^{(7)}$: **IF** (x_1 *большое* **AND** x_2 *малое*) **THEN** $y_7 = 0{,}53 + 0{,}017 x_1 + 0{,}008 x_2$,

$R^{(8)}$: **IF** (x_1 *большое* **AND** x_2 *среднее*) **THEN** $y_8 = 0{,}53 + 0{,}018 x_1 + 0{,}007 x_2$,

$R^{(9)}$: **IF** (x_1 *большое* **AND** x_2 *большое*) **THEN** $y_9 = 0{,}6 + 0{,}017 x_1 + 0{,}006 x_2$.

Правила нечеткого вывода для значений $\bar{x}_1$ и $\bar{x}_2$ вектора входного сигнала представлены на рисунках *1 а, б.*

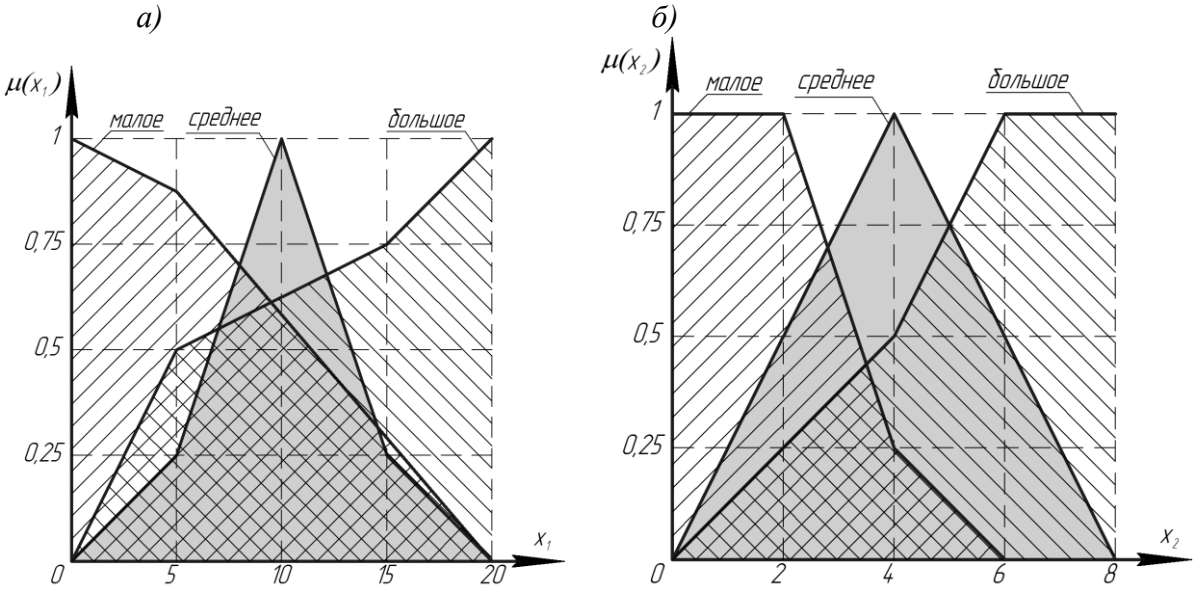


Рис. 1. Функции принадлежности для значений вектора входного сигнала: а – для параметра $\bar{x}_1$, б – для параметра $\bar{x}_2$

Выходной сигнал модуля $\bar{y}_k$ определяется здесь следующим образом. Для правил $R^{(k)}$, k=1,…,9 рассчитывается:

$$w^k = \min\left\{\mu_{A_1^k}(\bar{x}_1), \mu_{A_2^k}(\bar{x}_2)\right\},$$
$$\bar{y}_k = f^{(k)}(\bar{x}_1, \bar{x}_2), \qquad 3)$$

где $\mu_{A_1^k}(\bar{x}_1)$, $\mu_{A_2^k}(\bar{x}_2)$ - результаты нечеткого вывода (рис. 4.6, *а, б*).

Выходной сигнал модуля нечеткого управления Такаги-Сугено тогда будет иметь вид

$$\chi = \frac{\sum_{k=1}^{N} w^k \bar{y}_k}{\sum_{k=1}^{N} w^k}. \qquad 4)$$

Таким образом, данный метод помогает рассчитывать значения параметров стохастического поиска, влияющие на скорость и точность работы алгоритма, на основе

данных о сложности исследуемого объекта и размерности области поиска.

Список литературы

1. Takagi T., Sugeno M., Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 1985, vol. 15, P. 116-132.
2. Zhigljavsky A., Zilinskas A. Stochastic Global Optimization. Berlin: Springer, 2008. 262 p.
3. Лопатин А. С. Метод отжига // Стохастическая оптимизация в информатике. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. Вып. 1. С. 133–149.
4. Корнеев А.М. Оптимизация схем алгоритмов стохастического поиска с использованием методов нечёткого управления / Корнеев А.М., Бузина О.П., Суханов А.В. // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 10. – С. 65–70.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ПЕНСИОННОГО ФОНДА

Яновский М.А., студент 4 курса группы ИП-15-1Д
Руководитель **Цуканов М.А**., к.т.н., доцент кафедры АИСУ
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

Пенсионный фонд Российской Федерации (ПФР) — крупнейшая организация России по оказанию социально значимых государственных услуг гражданам. Данная организация занимается назначение и выплатой пенсий, учёт страховых средств, назначением и реализацией социальных выплат отдельным категориям граждан и т.д.

Пенсионный фонд является крупным работодателем, в котором работает множество людей. Но из-за размеров штата сотрудников может возникнуть проблема обеспечения достаточного качества эрудиции сотрудников. Для того чтобы вовремя получать объективные цифры об уровне сотрудников и улучшать их знания, не отрывая от рабочего процесса, широко применяются специализированные тестирования.

Целью данной работы является разработка системы тестирования сотрудников Пенсионного фондам в городе Старый Оскол для проведения мероприятий по определению и улучшения уровня знаний персонала.

В качестве системы управления базой данных (СУБД) выбрана система MS SQL Server. MS SQL Server - программа, которая предназначена для хранения базы данных и обеспечения доступа к этим данным из других программ. Сложный доступ к данным используется для надежности их хранения. SQL Server позволяет резервное копирование в любой момент рабочего дня без отключения пользователей. Также если размер вашей базы данных стремиться к гигабайту и продолжает увеличиваться, то SQL сервер единственно возможный метод обеспечения ее функционирования. [1]

В качестве средства разработки системы будет язык C#. Наиболее мощной системой разработки приложений на языке C# является Microsoft Visual Studio. Microsoft Visual Studio удобен для разработчика системы, легок в применении, обладает необходимым функционалом. C# сочетает в себе эффективность, присущую C++, и типовую безопасность, характерную для Java. Более того, компромиссы между эффективностью и безопасностью в этом языке программирования тщательно уравновешены и совершенно прозрачны. [2]

На первой схеме (рис. 1) показаны общие сведения работы системы тестирования, в которой по окончанию тестирования будет составляться ведомость о результатах тестирования.

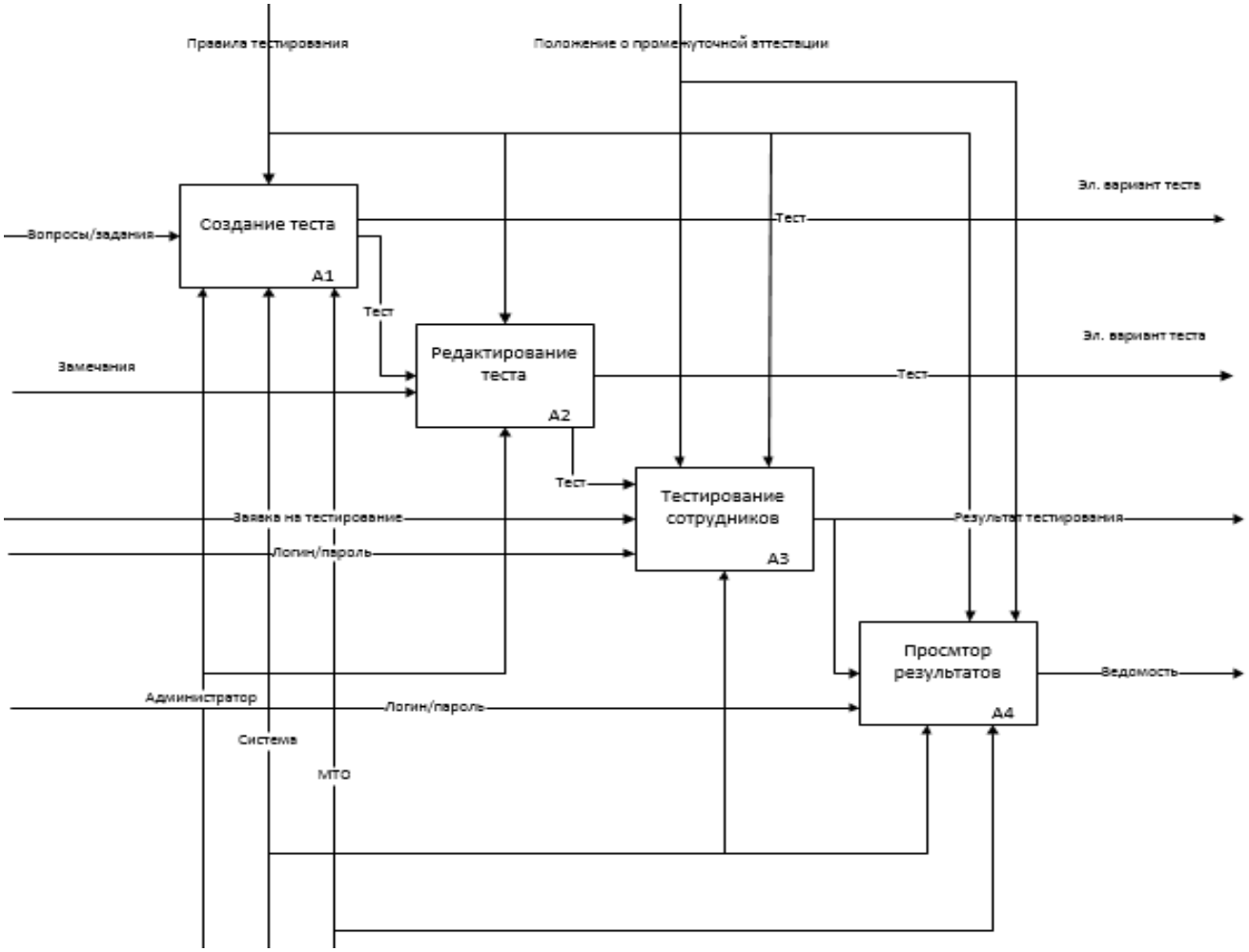


Рис.9.Общие сведения работы системы тестирования в нотации IDEF0

На второй схеме (рис.2) показана наиболее детальная работа всех элементов данной системы. [3]

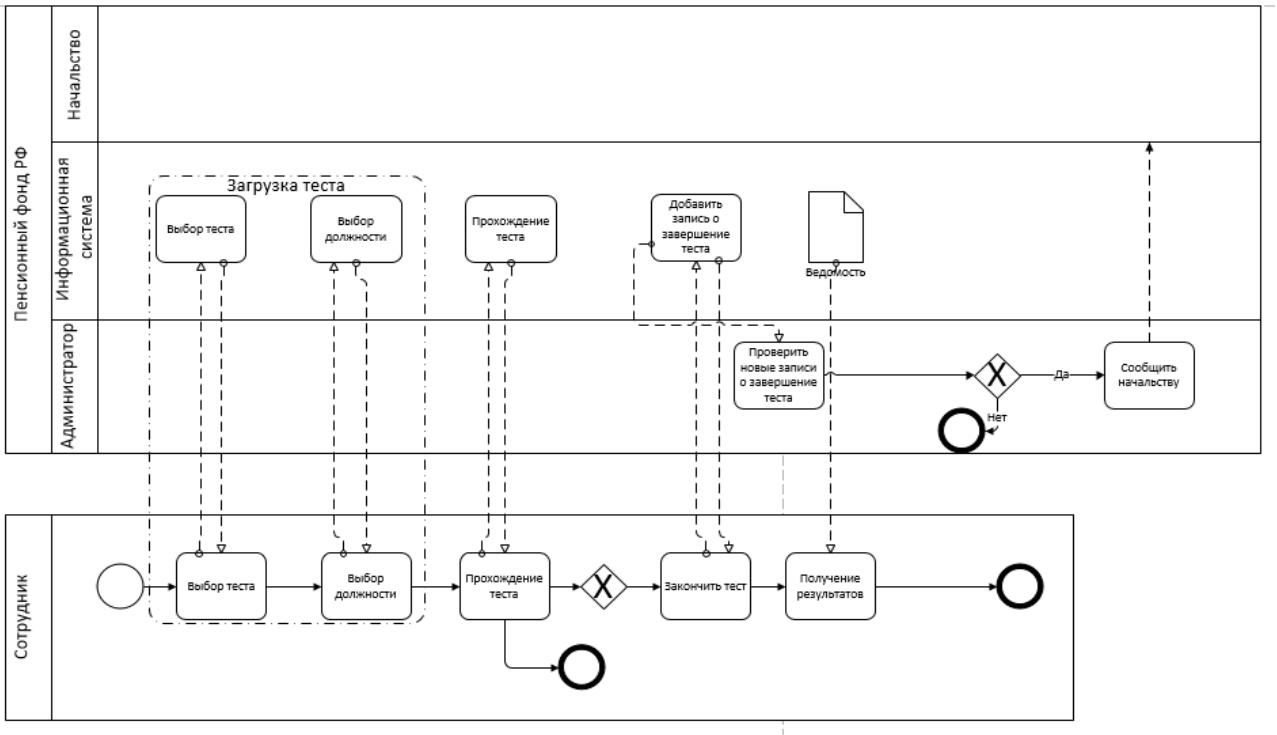


Рис.10.Работа всех элементов системы тестирования в нотации BPMN

Реализация данной системы позволит вовремя получать объективные цифры об уровне сотрудников и улучшать их знания, а также повысит качество работ.

Список литературы

1. About SQLite [Электронный ресурс] URL: https://www.sqlite.org/about.html
2. Герберт Шилдт C# полное руководство / Герберт Шилдт, 2011. - 26 с.
3. Федоров И.Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0/ Федоров И.Г. - Монография, Москва МЭСИ, 2013. – 60 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЧЁТКОЙ БИЛИНЕЙНОЙ ОКРЕСТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ПЕЧИ ОБЖИГА КЛИНКЕРА

Ярцев А.Г., аспирант 3 курса
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

В данной работе рассматривается билинейная окрестностная модель печи обжига клинкера [1,2]. Печь условно можно разбить на четыре зоны: зону подогрева исходного сырья, зону декарбонизации, зону появления клинкера и зону охлаждения клинкера. Для построения окрестностной модели для указанных зон были выделены следующие существенные компоненты управления и состояния:

Обозначение	Компонент
v[1]	Скорость вращения печи, об/мин
v[2]	Скорость вращения печи, об/мин
v[3]	Скорость вращения печи, об/мин
v[4]	Скорость вращения печи, об/мин
x[1]	Температура печи в зоне подогрева, °C
x[2]	Температура печи в зоне декарбонизации, °C
x[3]	Температура печи в зоне появления клинкера, °C
x[4]	Температура печи в зоне охлаждения, °C

Так как все зоны находятся в одной печи и вращаются с одинаковой скоростью, то v[1]=v[2]=v[3]=v[4]=1,515 об/мин. Значения температур в зонах печи, согласно технологической инструкции следующие: x[1]=830 °C, x[2]=1100 °C, x[3]=1450 °C, x[4]=1100 °C. В связи с разным порядком входных данных, была произведена нормализация компонентов состояния по формуле:

$$x' = \frac{x - \tilde{x}}{\sigma}, \tag{1}$$

где x – нормализуемое значение, $\tilde{x}$ – среднее арифметическое значение, σ – среднеквадратическое отклонение. В результате нормализации получили следующие нормализованные значения компонентов состояния: x[1] = -1,3175; x[2] = -0,09086; x[3] = 1,49922; x[4] = -0,09086.

Нечёткая билинейная окрестностная модель печи обжига клинкера имеет вид:

$$\begin{cases} k_x[1,1]\cdot w_x[1,1]\cdot x[1] + k_x[1,2]\cdot w_x[1,2]\cdot x[2] + k_v[1,1]\cdot w_v[1,1]\cdot v[1] + \\ + k_{xv}[1,1,1]\cdot w_{xv}[1,1,1]\cdot x[1]\cdot v[1] + k_{xv}[1,2,1]\cdot w_{xv}[1,2,1]\cdot x[2]\cdot v[1] = 0; \\ k_x[2,1]\cdot w_x[2,1]\cdot x[1] + k_x[2,2]\cdot w_x[2,2]\cdot x[2] + k_x[2,3]\cdot w_x[2,3]\cdot x[3] + \\ + k_v[2,2]\cdot w_v[2,2]\cdot v[2] + k_{xv}[2,1,2]\cdot w_{xv}[2,1,2]\cdot x[1]\cdot v[2] + \\ + k_{xv}[2,2,2]\cdot w_{xv}[2,2,2]\cdot x[2]\cdot v[2] + k_{xv}[2,3,2]\cdot w_{xv}[2,3,2]\cdot x[3]\cdot v[2] = 0; \\ k_x[3,2]\cdot w_x[3,2]\cdot x[2] + k_x[3,3]\cdot w_x[3,3]\cdot x[3] + k_x[3,4]\cdot w_x[3,4]\cdot x[4] + \\ + k_v[3,3]\cdot w_v[3,3]\cdot v[3] + k_{xv}[3,2,3]\cdot w_{xv}[3,2,3]\cdot x[2]\cdot v[3] + \\ + k_{xv}[3,3,3]\cdot w_{xv}[3,3,3]\cdot x[3]\cdot v[3] + k_{xv}[3,4,3]\cdot w_{xv}[3,4,3]\cdot x[4]\cdot v[3] = 0; \\ k_x[4,3]\cdot w_x[4,3]\cdot x[3] + k_x[4,4]\cdot w_x[4,4]\cdot x[4] + k_v[4,4]\cdot w_v[4,4]\cdot v[4] + \\ + k_{xv}[4,3,4]\cdot w_{xv}[4,3,4]\cdot x[3]\cdot v[4] + k_{xv}[4,4,4]\cdot w_{xv}[4,4,4]\cdot x[4]\cdot v[4] = 0. \end{cases} \tag{2}$$

В общем случае, коэффициент нечёткости перед билинейным членом k_{xv} не зависит от коэффициентов перед линейными членами k_x и k_v. В данной работе рассматривается вариант, при котором коэффициент нечёткости перед билинейными членами равен произведению

соответствующих коэффициентов перед линейными членами, к примеру $k_{xv}[1,1,1] = k_x[1,1] \cdot k_v[1,1]$

Для проведения идентификации нужно задать часть коэффициентов модели:

$w_x[1,1] = 0,43005;\quad w_x[3,3] = 0,39726;\quad w_v[1,1] = 1;\quad w_v[3,3] = 1;$

$w_x[2,2] = 0,32544;\quad w_x[4,4] = 0,43137;\quad w_v[2,2] = 1;\quad w_v[4,4] = 1.$

Часть значений коэффициентов нечёткости также заданы. Коэффициенты, стоящие перед заданными значениями коэффициентов модели, равны единице.

Коэффициенты нечёткости могут рассматриваться как коэффициенты связи между узлами системы. В таком случае коэффициенты нечёткости могут принимать значения от 0 до 1, где 0 означает отсутствие связи, а 1 – наличие полной связи. При этом в соответствии с производственными требованиями допустимый диапазон изменения k может находиться в более узких пределах.

Идентификация нечёткой билинейной модели осуществлялась в программе MathCAD с помощью встроенной функции Minimize, для действия которой необходимо задать начальное приближение искомых параметров [3]. Выбор начального приближения достаточно важен, так как оказывает сильное влияние на результаты идентификации:

Коэффициенты нечёткости	Начальное приближение					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$k_x[1,2]$	0	0,40775	0	0	0,78823	1
$k_x[2,1]$	0,12328	0,59287	0,68828	0,78971	0,22304	0,24847
$k_x[2,3]$	0,23219	0,59077	0,68482	0,78668	0,42969	0,48412
$k_x[3,2]$	0,05513	0,09644	0,46202	0,15	0,70102	1
$k_x[3,4]$	0	0	0,46202	0	0,70102	1
$k_x[4,3]$	0,48655	0,13186	0,17512	0,8016	0,22186	0,23621

При обработке результатов идентификации необходимо учитывать, чтобы коэффициенты нечёткости находились в технологически заданном диапазоне, и остерегаться таких значений начального приближения, при которых коэффициенты k равны значениям границ допустимого диапазона.

К важным характеристикам при выборе начального приближения стоит отнести значение среднеквадратического отклонения окрестностной модели:

№ уравнения	Нечёткая модель						Традиц. модель
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	$4 \cdot 10^{-8}$	$4,14 \cdot 10^{-9}$	$1,94 \cdot 10^{-10}$	$8,93 \cdot 10^{-10}$	$2,19 \cdot 10^{-8}$	$2,16 \cdot 10^{-14}$	$2,16 \cdot 10^{-14}$
2	$2,33 \cdot 10^{-10}$	$3,50 \cdot 10^{-8}$	$5,58 \cdot 10^{-11}$	$2,44 \cdot 10^{-9}$	$1,97 \cdot 10^{-8}$	$4,43 \cdot 10^{-9}$	$1,28 \cdot 10^{-8}$
3	$5,45 \cdot 10^{-8}$	$2,94 \cdot 10^{-8}$	$1,97 \cdot 10^{-8}$	$1,07 \cdot 10^{-9}$	$2,40 \cdot 10^{-11}$	$2,41 \cdot 10^{-8}$	$2,41 \cdot 10^{-8}$
4	$1,24 \cdot 10^{-8}$	$2,29 \cdot 10^{-9}$	$1,93 \cdot 10^{-9}$	$5,18 \cdot 10^{-9}$	$2,16 \cdot 10^{-9}$	$8,17 \cdot 10^{-9}$	$1,55 \cdot 10^{-8}$
сре	1,	1	5,	2,	1,	9,	1,

днее	$68 \cdot 10^{-8}$	$,77 \cdot 10^{-8}$	$48 \cdot 10^{-9}$	$39 \cdot 10^{-9}$	$09 \cdot 10^{-8}$	$16 \cdot 10^{-9}$	$31 \cdot 10^{-8}$

Среднеквадратическое отклонение нечёткой модели в большинстве случаев ниже отклонения традиционной модели. Для рассматриваемого случая с точки зрения попадания коэффициентов нечёткости в допустимые пределы и малого значения среднеквадратического отклонения, оптимальным считается начальное приближение, равное 0,8.

Список литературы

1. Шмырин, А.М. Параметрическое окрестностное моделирование печи обжига клинкера / А.М. Шмырин и др. // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. – 2014. – Т.19, № 3. – С. 927-930.

2. Шмырин, А.М. Два подхода к исследованию общего параметрического уравнения окрестностной модели печи обжига клинкера / А.М. Шмырин и др. // Системы управления и информационные технологии. – 2015. – №1.1(59). – С. 185-189.

3. Шмырин, А.М. Исследование окрестностных моделей печи обжига клинкера с учетом ограничений на переменные и специальной функции цели / А.М. Шмырин, А.Г. Ярцев // Информационные технологии моделирования и управления. – 2015. – №5(95). – С. 410-418.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СУПЕР ТЕХНОЛОГИИ ШЕСТОГО УКЛАДА

Киселев О. А., студент 5 курса
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Основной проблемой в процессах выполнения строительных работ является их тесная связь с большим количеством ручного труда, что не только замедляет темпы проведения этих работ, но и влечет за собой дополнительные расходы. Применение 3D-принтеров в данной отрасли поможет решить существующие проблемы, а также позволит вывести сферу строительства зданий и сооружений на новый уровень.

Технология 3D-печати появилась в середине XX века, и через некоторое время уже были созданы первые 3D принтеры. Эти устройства используют принцип постепенного (послойного) создания твердого объекта, на основе виртуальной объемной модели. В перспективе 3D-принтеры можно будет использовать не только для строительства небольших коттеджей, но и для возведения небоскрёбов.

Интенсивное развитие аддитивных технологий существенно меняет соотношение экономических факторов в строительстве. Применение принтеров объемной печати для создания зданий и сооружений открывает новые возможности, ведь на сегодняшний день единственной полностью не автоматизированной отраслью производства является именно строительство. Поэтому большую актуальность приобрели вопросы, связанные с механизацией строительного производства, упрощением технологических цепочек в строительной отрасли, уменьшением стоимости готовой продукции, сокращением сроков строительства и снижением доли ручного труда.

Главное отличие 3D-принтера от любого другого промышленного робота заключается в способе создания продукции. Так, сначала готовится раствор, в составе которого присутствуют цемент, стекловолокно, иногда могут добавляться керамзит и другие материалы. Затем принтер этот вязкий бетон выдавливает через специальные сопла при одновременной трассировке вдоль распечатанной схемы стени наносит на основание слой за слоем. Постепенно выстраиваются слои, которые уплотняют нижние, вследствие чего помогают им выдерживать увеличивающийся вес.

Применение строительного 3D-принтера имеет широкий диапазон: от создания небольших конструкций вроде строительных блоков, вазонов до крупных конструкций или даже целых домов. 3D-печать зданий незаменима для строительства в местностях, пострадавших от стихийных бедствий, в бедных развивающихся странах и во всех других случаях, когда требуется за короткое время обеспечить жильём большое количество людей. Трехмерная печать позволяет получать изделия различных сложных форм с минимальными временными и материальными затратами. Использование 3D-принтеров в строительстве позволит отойти от традиционных форм зданий и создавать дома неправильной формы, с изогнутыми контурами и линиями. Автоматизация ручного труда позволит сократить численность строительных рабочих и минимизировать риск производственных травм. Сейчас уже начинается переход строительной3D-печати от экспериментальных машин к серийному производству и массовому строительству.

Строительные 3D-принтеры представляют собой инженерные устройства, создающие конструктивные элементы зданий, малые архитектурные формы или целые строения послойно. От обычного 3D-принтера строительный отличается используемым материалом и размерами — рабочей поверхностью ему служит участок стройплощадки или цеха, а печатает он цементной смесью.Есть и конструктивные отличия, обусловленные спецификой материала — в частности, в строительном 3D-принтере нет необходимости в нагревающем элементе. Такие аппараты позволяют быстро и без лишних сложностей печатать объекты

почти любых заданных форм. Почти все строительные принтеры, предназначенные для печати зданий, являются промышленными, но их классификация тоже существует.

С точки зрения технологического прогнозирования развитие 3D печати для инвестиционно-строительной сферы происходит по следующим направлениям, во-первых, модернизации самих 3D принтеров, во-вторых, совершенствование используемых материалов для данной технологии строительства и, в-третьих, развитие технологических способов создания объемных конструкций и сооружений. Определяющими факторами перспективного развития данной технологии в строительстве, по нашему мнению, являются используемые строительные материалы и технологические способы строительства. В настоящее время существует три метода создания зданий и сооружений по указанной технологии: метод послойного экструдирования вязкой, в основном бетонной смеси, метод спекания (селективного спекания) и метод напыления (компонентной склейки). В настоящее время наибольшеераспространение получает первый метод, а бетон является основным материалом для строительства с помощью 3D печати.В настоящее время в сфере строительства присутствует слишком большое количество ручного труда. Данный факт не только тормозит темпы различных видов строительных работ, но и влечет за собой дополнительные траты и дальнейшие сложности в процессах отделочных работ. Именно поэтому преимуществами использования 3D-принтеров в малоэтажном строительстве можно считать их точность, скорость и автоматизацию.

Также важно отметить, что значительным преимуществом является возможность легко изменятьтолщину и конфигурацию стен на стадии разработки модели в зависимости от климатических условий и нужд заказчика, что также делает процесс выбора утеплителя для стен в таком доме в разы проще. Кроме того, влияние на дом погодных условий сводится к минимуму из-за специальных добавок в бетонную смесь.Многие виды принтеров для строительства малоэтажных зданий имеют небольшие размеры и тем самым обеспечивают возможность для свободной транспортировки на строительные площадки. Сборка данных видов принтеров обычно составляет от 30 минут до нескольких часов, что значительно ускоряет темпы строительства.

Отпадает нужда в сложных процессах проведения различных коммуникаций, т.к. в ходе проектирования модели здания заранее планируются все коммуникационные развязки, узлы и инженерные системы, и получается готовая схема для их прокладки.Так как при печати здания бетон подается дозированно с машинной точностью, то при завершении процесса строительных работ принтер не оставляет за собой следов и отходов, которые могли бы потребовать последующей уборки.

Использование методов прогнозирования для маркетинговых исследований перспектив развития мирового рынка 3D строительства позволяет говорить об значительном увеличении спроса на 3D печать в целом, в том числе для строительства из бетона. По оценкам экспертов мировая экономика продолжает восстанавливаться и в ближайшее время до 2021 года указанный рынок буде расширяться до 56,4 млн. долларов. Второй метод спекания (селективного спекания) предусматривает в рабочей зоне 3D-принтера расплавление рабочей смеси лазером или солнечным лучом, а в качестве рабочей смеси используется обычный песок. Это один из вариантов такого технического решения, запатентован изобретателем М.Кайзером из Королевского колледжа искусств.

Список литературы

1. Торшин А.О., Потапова Е.Н. Перспективы использования 3D-принтера в строительстве // Успехи химии и химической технологии. 2016. № 7 (176). С. 118-120.

2. Лесовик В.С., Чернышева Н.В., Глаголев Е.С., Дребезгова М.Ю., Ермолаева А.Э. 3D-аддитивные технологии в сфере строительства // Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. 2016. С. 157-167.

3. Мустафин Н.Ш., Барышников А.А. Новейшие технологии в строительстве. 3D принтер // Региональное развитие. 2015. № 8. С. 13.

4. Далинчук В.С., Власенко Д.А. Основные аспекты печати домов с помощью 3D принтера // Инновационное развитие. 2016. № 2 (2). С. 6-13.

5. Шувалов Н.Е. Целесообразность 3D печати в малоэтажном строительстве // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11 (67). С. 190-192.

6. Обзорная статья по 3D строительным технологиям [Интернет-источник] – URL: https://geektimes.ru/post/224299/

7. WinSun: дом, распечатанный на 3D-принтере (Китай) [Интернет-источник] – URL: http://terra-z.com/archives/76078

8. 3D принтер для строительства домов как бизнес [Интернет-источник] – URL: http://p-business.ru/3d-printer-dlya-stroitelstva-domov-kak-biznes/

9. Проекты Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ и Инжинирингового центра « Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ победили в конкурсе Федеральной целевой программы по развитию научно-технологического комплекса России [Интернет-источник] – URL: http://fea.ru/news/6482 (Дата обращения: 15.05.2017)

СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА

Чижов А.Л., студент 5 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Новые технологии все больше затрагивают строительную отрасль и все чаще используют инновационные материалы, которые по техническим и экономическим показателям превосходят традиционные материалы. Одним из инновационных направлений в строительстве является использование стеклопластиковой арматуры, вместо традиционной металлической.

Армирующим элементом является неметаллическая стеклопластиковая арматура с применением стеклянных волокон (АКС).

Стеклопластиковая арматура - представляет собой стеклопластиковый стержень диаметром от Ш4 до Ш18 мм., длиной до 12 метров (или скрученные в бухты до Ш10 мм. включительно) с ребристой поверхностью спиралеобразного профиля.

В зарубежных изданиях ее можно встретить по аббревиатуре FRP-Rebar (Fiber Reinforced Plastic Bar - полимерная арматура, упрочненная непрерывным волокном).

Настоящий альбом технических решений распространяется на применения неметаллической композитной арматуры периодического профиля (АКС) по ТУ-2296-001-60722703-2010.

Область применения арматуры АКС определена с учетом факторов, выявленных в результате проведенных исследований:

1. высокой прочности;
2. малого удельного веса, и следовательно легче металлической арматуры в 9 раз;
3. долговечности;
4. низкой теплопроводности;
5. высокой коррозионной стойкости в присутствии хлоридов и других агрессивных сред;
6. высокой коррозионной стойкости в кислых средах;
7. является диэлектриком;
8. экономическая выгода от меньших затрат от замены равнопрочной с металлической на стеклопластиковую арматуру, а также от перевозки и хранение.

При назначении областей применения учтены:

- низкий в сравнении с металлической арматурой модуль упругости;
- отсутствие возможности конструктивных сгибов готовых арматурных стержней при арматурных работах, невозможность изготавливать на площадке гнутые элементы (П и Г образные элементы) все гнутые изготавливаются на заводе;
- низкая стойкость к высоким температурам теряет форму при температуре 200^0С.

Испытания показали, что стеклопластиковая арматура имеет стойкость в кислой среде более чем в 10 раз, а в растворах солей более чем в 5 раз выше стойкости стальной арматуры.

1. Область применения неметаллической композитной арматуры

Согласно СНиП 2.03.11-85 и МГСН 2.08-01С и с учётом свойств стеклопластиковой арматуры АКС (ТУ-2296-001-60722703-2010) рекомендуется применение в следующих конструкциях:

- в плитах перекрытия длиной до 5м, толщиной плиты 200 мм. с шагом ячей 200 Ч 200 мм. Ш8 мм., (арматура укладывается в верхней и нижней зоне плиты), класс бетона В25;
- для армирования бетонных конструкций и смешанного армирования железобетонных конструкций;
- фундаменты ниже нулевой отметки залегания;
- в армированных конструкциях, подвергающихся воздействию агрессивных сред, вызывающих коррозию стальной арматуры (в конструкциях соприкасающихся с морской водой, например: набережные, укрепление). Рационально применение АКС в элементах

дорожного строительства (например в дорожных плитах), которые подвергаются агрессивному воздействию против оледенениях реагентов;
- при ремонте бетонных конструкций, поврежденных воздействием агрессивных сред (в первую очередь хлоридных);
- тонкостенные конструкции различного назначения в случаях, когда отсутствует возможность обеспечить нормативные требования к толщине защитного слоя;
- при армировании кирпичной кладки, особенно в зимнее время, когда в кладочный раствор вводятся противоморозные добавки - хлористые соли, вызывающие коррозию стальной арматуры;
- при возведении домов из несъемной опалубки;
- осветительные опоры, опоры ЛЭП, изолирующие траверсы ЛЭП;
- для улучшения теплотехнических характеристик стен, рекомендуется применение АКС в трёхслойных стеновых панелей, в качестве гибких связей (с шагом 600 Ч 600 мм. в шахматном порядке);
- канализационных коллекторах и конструкциях ниже нулевой отметки залегания для исключения блуждающих токов;
- применять в конструкциях подвергающихся постоянному тепловому режиму не выше 60^0С и кратковременному до 100^0С;
- применять в несущих конструкциях бассейна, при толщине стенки от 200 мм.;
- арматура также предназначена для армирования конструкций из асфальтобетона эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных сред;
- применять в армировании деревянных и клееных балках, для повышения жесткости изгибаемого элемента;
- применять арматуру в зданиях до 3-х этажей (включительно);
- применять арматуру на объектах АПК (птичники, свинарники, коровники), т. к.: арматура не содержит фенольных смол что подтверждается санитарно-гигиеническим заключением;
- применять арматуру на объектах дорожного строительства (в полотнах интенсивного движения транспорта) в качестве несущей арматуры, после применения которой сеток из арматуры Ш8 АКС с размером ячейки 200 Ч 200 мм., отмечено: цельность асфальтобетонного покрытия, а так же отсутствие продольных и поперечных трещин и в том числе примыкания к трамвайным путям.

С улучшением качества арматуры и получением новых данных за более длительные сроки испытаний область применения АКС может быть в дальнейшем расширена с учётом совершенствования технологии и производства.

Список литературы

1. Афанасьев В.Н. - Новинки строительных материалов, 2012г.
2. Дернов С.П. - Виды арматуры, 2005г.
3. Иванов А.В. - Композитные изделия, 2010г.
4. Мошкин И.А. - Нестандартные идеи в строительстве, 2011г.
5. Трошин А.В. - Мир бетона, 2013г.
6. Фирстов М.И. - Правила армирования, 2007г.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛОЭТАЖНОГО ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Воевода В.А. студент 3 курса с16-2-зп

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС

Начиная с начала 20-го века автоматизация производства постоянно росла и в настоящее время преобладает почти во всех отраслях, за исключением строительства. Внедрение автоматизации в процесс строительства зданий и сооружений осуществлялось медленно ввиду ряда причин: а) неприменимости существующих технологии автоматизации для производства продукции большого размера, б) традиционным методам проектирования, которые не позволяют автоматизировать процесс строительства, в) значительно более низкой доли количества и типов конечной продукции по сравнению с другими отраслями, г) ограничении в материалах, которые можно использовать в системах автоматизации, д) экономической непривлекательности дорогого автоматического оборудования, е) по управленческим причинам. С другой стороны, строительство сталкивается сейчас с серьезными проблемами

Автоматизация производственных процессов включает в себя понятия «автоматика» и «автоматизация», которые не следует отождествлять. Автоматика – отрасль науки и техники, разрабатывающая теорию и методы автоматизации производственных процессов, а автоматизация - это применение технических средств автоматики, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в производственном процессе.

При автоматизированных процессах различают частичную, комплексную и полную автоматизацию.

В строительстве и промышленности строительных материалов автоматизированы производственные процессы на асфальто- и цементобетонных заводах, заводах железобетонных изделий и домостроительных комбинатах, а также на строительных, дорожных машинах и оборудовании при выполнении отдельных, обычно основных, операций.

Средства автоматизации разделяют на устройства управления, защиты, регулирования и контроля. В каждой строительной и дорожной машине используют различные комбинации указанных видов устройств, однако основным направлением является автоматизация управления рабочими органами. Управление по степени участия в нем человека можно разделить на неавтоматическое, автоматизированное и автоматическое. При этом следует отметить, что в последнее время существенно изменилась аппаратура управления, используемая в строительных и дорожных машинах.

Управление технологическими процессами осуществляется системой автоматического управления (САУ), представляющих совокупность взаимодействующих между собой управляемого объекта и управляющего устройства без непосредственного участия человека и независимо от его квалификации. Автоматическое управление может быть местным и дистанционным и управлять работой одного или нескольких объектов. Разновидностью автоматического управления является система автоматического регулирования (САР), поддерживающая постоянно или изменение по требуемому закону физической величины, характеризующей управляемый процесс. Здесь же следует отметить, что наряду с управлением и регулированием, в машинах используется и система автоматического контроля (САК) за состоянием объекта (узлов машины), за характером протекания технологического процесса или движения предельных значений параметров как в машине и ее узлах, так и в готовой продукции.

В связи с развитием комплексной автоматизации в последнее время большое распространение в строительстве получают роботы и различные манипуляторы.

Под манипулятором понимают механизм, осуществляющий под управлением оператора действия, аналогичные действиям руки человека. Строительный манипулятор не

имеет в своей системе управления никаких вычислительных устройств. Однако для обеспечения ориентационного управления состав строительного манипулятора могут входить различные информационно-измерительные устройства. Строительный робот – это манипулятор системой автоматического управления, программированием которым осуществляется посредством специальной рукоятки управления.

Помимо комплексной и частичной автоматизации в нынешнее время используют полную автоматизацию то есть возведение малоэтажного здания послойным возведением по типу 3д принтера что значительно уменьшает трудоёмкость и сроки возведения здания.

Каналы для прокладки инженерных сетей могут быть созданы в стенах создаваемых объектов в точности как указано в проектных данных. Образцы стен, выполненные с помощью технологии контурного строительства, демонстрируют эту возможность.

Для контурного строительства может быть разработана система роботизированного послойного модульного армирования, как показано на рисунке 6. Армирование может осуществляться системой автоматического армирования с помощью трех простых модульных элементов, как показано на рисунке. Для колонн может быть установлен пространственный каркас. Бетон будет заливаться после того как созданы внешние слои, т.е. оболочка стен или колонн. Каркас может повторять геометрию конструкции. Стоить заметить, что системы создания оболочки, армирования и подачи бетона могут быть установлены на одной и той же портальной конструкции.

Портальная система может быть оборудована манипуляторами для автоматической укладки плитки. Один из манипуляторов будет наносить и равномерно распределять клей на стены и полы, другой будет аккуратно укладывать плитку на участки покрытые клеем.

Благодаря послойной технологии возведения конструкции, в контурном строительстве есть возможность устройства в стенах каналов для прокладки инженерных сетей. Это делает возможным автоматическую прокладку трубопроводов и электрических сетей. В случае с трубопроводом, после укладки нескольких слоев стен, секция трубы из меди или другого материала соединяется с нижней уже установленной секцией. Роботизированная система, соединяет секции трубопровода и, в случае медных труб, имеет нагревательный элемент в форме кольца. На секции труб предварительно нанесен слой припоя, нагревательный элемент нагревает область соединения, припой плавится и происходит соединение труб.

Через интенсивные эксперименты и серию улучшений в конструкции машины, мы добились возможности возведения конструкций с пустотами, как показано на рисунке 13. Для получения пустот различной формы в сопле могут быть установлены насадки различной формы. Следует заметить, что эти пустоты приводят к возведению более легких конструкции. Также для увеличения прочности можно заполнить эти пустоты материалами на основе эпоксидных смол или различными растворами на основе цемента.

Список литературы

1. СНиП 2.08.01-89 Жилые здания.
2. СП 30-102-99 Планировка и застройка территории.
3. СНИП 2.07.01-89*. Градостроительство.
4. Архитектурное проектирование жилых зданий. Под ред. М.В. Лисициана, Е.С. Пронина. – М. 2006.
5. Ресурсы Интернета.

ГЕОПОЛИМЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В РАЗВИТИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Брежнева М.Н.,студентка 5 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Создание предприятий, производящих строительные материалы, изделия и конструкции по энерго- и ресурсосберегающим технологиям, –ключевая задача модернизации строительной отрасли. С учетом того, что строительная индустрия является одной из наиболее ресурсоемких отраслей, разработка технологий, позволяющих использовать промышленные отходы в качестве сырья для производства строительных материалов, – одна из наиболее важных задач развития инновационной экономики. Постоянно возрастающие требованиями к повышению экологической чистоты и энергоэффективности промышленности строительных материалов, а также усиление ее утилизационной роли предопределяют интенсивность исследований в области создания бесцементных вяжущих и материалов на их основе с использованием отходов топливной промышленности[1].
В этом докладе рассмотрим научно-технические основы разработки энерго- и ресурсосбережения технологий путем использования геополимерных вяжущих материалов.

Геополимеры — новые композитные материалы с полимерной структурой, которые обладают очень высокойпрочностью. Так как сырьем для их производства, в основном, служат минералы геологического происхождения, они и получили название — геополимеры. Впервые этот термин ввел в обиход французский химик Жозеф Давидовиц, который в 1978 году впервые создал монолитный строительный материал, образующийся при взаимодействии в щелочной среде компонентов, содержащих алюминаты и силикаты, а также создал некоммерческую научную организацию Институт Геополимеров (Institut Géopolymère). Геополимеры химически инертны по отношению ко многим растворителям и агрессивным средам, а также устойчивы к высоким температурам. В связи с отличными физико-химическими свойствами геополимеры нашли широкое применение в медицине, промышленности и, конечно же, в строительстве. Геополимерное инъектирование (англ. *Geopolymer injection*) грунтов и оснований — процесс закачки специального геополимерного раствора при помощи инъектора в толщу, грунта под основание фундамента или бетонных плит с целью увеличения несущей способности оснований и восстановления их первоначальных проектных характеристик и внешнего вида. Данный вид инъектирования применяется в восстановительных и реставрационных работах для усиления основания и подъёма фундамента. Одной из основных особенностей метода является, то, что для проведения работ не требуется применение крупногабаритной строительной техники и экскавационных работ, которые присущи традиционным методам по восстановлению несущих способностей фундаментов. Закачка полимера через инъектор производится под давлением.

В основе метода лежит использование геополимерного материала, свойства которого помогают усилить несущую способность грунта, посредством связывания его разнородных элементов между собой. При этом воздействие на объект является минимальным — для выполнения работ не нужно разбирать массивные конструкции, приостанавливать жизнедеятельность объекта и использовать крупногабаритное строительное оборудование. Сам процесс геополимерного инъектирования достаточно прост, экономичен и отличается высокой мобильностью. Перед началом проведения работ определяется состояние грунтов динамическимзондированием. Затем в полу или грунте рядом с восстанавливаемым зданием пробуривают несколько отверстий, диаметром около 12 мм, в которые вводят инъекционные пакеры. Через них в грунт под давлением подается геополимерный материал, заполняющий пустоты в основании. Попадая в грунт, материал расширяется, заполняя сначала участки с малой плотностью, и быстро затвердевает. Когда достигается необходимая плотность грунта,

создается вертикально действующее давление, которое и позволяет поднимать просевшие конструкции.

Геополимерное инъектирование грунтов позволяет за несколько дней стабилизировать любые основания, укрепить грунты под основаниями зданий и в отдельных случаях поднять само строение на проектный уровень. Выполнение работ занимает значительно меньше времени, чем традиционные методы усиления грунтов и не зависит от погодных явлений, температуры и может выполняться одинаково эффективно практически на всех типах грунтов. При этом геополимерный материал не оказывает негативного влияния на окружающую среду, имеет хорошие гидроизоляционные свойства и защищает грунты от деструктивного воздействия влаги. В зависимости от задач, состояния грунтов и конструкции зданий и сооружений используют разные методы инъектирования и геополимерные материалы. К примеру, если нужно приподнять просевший угол дома, закрыть трещины в стенах, выровнять фундамент здания, то в таком случае наиболее эффективным методом является глубокопочвенное инъектирование (Deep Injection). Если же нужно стабилизировать основание, выровнять плиты пола или взлетно-посадочных полос, то используется метод стабилизации оснований Slab Lifting. По сравнению с традиционными технологиями усиления конструкций данный метод намного более экономичен и требует минимальных затрат времени. Для поддержки конструкций просевшего фундамента и усиления грунтов с недостаточной плотностью выбирают технологию с использованием геополимерных колонн PowerPile. Сами колонны представляют собой кевларовые мешки, которые надевают на инъекционные пакеры и вводят в грунт, заполняя геополимерным материалом на глубину до шести метров. Смола заполняет ёмкость, расширяется и быстро затвердевает — 90 % прочности набирается всего за 15 минут.

Таким образом, геополимеры представляют собой перспективный класс наноструктурированных материалов. Создание новых ресурсосберегающих технологий – сложная задача, для решения которой требуются значительные интеллектуальные и финансовые затраты. Наибольших успехов на этом пути добились промышленно развитые страны. Это связано со значительным научно-техническим потенциалом, имеющимся в этих государствах, истощением природных сырьевых ресурсов, колоссальными объемами различных отходов, а также тщательно продуманной государственной политикой в этой области. Для многих государств Западной Европы развитие ресурсосберегающих технологий является одной из приоритетных задач.

Список литературы:

1. Новые геополимерные материалы шлака и щелочей/ В. И. Калашников [и др.] //Строительные материалы.-2006.-N6-.-С.93-95
2. Теоретические и технологические основы получения высокопрочного силицитового геополимерного камня/ В. И. Калашников и др.// Строительные материалы.-2006.-N5-.-С.60-63
3. Лесовик В. С. Геоника. Предмет и задачи. Белгород: Изд-во БГТУ,2012.213с.
4. Калашников В. И. Силицитовые геополимеры - первые шаги к созданию материалов будущего / В. И. Калашников, В. Ю. Нестеров, Ю. С. Кузнецов, Ю. В. Гаврилова, Ерошкина Н. А. // Материалы МНТК «Актуальные вопросы строительства», МГУ, Саранск, 2004, с. 160-165.
5. Сравнительная оценка прочностных и деформационных характеристик мелкозернистых бетонов на основе композиционных минерально-шлаковых вяжущих/ Калашников В.И., Хвастунов В.Л., КарташовА.А., Москвин Р.Н., Тростянский В.А. // Композиционные строительные материалы. Теория и практика: Сб. научных трудов Международной научно-технической конференции. Пенза. 18-19 мая, 2004. С. 11

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Горенков А.А., студент 5 курса гр. С-14-2з
Руководитель **Лосев Ю.Г.**
Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" Старый Оскол

Современные теплоизоляционные материалы в строительстве Современные утеплители, разработанные с помощью новейших технологий, применяются в строительстве для изоляции внутреннего пространства дома. Материал «спасает» от зимних холодов, удерживая в помещении тепло, и от летней жары, задерживая прохладу.

Каждый вид новых материалов имеет свою технологию применения. С ней нужно ознакомиться при покупке. В зависимости от состава, различают три группы утеплителей поверхностей [1].

Органические. Ими утепляют дома с умеренной влажностью и, чаще всего, только с внутренней стороны помещения.

Эта группа представлена следующими видами:

-Древесные;
-Льняные;
-Пробковые;
-Морская трава.

Неорганические. Подходят для утепления стен дома с улицы и изнутри:

- Минеральные утеплители (популярнее всего — минеральные вата и плиты);
-Базальтовое волокно;
-Пеностекло;
-Стекловолокно;
Ячеистые бетоны;
-Пенополистирол;
-Пенопласт;
-Пенополиэтилен.

Смешанные. Эти утеплители представлены составом из органических и неорганических элементов. Представители группы — материалы из горных пород:

- Перлит;
-Асбест;
-Вермикулит и др.

Утеплитель перлит

В строительстве используется большое разнообразие новых утеплительных материалов. На какие параметры нужно обратить внимание при выборе, рассмотрено ниже.

Современные теплоизоляционные материалы характеризуются следующими свойствами:

-Теплопроводность;
-Степень пористости;
-Степень прочности;
-Показатель проницаемости пара;
-Степень поглощения воды;
-Стойкость к биологическим процессам;
-Устойчивость к огню;
-Устойчивость к температурным перепадам;
-Показатель теплоемкости.

Параметр теплопроводности утеплительного материала зависит от других свойств — количества влаги, степени прочности и пористости, температуры и структуры. Он указывает на то, сколько всего тепла пройдет через поверхность. Показатель проводимости тепла

рассчитывается с учетом определенного метража и времени (прогрев через 1м2 материала за час).
В строительстве важен параметр пористости утеплителя, поскольку от ее степени зависит дальнейшая функциональность материала. Различают следующие виды пор:
-Открытые;
-Закрытые;
-Большие;
-Маленькие.

При выборе утеплителя нужно обратить внимание на параметр прочности. Его минимальный и максимальный предел — 0,2 и 2,5 Мпа. Особенно это нужно в случае перевозки материала. Высокий показатель прочности защитит поверхность от разного рода повреждений.

Измерение степени проницаемости пара укажет на количество его проникновения — через 1м2 утеплителя за час. Правильный расчет предполагает одинаковый температурный показатель с внутренней и внешней стороны стен (несмотря на то, что они разнятся).
В дождливых местностях необходим высокий показатель поглощения влаги утеплителя. Отдавать предпочтение в этом случае нужно новым материалам с влагоотталкивающими элементами в составе, например, минеральной вате. От степени поглощения влаги зависит следующий параметр.
Чем выше у материала степень защиты от влаги, тем сильнее его стойкость к биологическим процессам. Плесень, микроорганизмы, насекомые и др. разрушают структуру покрытия. Поэтому утеплитель должен обладать свойством защиты от этих процессов.
Устойчивость к воздействию огня — важный параметр безопасности утеплителя, разработанный по современной технологии. Выбирать нужно материал с высокой степенью огнезащиты [2].

Обратить внимание при этом нужно и на общепринятые показатели пожарной безопасности:
-Способность материала к воспламеняемости;
-Горючесть;
-Образование дыма;
-Уровень токсичности.
Устойчивость к перепадам температуры важна во всех климатических условиях. Этот параметр представлен предельным показателем. Под его воздействием структура теплового покрытия начнет разрушаться.
Параметр теплоемкости указывает на возможность утеплителя выдерживать влияние низких температур. Это особо важно для холодных местностей. Хороший новый утеплитель замораживается и размораживается без нарушения структуры.

Рынок утеплительных материалов представлен огромным разнообразием ассортимента. Ниже рассмотрены чащевсего используемые виды.

Базальтовая вата - Это волокнистый материал. Из всех видов утеплителей он самый популярный, поскольку технология его применения простая, а цена — низкая.
Достоинства:
-Огнеупорность;
-Хорошая изоляция от шума;
-Морозоустойчивость;
-Большая пористость.
Недостатки:
-При контакте с влагой свойства сохранения тепла снижаются;
-Небольшая прочность;
-Применение требует наличия дополнительного материала — пленки.
Стекловата

Технология изготовления подразумевает сходный состав со стеклом. Отсюда и название материала. Преимущества:
- Большая звукоизоляция;
-Высокая прочность;
-Защита от влаги;
-Устойчивость к высоким температурам.
Недостатки:
-Небольшой срок службы;
-Меньшая термоизоляция;
-Формальдегид в составе (не у всех).
Пеностекло
Для изготовления этого материала на производстве используют порошок стекла и газообразующие элементы.
Плюсы:
-Водонепроницаемость;
-Устойчивость к морозу;
-Высокая устойчивость к огню.
Минусы:
-Большая цена;
-Непроницаемость воздуха.
Целлюлозная вата
Этот материал еще называют эковатой, он имеет зернистую структуру, стоимость небольшая.
Преимущества:
-Хорошая изоляция тепла;
-Распространение материала в щели;
-Обмен влагой без нарушений структуры и свойств.
Недостатки:
-Поддается горению;
-Низкий уровень прочности;
-Трудоемкое применение.
Пробка
Ее большая распространенность обусловлена экологически чистым составом. Материал обладает существенным недостатком — большая стоимость.
Достоинства:
-Малый вес;
-Устойчивость к биологическим процессам;
-Уровень прочности высокий;
-Несгораемость.
Пенопласт
Производят материал двумя способами — с использованием пресса или без него. Структура среднезернистая.
Плюсы:
- Большая теплоизоляция;
-Водонепроницаемость;
-Низкая цена.
Минусы:
-Огнеопасен;
-Непроницаемость воздуха;
-Нарушение структуры при заморозке.
Пенополиуретан
Структура этого материала представляет собой маленькие капсулы, внутри них — воздух.

Достоинства:
-Эластичный;
-Хорошо попадает в неровности;
-Обладает стойкостью к биологическим процессам;
-Большой температурный диапазон.
Недостатки:
-Воздух не пропускает;
-Гоит, выделяя при этом опасные элементы;
-Применение требует наличия специального оборудования.

Экструдированныйпенополистирол
При изготовлении материала используют метод прессования. Структура однородная, представляет собой небольшие ячейки с газом внутри.
Преимущества:
-Высочайшая прочность;
-Большой срок службы;
-Отталкивает влагу.
Недостатки:
-Пддается горению;
- Воздухонепроницаемость.

ТСМ Керамик
Считается лучшим жидким современным утеплительным материалом. Он состоит из пустых небольших шаров из керамики. Особые вещества служат для них сцеплением.
Плюсы:
-Легкость применения (распыляется или наносится кисточкой);
- Тонкость нанесенного слоя;
-Огнеупорность;
-Выдержка температурных колебаний;
-Экономичность (на 1 м2 приходится 500 г).

Список литературы

1. Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебное пособие для начального профессионального образования / А.М. Адаскин, В.М. Зуев.. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 288 с.
2. Адаскин А.М. Материаловедение и технология материалов: Учеб. пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.

СОСТАВ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СТЕКЛА

Выполнил: **Зафарзода. К.,** студент 1 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский институт «МИСиС»

История стекла насчитывает около пяти тысяч лет. В России стекло известно с 1635 г. По виду сырья изделия из минеральных расплавов разделяют на стекольные, каменные, шлаковые материалы; по структуре – на стекловидные и кристаллические. Свойство: долговечность, биостойкость, стойкость к перепаду температур, влагостойкость, атмосферостойкость, невозгораемость, жесткость. Основным видом строительного стекла является оконное листовое. Свойства стекла определяется составом входящих в него оксидов. Главным стеклообразующими оксидами является оксиды кремния, фосфора и бора. Основная масса выпускаемых стекол – силикатное; фосфатные применяют для производства оптических и электровакуумных стекол; боратные-рентгенопрозрачные стекла. Наиболее высококачественное листовое стекло выпускается флоат-способом, на расплаве металла. Доля флоат-процесса в США, Японии, Канаде и Англии – 100 %, а в других странах Европы – 75%, а в России около 25%. Впоследные годы у нас в России развивается выпуск закаленного строительного стекла и стеклопакетов. В США есть технология получения стекла без ванн путем подачипорошокообразного сырья потоком воздуха в газовую горелку, где стекло получается в течение нескольких секунд. Стекло – хрупкий материал, его модуль упругости составляет50-100 Гпа. По шкале Мооса твердость составляет 5-7. Светопропускание стекла составляет до 92%.

Виды строительного стекла: отличаются широкой номенклатурой. Применяются для ограждающих конструкции, а также для внутренней и наружной отделки и декорирования зданий. Разделяется на группы: конструктивно-строительные изделия; листовое и декоративное стекло; облицовочное стекло; цветное художественное стекло. Стеклянные пустотелые блоки (стеклоблоки); профильное стекло; стеклопакеты. Стеклоблоки применяют для заполнения проемов, кладки светопрозрачных стен, перегородок, отделки фасадов зданий. Стеклоблоки хорошо рассеивают свет и обеспечивают достаточную теплоизоляцию ограждений. Размеры – 194х194х98 и 244х244х98 мм. Профильное стекло: поперечное сечение – в виде швеллера, замкнутого прямоугольника и треугольника. Листовое строительное и декоративное стекло: оконное и витринное неполированное (вертикальной вытяжки). Оконное стекло имеет габариты до 2200х1600 мм, и толщина 2-6 мм. Нанесение рельефа на стекло придает им высокую степень светорассеяния. Стеклопакеты – изделия из двух или нескольких стекол, соединенных между собой по контуру. Внутреннее пространство – воздушное, толщиной 6-20 мм. Стеклопакеты используют вместо обычного двойного остекления, существенно снижая теплопотери зданий. Они меньше загрязняются, не запотевают и не обмерзают. Листовое стекло со специальными свойствами: увиолевое – пропускающее ультрафиолетовые лучи, теплозащитное, электропроводящее и звукоизоляционное стекло. Цветное художественное стекло – окрашенное в массе, витринное; цветное стекло, окрашенное электрохимическим способом или нанесение оксидных пленок; стеклянная мозаика, смальта. Изготавливают художественные витражи и экраны, декорируют стены, потолки, перегородки; мозаику и смальту используют для наружной и внутренней отделки зданий, изготавливают художественных панно. Для изготовления узорчатого стекла на поверхности одного из валков прокатной машины имеются рифления. Недостатки проката: нельзя получать стекло тоньше 3 мм; необходима дополнительная шлифовка и полировка поверхности, что ведет к удорожанию производства. Флоат – способ –самопроизвольное формирование стекла на расплаве металла (олово, сланца, меди). Отличаются высокой степенью полировки и ровностью поверхности. Способ более экономичен, высокопроизводителен, позволяет изготавливать стекло высокого качества.

В заключение можно сказать, что стекло самый экологический чистый добываемый материал. Легко применяется в отрасли строительства, легкой промышленности. Стекло вошло в нашу жизнь как нужный и выгодный материал, и конечно изделия из стекла прекрасный и безупречный.

Список литературы

1 Познайка.Орг - Сайт знаний. [Электронный ресурс] URL: http://poznayka.org/s23735t1.html(дата обращения: 15.04.2019).

2 Современные строительные материалы и технологии: учеб. пособие / Н. А. Машкин ; под ред. Н. А. Машкина: НГАСУ (Сибстрин), 2012.-236 с.

3 Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс] URL:http://studbooks.net/1851775/tovarovedenie/sposob(дата обращения: 27.05.2018).

ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ

Леонов П.Н., студент 3 курса
Старооскольский филиал Белгородского государственного национального исследовательского университета «СОФ НИУ БелГУ»

Важной задачей современного градостроительства является организация городской среды, которая позволит обеспечить комфортные условия жизни в сочетании с современными требованиями к архитектуре ландшафта. Формирование объемно-пространственной структуры территории требуют рассмотрения ряда вопросов, касающихся оценки функционально-ландшафтной организации открытых пространств и создания оптимальных условий для проживающих в экологическом, санитарно-гигиеническом и эстетическом аспектах. Ведущую роль в формировании комфортной и здоровой ландшафтной среды выполняют зеленые насаждения, состояние которых зависит от влияния неблагоприятных факторов внешней среды.

Зеленому строительству и ландшафтной архитектуре посвящено большое количество исследований [5, 2, 3, 4]. В озеленении городов формируются новые подходы, ориентированные на конструирование пейзажного разнообразия. Большое значение придается паркам, садам, рощам, лесопаркам как узловым центрам стабилизации и сохранения природной среды, так и зеленым коридорам (уличное озеленение), создающим целостность системы озеленения, как единственному способу поддержания в городах необходимого уровня биологического разнообразия флоры и фауны.

Крупный город имеет все элементы системы озеленения, а сельский населённый пункт, посёлок или малый город — лишь часть из них. Однако и в городах, и в сельских населённых пунктах необходимы защитные зелёные насаждения между жилой и производственной зоной. В южных районах страны главной задачей посадки зелёных насаждений является защита улиц, площадей, жилых дворов и зданий от перегрева, их затенение. В северной части - укрытие застройки от холодных ветров, снежных заносов.

Экологическое состояние любого населенного пункта зависит от наличия зон озеленения. Согласно санитарным нормам, для человека оптимальным является чистый воздух с температурой 20-22º и относительной влажностью 40-60%. С этой точки зрения население городов и поселков в целом больше подвергается отрицательному воздействию окружающей среды.

Зоны озеленения обогащают воздух оксигеном, эфирными маслами и смолой, поглощая из воздуха сульфиды, ангидриды сульфатов и фторосодержащих соединений. Деревья одного гектара зоны озеленения выделяют оксиген, которого хватает для 200 человек, поглощают в сутки до 200 кг двуокиси карбона и выдерживают до 600 тонн пыли и частиц твердых веществ. В зоне озеленения запыленность воздуха ниже 40%, а при двухрядном высаживании деревьев понижается до 65%. Кроме того, зоны озеленения замедляют скорость ветров, проходящих через них, до 3 раз. [5]

В последние десятилетия усилилось отрицательное влияние человека на окружающую среду и, в частности, на зелёные насаждения. Проблема зелёных массивов (городских парков, лесов, садов, лугов) - одна из важнейших экологических проблем в городах и поселках

Озеленение населённых мест - это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в населенных пунктах. Зелёные насаждения являются основными элементами художественного оформления населённых пунктов. Озеленение должно проводиться по научно обоснованным принципам и нормативам.

В настоящие время происходит процесс разрушения единой городской системы озеленения. Причинами деградации городских насаждений являются, с одной стороны,

природные факторы (перестойность основной массы, поражение насекомыми и фитопатогенным вредителями), с другой стороны, антропогенные, который включают:

- организационно-хозяйственные (отсутствие систематического ухода, недостаточное финансирование);
- нарушение планировочных норм (нарушение санитарно-гигиенических и градостроительных норм размещения растений, низкий уровень благоустройства);
- нарушение экологических требований (загрязнение воздуха, разрушение и загрязнение почвенного покрова, недоучет экологических требований растений, конкуренция) [8].

Значительная убыль озелененных площадей в городе, которая происходит в результате уплотнения застройки в настоящие время не компенсируется. По нашему мнению, необходимо определить правовой статус насаждений, который бы защищал озелененные территории, расположенные в городе, независимо от форм собственности на землю. При перепланировке территории с необходимостью изъятия озелененных площадей этот статус должен предусматривать компенсационное озеленение в сопоставимых размерах.

Сложная экологическая ситуация в городах привела к ухудшению жизненного состояния зеленых насаждений всех категорий, что особенно затронуло уличное озеленение в связи с тем, что загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом затрагивает именно этот тип озеленения.

Главными функциями зеленых насаждений являются:

- санитарно – гигиеническая, включающая очистку воздуха, ионизацию воздуха растениями, фитонциды растений, роль зеленых насаждений при защите от шума;
- рекреационная;
- декоративно-художественная.

Реализация указанных функций возможна при соблюдении условий, которые рассматриваются как принципы озеленения.

Основные принципы озеленения современного города, по мнению [1], должны включать создание системы единого непрерывного озеленения; восстановление и сохранение связи городского озеленения с пригородными лесами; наличие крупных озелененных территорий, являющихся центрами сосредоточения высокого разнообразия растений; доступность озелененных территорий для жителей города; рациональную планировку озеленения; восстановление самобытных, исторически обусловленных региональных черт флоры и растительности; создание зеленых насаждений экологически адаптированных к местным климатическим условиям и антропогенным факторам; защиту зеленых насаждений, расположенных на территории города, независимо от форм собственности на земельные участки [1].

Для решения проблем, связанных с разрушением сложившейся системы озеленения городов и ее совершенствованием, необходимо разработать комплексную многолетнюю программу озеленения. Для ее разработки необходимо в качестве первого шага провести оценку состояния зеленого фонда городов.

Для улучшения экологической обстановки нужно сохранить и расширить площади зеленых насаждений общего пользования. Необходим мониторинг состояния насаждений, обеспечивающий возможности превентивного ухода за растительностью. Важной на сегодняшний день является подбор устойчивого ассортимента растений, формирование оптимальной структуры насаждений, контроль качества посадочного материала, мониторинг возрастной и виталитетной структур урбопопуляций растений, поддержание их жизнеспособности.

При проведении работ по озеленению необходимо правильно выбрать ассортимент, произвести подборку деревьев и кустарников, решить вопросы принципиального размещения насаждений всех категорий в зависимости от специфики и характера жилой застройки, системы улиц.

В заключение хотелось бы отметить, что для большинства городов актуальность решения вопросов состояния озеленения и благоустройства территорий сегодня очевидна и во многих городах первостепенна. Таким образом, для улучшения экологического состояния территории необходимо выполнить следующий ряд преобразований [6, 7]:

- благоустроить придомовые территории, территории парков, скверов, проспектов;
- улучшение экологической ситуации в городах связано с совершенствованием системы озеленения, под которой понимается научно обоснованное пространственное размещение всех компонентов озеленения в соответствии с градостроительными зонами, климатическими, почвенными и другими факторами с целью достижения оптимального эстетического, санитарно-гигиенического и экологического эффектов [8].

Список литературы

1. Морозова Г.Ю. Концепция озеленения Хабаровска / Г.Ю. Морозова, Н.А. Нарбут, А.А. Бабурин и др. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2003. – 38 с.

2. Василюк, В.К. Озеленение городов Приморского края / В.К. Василюк, Д.Л. Врищ, А.Ф. Журавков и др. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – 516 с.

3. Городков А.В. Проблемы оптимизации экосреды городов средствами озеленения территорий // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – М.: ВИНИТИ, 2000. – С. 3-71.

4. Кочерян К.С. Эколого-экспериментальные основы зеленого строительства в крупных городах центральной части России (на примере г. Москвы). – М.: Наука, 2000. – 184 с.

5. Теодоронский В.С. О мониторинге зеленых насаждений на объектах озеленения Москвы (к итогам работ с 1997 по 2007 г.) // Проблемы озеленения крупных городов. – М.: «Прима-М»,

2007. – С. 18-24.

6. Владимиров В. В. Управление градостроительством и территориальным развитием/В. В. Владимиров. – М. – 2014.

7. Николаевская И. А. Благоустройство территорий/И. А. Николаевская. – М. Академия, – 2013.

8. Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяций / Г.Ю. Морозова, Ю.А. Злобин, Т.И. Мельник // Журн. общ. биол. – 2003. – Т. 64, № 2. – С. 166-180.

9. Морозова Г.Ю. Проблемы озеленения дальневосточных городов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 12, №1(3), 2010. – 772 с.

10. Жихарев К.В. Роль озеленения и зеленых насаждений в формировании городской среды города Белая Церков // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 244. – 57 с.

11. Гладов А.В. Озеленение как фактор повышения благоустройства города (на примере округа Самары) // Вестник Самарского государственного университета. 2015, № 2(124), - 207-214 с.

ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Кантарюк М.В., *студент 3 курса*
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
(г.Липецк)
научные руководители: **Кукушкина В.А.,** *доцент кафедры дизайна и художественной обработки материалов*
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
(г..Липецк)
Кантарюк Е.А., *доцент кафедры дизайна и художественной обработки материалов*
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
(г..Липецк)

Ландшафт – природный архитектурный комплекс, участок земной поверхности, ограниченный естественными рубежами, в пределах которого природные компоненты, а также искусственные, находятся во взаимодействии и приспособлены друг к другу.

Цель ландшафтного дизайнера – гармоничное слияние архитектуры с природными элементами, основанными на принципе целостного решения здания и его окружения с детальной проработкой элементов микроландшафта.

В данной статье рассмотрены принципы и приемы формирования ландшафтного дизайна на территории усадьбы для создания гармоничной архитектурной среды, а также овладение практическими навыками создания архитектурно-дизайнерских композиций различных ландшафтных объектов в процессе проектирования[1].

В статье проанализированы особенности организации ландшафтного пространства прихрамовой территории Задонского Рождество-Богородицикого мужского монастыря.

Ландшафтное оформление территории Задонского Рождество-Богородицкого мужского монастыря, вместе с его историческим, культурным и символическим значением служит прекрасным примером дизайнерской работы с точки зрения православных традиций. Прихрамовые территории монастыря – это пространство, где каждый элемент и форма несут в себе смысловую нагрузку [4].

Методика исследования базировалась на комплексном подходе, включающем: изучение и анализ литературы, проектов ландшафтного дизайна различных застроек; натурные обследования прихрамовых территорий, включая визуальные наблюдения, обмеры и фотографирование; экспериментальное проектирование прихрамового пространства.

Предлагается подробно рассмотреть сам процесс проектирования. Для начала нужно понять, что такое проект. Проект – это комплексное инженерное архитектурно-конструктивное объемно-планировочное и технологическое решение, учитывающее конкретные условия эксплуатации и обеспечивающее нормальные функции указанных объектов в соответствии с их назначением.

Процесс проектирования подразделяют на 3 этапа:

1) предпроектный анализ;
2) проектирование;
3) завершающий этап проектирования.

Предпроектные анализ – это сбор и подготовка исходных данных для проектирования включающий: задание на проектирование, изучение характеристик данной климатической зоны, геодезический и гидрологический анализ территории, дендрологический изыскания, анализ инженерных сооружений участка и вокруг него.

Проектирование - это наиболее трудоемкий процесс. Здесь создается вся необходимая информация для проекта: ситуационный план, генеральный план,

дендрологический план, посадочный чертеж, разбивочный чертеж, проекты малых архитектурных форм, смета, пояснительная записка.

Завершающим этапом является окончательный процесс проектирования. Значительную роль на данном этапе играет авторский надзор, который предусматривает контроль за выполнением проекта.

Процесс проектирования начинается с предпроектного анализа. Первым необходимым документом для начала работы является задание на проектирование. Предварительно текст задания, как правило, готовится проектной организацией, после чего рассматривается и уточняется органами строительства и архитектуры, утверждается ответственным представителем заказчика.

Озеленение и благоустройство участка – комплекс мероприятий, который направлен на улучшение экологического, эстетического и санитарного состояния приусадебной территории.

Основными видами работ, входящих в благоустройство территории, являются:
- озеленение участка (клумбы, цветники, газоны и т.д.);
- проектирование и монтаж поливной и дренажной сети;
- строительство различных малых архитектурных форм (беседки, лестницы и т.д.);
- прокладка дорожно–тропиночной сети и пр [5] .

В ландшафтном проектировании прихрамового пространства монастыря рассмотрено более подробно озеленение территории.

Все линии в оформлении монастырских клумб плавные, спокойные, что создает атмосферу умиротворения, настраивает на созерцательность и духовность. Клумбы подчеркиваются газоном, который служит фоном, на котором играют разнообразные цвета. Использующиеся цветы на клумбах монастыря традиционные, нет никакой бросающейся в глаза экзотики, весь ландшафт смотрится гармонично, рис1.

Рисунок 1. Клумба в Рождество-Богородицком мужском монастыре

Рассажены они по правилам, в соответствии с сезонностью, так, чтобы каждый месяц в году клумбы радовали прихожан своими красками, задавали настроение и цветовую гамму предстоящих церковных праздников, подчеркивая смысл и значение каждого из них [4].

Существуют определенные закономерности ландшафтной архитектуры, которых необходимо придерживаться. Ландшафтный дизайн прихрамового участка разрабатывается таким образом, чтобы максимально использовать особенности рельефа, подчеркнуть красоту территории монастыря, гармонично вписать его в окружающую территорию.

Газон на прихрамовом участке – важный элемент декоративного оформления. Он помогает усилить и оттенить цветовое разнообразие других элементов декора: деревьев, цветников, водоемов, кустарников и т.д. Газон лучше создавать одновременно с комплексным благоустройством и озеленением территории, рис.2. Его следует укладывать на подготовленное основание. Для этого нужно убрать все камни, пни, выровнять грунт и внести необходимые удобрения, в качестве которого используют известь. Затем надо определиться с видом газонной травы и при помощи специальной сеялки равномерно распределить ее по площади газона. Перед посевом почву газону необходимо слегка взрыхлить граблями.

Рисунок 2. Газон на прихрамовой территории монастыря

Практическое значение исследований данной работы состоит в использовании предложенных рекомендаций и методики моделирования внешней среды при разработке проектов планировки, застройки, благоустройства и озеленения прихрамовых участков. В свою очередь это позволит значительно улучшить эстетические качества внешней среды и ее экологическую безопасность.

Список литературы

1. Крижановская Н.О. Основы ландшафтного дизайна. Феникс.: Феникс, 2005. С.65–75.
2. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры. СПб.: Нева23 , 2004. С.77–86.
3. Гарнизенко Т. С. Справочник современного ландшафтного дизайнера. Р. н/Д: Феникс, 2005. – 230 с.
4. Кукушкина В.А. Особенности формирования ландшафтной среды в Задонском Рождество-Богородицком мужском монастыре. Материалы Регионального этапа XXIII Международных Рождественских образовательных чтений (13-15 ноября 2014г; Липецкая митрополия, г. Липецк-Задонск). – Липецк, 2015. – С. 448.

5. Кукушкина В.А. Основные аспекты ландшафтного проектирования/ Кукушкина В.А., Кантарюк Е.А., Кровопусков П.А., Кантарюк М.В., Хечиашвили И.Т. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК материалы Международной научно-практической конференции. Общ. ред. В.А. Бабушкин. 2018 Издательство: Мичуринский государственный аграрный университет (Мичуринск). – С. 272-275.

АРХИТЕКТУРА КУЛЬТОВОГО ПРАВОСЛАВНОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Алабушева Ю.А. *студентка 1 курса*
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
(г.Липецк)
научный руководитель **Кантарюк Е.А.,** *доцент кафедры дизайна и художественной обработки материалов*
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
(г..Липецк)

Первое упоминание оРождество-Богородицком мужском Задонском монастыре, в котором расположен Владимирский собор, приходится примерно на 1610 год [1]. Два благочестивых старца Сретенского монастыря пришли на реку Дон с образом Владимирской иконы Божией Матери, подлинник которой находится в Московском Кремлевском Успенском соборе. Здесь они обосновали Тешевскиймонастырь, с первым деревянным храмом в честь Сретения Владимирской иконы Божией Матери. В середине 17 века на данной территории стала появляться первая обитель с деревянным храмом, к тому времени монастырь имел уже 34 крестьянских двора [3]. В 1692 году в обители случился пожар, сгорала церковь, именно в это время, впервые прославилась икона Божией Матери, потому что она осталась неповрежденной [3].

К концу 17 века в монастыре была построена вторая деревянная церковь во имя иконы Божией Матери. Возобновлением обители занимался игумен Трифон. С 1736 года, при игумене Евфимии, в монастыре строятся новые здания, в числе которых и каменный собор. В 1741 году постройка каменного собора с тремя пределами была завершена. Главный предел - в честь сретения Владимирской икон Божией матери. Правый - в честь рождения святого Пророка и Предтечи Иоанна. Левый – во имя Евсевия, епископа Самосатского (духовный покровитель игумена-строителя).Каменная церковь украшается настенной живописью. Свою известность монастырь получил после переселения в него в 1769 святителя Тихона (Соколова), благодаря ему, в 18 веке монастыри Придонья становятся не только духовно-религиозными, но и просветительскими центрами, **рис.1.**

Рисунок 1. Настенная роспись в Рождество-Богородицкомсоборе «Святитель Тихон Задонский»

В 1841 году возникает новая угроза разрушения собора, это способствовало тому, что с 1845 по 1853 строится новый пятиглавый собор, под руководством архимандрита Илария и

знаменитого русского архитектора К.А. Тона (автор храма Христа-Спасителя в Москве).Константина Тона считают основателем русско-византийского стиля в России. Именно поэтому новый пятиглавый собор в Задонском монастыре относится этому стилю [2]. Это можно увидеть, если обратить свое внимание на центральный купол, он имеют луковичную форму, эту форму редко использовали русские архитекторы, ведь она была намного дороже, чем полусферическая. Четыре окаймляющие башни имею такую же форму, все купола покрыты золотом. Все храмы, построенные в этом стиле, отличаются своей устремленностью к небу. По сторонам входов храм был украшен десятью колоннами с пилястрами. Алтари и пространство для богослужений поднимается над полом на 1 метр, **рис.2.**

Вид Задонского Богородицкого монастыря в 1861 г. Литография Ш. Набгольца

Рисунок 2. Монастырь в 1861 году

Храм имеет восемь престолов: в честь Владимирской Богоматери, Покрова Божией Матери, во имя Алексия, митрополита Московского, и Симеона Столпника, святой мученицы царицы Александры, святого первомученика архидиакона Стефана, во имя Пресвятой Троицы, святой праведной Анны, святой великомученицы Екатерины. Иконостас был установлен в 1853 году, он был разработан академиком Императорской академии художеств Мягковым Т. В. Иконостас состоял из трех ярусов, был окрашен белой краской. У иконостаса резные деревянные колонны, вся резьба по иконостасу покрыта червонным золотом. Сегодня во Владимирском соборемы можем увидеть роспись московских художников под руководством К. Е. Морозова. Внутреннее убранство великолепно и уникально, добавлена еще роспись на тему Жития святителя Тихона, его прославления и монументальные картины на сюжеты Жития святителя Митрофана Воронежского.
В Задонском Рождество-Богородицком монастыре лучшими в художественном отношении считались в них иконы Спасителя, Божией Матери и Александра Невского в главном иконостасе, Спасителя и Богоматери в приделе св. мученицы царицы Александры, св. мученицы Валентины, преподобной Марии Египетской, жертвоприношение Авраама и видение пророка Исаии, запрестольная икона Спасителя в главном алтаре, в 9 аршин высоты.При постройке этого храма и разборке старого в 1846 году были обретены нетленные мощи Святителя Тихона.

Главной святыней монастыря считается Владимирская икона Божией матери, ведь именно через нее были явления во время холеры, которая была в Воронежской губернии 1830-1831гг.[3].

Еще одним памятником архитектуры в Задонском монастыре является Колокольня. В 90-ые годы она была восстановлена, ее высота - восемьдесят метром, а также на ее шпиле

возвышается пятиметровый крест. На втором этаже колокольни находится церковь в честь Святителя Николая Чудотворца.

Архитектура монастыря в 90-е годы была восстановлена митрополитом Никоном (Васиным). Поэтому любой желающий может посетить Задонский Рождество Богородицкий монастырь. Получить там духовную благодать и насладиться архитектурной красотой, которую создал знаменитый архитектор А. Тон, **рис.3.**

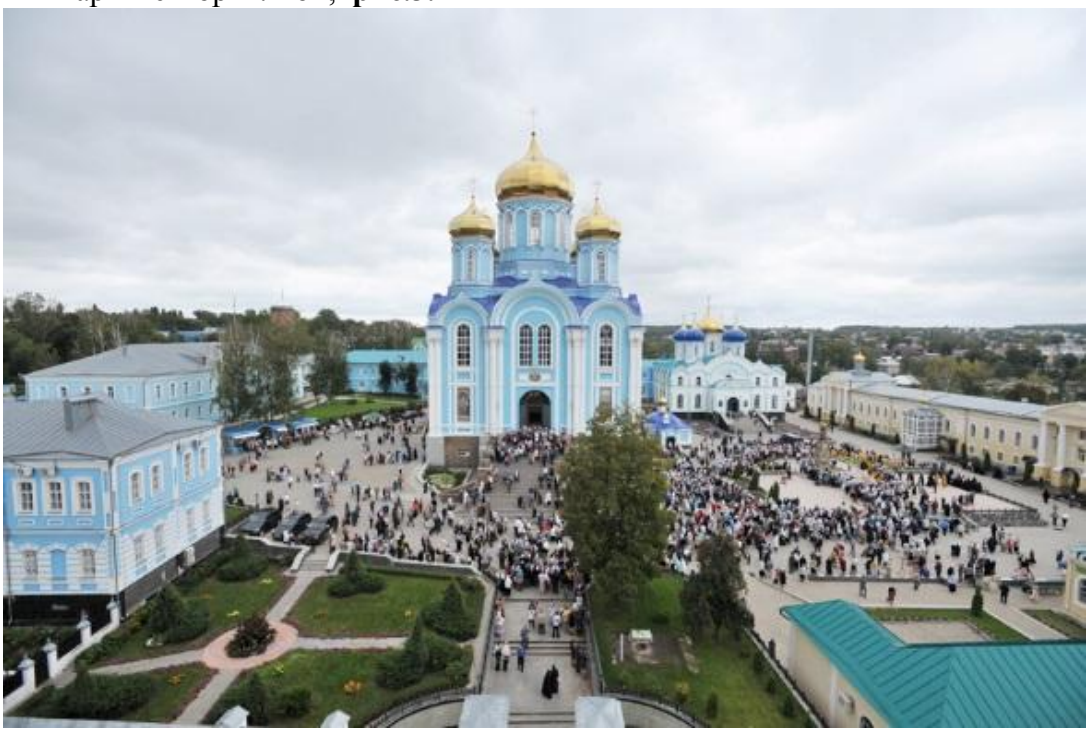


Рисунок 3. Вид Задонского монастыря с колокольни, 2018г.

Список литературы

1. История Монастыря. Историческая справка [Электронный ресурс] URL:http://zadonsk-monastyr.ru(дата обращения 28.03.2019 г.)

2.Биография К.А.Тон.Его проекты [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тон,_Константин_Андреевич (дата обращения 01.04.2019 г.)

3. Задонский Рождество-Богородицкий монастырь: Летопись/ под общ. Ред. Монахини Евфимии (Ворониной).- М.: Издательство Московской Патриархии Русской Православной Церкви, 2016 -800с.:ил.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, КАК СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Крючкова Н. В.,*учитель химии*
МБОУ «Троицкая СОШ» Губкинского района Белгородской области

Химические процессы играют важную роль в современном строительстве. Это состав, приготовление, а также преобразования веществ и происходящие при этом процессы.
Каждое тело, будь оно твердым, жидким или даже газообразным, занимает определенное пространство и вытесняет из него другие вещества. Каждое тело состоит из вещества, материи. В свою очередь вещество, занимая определенное пространство, также является телом. Свойства тел включают в себя форму агрегатного состояния, объем и энергетическое состояние.

Строительная химия – это всевозможные составы, с помощью которых проводятся строительные и отделочные работы. К химии можно отнести различные клеи для плитки, линолеума, панелей, герметики и монтажную пену, пропитывающие материалы для различных поверхностей, в том числе грунтовки, связывающие составы ми многое другое. То есть, строительная химия – это все, что применяется в работе, помимо строительных материалов (кирпичи, блоки, керамика), вяжущих веществ естественного происхождения и некоторых видов наполнителей.

Рассмотрим ряд химических элементов, которые применяются в строительстве.

Природные или искусственные вещества, в состав которых входит кремнезем SiO_2, называют силикатами. Это слово происходит от лат. silex – кремень. Современная силикатная промышленность – важнейшая отрасль народного хозяйства. Она обеспечивает основные потребности страны в строительных материалах[1].

Так же, в современном строительстве находят применение различные пластмассы, добавки в цементы и в бетоны, новые лаки, гидрофобизирующие составы и др. Это позволяет постепенно заменять традиционные строительные материалы более легкими, прочными и красивыми. Их использование связано с тем, что полимерные материалы обладают необходимым комплексом физико-химических и строительно-эксплуатационных свойств. Это, прежде всего, прочность, небольшая объемная масса (например, пено- и поропласты) и эластичность, высокая водо-, газо- и паронепроницаемость, химическая стойкость и устойчивость к коррозии. Применение пластмасс в строительстве уменьшает вес строительных конструкции. Кроме того, это дает возможность находить многие интересные инженерные и архитектурные решения.

Нередко нам приходится заниматься ремонтом самостоятельно. Многие виды ремонтных работ может освоить каждый, но химику это сделать проще, так как в основе применения большинства строительных материалов лежат чисто химические процессы. Изучив закономерности протекания этих процессов, можно сделать ремонт и быстрее и более качественно. Вначале остановимся на связующих материалах, получающихся с их использованием.
Например, глина – мелкозернистая осадочная горная порода. Она состоит из минералов группы каолинита, монтмориллонита или других слоистых алюмосиликатов. Она содержит песчаные и карбонатные частицы. Глина является хорошим гидроизолятором. Данный материал применяют для изготовления кирпичей и в качестве сырья для гончарного дела.

Мрамор также является химическим материалом, который состоит из рекристализованного кальцита или доломита. Окраска мрамора зависит от примесей в него входящих и может иметь полосчатый или пестрый оттенок. Благодаря оксиду железа мрамор окрашивается в красный цвет. С помощью сульфида железа он приобретает сине-черный оттенок. Другие цвета также обусловлены примесями битумов и графита. В строительстве под мрамором понимают собственно мрамор, мраморизованный известняк, плотный доломит, карбонатные брекчии и карбонатные конгломераты. Его широко используют в качестве отделочного материала в строительстве, для создания памятников и скульптур.

Мел также является осадочной горной породой белого цвета, которая не растворяется в воде и имеет органическое происхождение. В основном, он состоит из карбоната кальция и карбоната магния и оксидов металла. Мел используется в:

- медицине;
- сахарной промышленности, для очистки стекловидного сока;
- производства спичек;
- производства мелованной бумаги;
- для вулканизации резины;
- для изготовления комбикормов;
- для побелки.

Область применения данного химического материала весьма разнообразна.

Эти и еще многие другие вещества можно использовать в строительных целях.

Поскольку строительные материалы – это тоже вещества, они имеют свои химические свойства:

1. Химическая стойкость – это свойство показывает, насколько материал устойчив к воздействию других веществ: кислот, щелочей, солей и газов. Например, мрамор и цемент могут разрушаться под воздействием кислоты, однако к щелочи они устойчивы. Строительные материалы из силиката наоборот устойчивы к кислотам, но не к щелочи.
2. Коррозионная устойчивость – свойство материала противостоять воздействиям окружающей среды. Чаще всего это относится к способности не пропускать влагу. Но есть еще и газы, способные вызвать коррозию: азот и хлор. Биологические факторы тоже могут быть причиной коррозии: воздействие грибов, растений или насекомых.
3. Растворимость – свойство, при котором материал имеет способность растворяться в различных жидкостях. Данную характеристику следует учитывать при подборе строительных материалов и их взаимодействии.
4. Адгезия – свойство, которое характеризует способность соединяться с другими материалами и поверхностями.
5. Кристаллизация – характеристика, при которой материал может в состоянии пара, раствора или расплава образовывать кристаллы[2].

Химические свойства материалов необходимо учитывать при проведении строительных работ, чтобы не допустить несовместимости или нежелательной совместимости некоторых строительных веществ[3].

Свойства веществ включают в себя способность реакции с другими веществами, запах, вкус, устойчивость к коррозии, устойчивость к теплу и холоду. Строительная химия занимается составом и химическими свойствами веществ, а также изменениями этих свойств при химических процессах.

Краткое рассмотрение некоторых вопросов химизации строительства заставляет задуматься о перспективах ее развития: будут ли в дальнейшем интенсивно развиваться процессы внедрения новейших достижений химии в строительное дело, получат ли развитие физико-химические методы контроля качества строительных материалов, как может осуществляться подобное развитие? Оценивая накопленный опыт можно полагать, что достойное место среди конструкционных материалов займут стеклопластики, теплоизоляционные и отделочные полимерные материалы, которые могут значительно изменить как технологию строительства, так и облик сооружений.

Список литературы

1. Бердов Г.И. Химия (специальные разделы для направления «Строительство») / Г.И. Бердов, В.Н. Зырянова, Э.А. Кучерова, Н.А. Машкин, В.С. Баев; Новосиб. Гос. Архитектур.-строит. Ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. – 187 с
2. Марк Медовник. Из чего это сделано? Удивительные материалы, из которых построена современная цивилизация / М.: АСТ, 2016. — 270 с
3. http://real-cottage.ru/563/

СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Пожидаев И.С., студент 3 курса

Старооскольский филиал Белгородского государственного национального исследовательского университета «СОФ НИУ БелГУ»

Крупный город и его пригородная зона представляют собой единое территориальное образование. На пригородных территориях сосуществуют жилые дома сельских жителей и садово-дачные участки горожан, объекты малого бизнеса, производственные предприятия и склады, рекреационные объекты и зоны отдыха, объекты и сети коммунального, энергетического, транспортного хозяйства, другие объекты жизнеобеспечения городов.

В городах в связи с ростом плотности населения нарушился баланс природной и антропогенной части ландшафта. Растения и живые организмы вытеснены строительными конструкциями и инженерными коммуникациями, поэтому с каждым годом упрощается биологический состав окружающей нас среды, поэтому уменьшается уровень комфортности и жизнеспособности окружающей среды.

В 2014 г. среди 27 тыс. жителей США был проведен опрос о влиянии места жительства на качество жизни. Исследовалось влияние таких факторов, как доход, образование, профессия, возраст, на то, что человек ценит в своем месте жительства. В результате опроса вторым по значимости после обеспечения базовых услуг были указаны высокие эстетические качества среды [1].

Еще более интересным является исследование, направленное на определение количественных параметров воздействия живописной среды на здоровье, проведенное в Уорикском университете (Великобритания) в 2015 г. Сравнив данные опроса о качестве архитектуры практически во всех населенных пунктах страны с данными о состоянии здоровья населения, исследователи пришли к выводу, что хорошая архитектурная среда действительно улучшает здоровье людей [2].

Как правило, на границе между городом и естественной природной средой возникает широкий пояс малоэтажной жилой застройки. Именно здесь начинается процесс поглощения экосистемы антропогенной тканью города.

Качество жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими характеристиками, которые в равной степени важны и для малоэтажных жилых застроек, и для поселения в целом. Наличие этих характеристик обеспечивает комфорт проживания и социальную эффективность жилой среды. Достижение комфорта составляет главную цель проектирования. На устройство жилища глубокое влияние оказывают социальная структура общества и социальные процессы, происходящие в нем, поскольку малоэтажные жилые застройки— это не только архитектурная, функциональная, техническая, но и социальная категория. [3]

Проектируя жилую среду на всех ее уровнях, необходимо учитывать образ жизни населения, его демографическую структуру, потребности людей в сфере быта и досуга. Сформированная жилая среда сама воздействует на человека и во многом определяет его образ жизни.

Совершенствуя механизмы взаимодействия жилого малоэтажного здания с его природным окружением, можно сократить радиус действия антропогенной среды. Для этого необходимо учитывать биоклиматические принципы возведения жилища, заключающиеся в создании подобия естественной экосистемы в сложившейся высоко урбанизированной обстановке. При этом необходимо учитывать и создавать процессы и микроклиматические параметры, подобные природным. Главным условием возведения и эксплуатации зданий становится отсутствие вредных выбросов, отходов производства и продуктов жизнедеятельности человека в окружающую среду.

Биоклиматические факторы являются определяющими для формирования архитектуры малоэтажной застройки. Их условно можно разделить на четыре группы:

– климатические условия;

– топографические условия;

– геологические условия;

– фактор наличия биологических ресурсов. [5]

Характер архитектуры при этом в большей степени зависит от температурно-влажностного режима, типа и количества осадков, а также интенсивности солнечной радиации. На основе классификации климата Б.П. Алисова, Пипуныров П.В. выявил шесть климатических зон формирования малоэтажной жилой застройки с учётом биоклиматических факторов: зона жаркого сухого климата; жаркого влажного климата; теплого климата; зона холодного климата без устойчивого снежного покрова и холодного климата с устойчивым снежным покровом зимой, а также зона суровых климатических условий (табл. 1). [4]

Таблица 1. Зависимость архитектуры малоэтажной жилой застройки от климатических факторов

Факторы Уровни	Солнце	Ветер	Осадки	Температурно-влажностный режим
Участок	Ориентация здания, организация зелёных насаждений	Ориентация здания, ветрозащитные мероприятия	Дренаж воды и характер зелёных насаждений	Плотность застройки
Форма	Углы наклона кровли и стен дома	Аэродинамика объема	Тип и характер кровли, посадка здания	Наличие чердачных и подземных пространств.
Несущий остов	Массивность	Ветровые нагрузки	Снеговые нагрузки	Деформационная жесткость
Оболочка	Характер световых проемов, солнцезащитных элементов	Устройство воздухозабора и ветрозащиты	Гидроизоляция и влагостойкость	Теплоизоляция
Внутреннее пространство	Планирование инсоляционного режима помещений	Раскрытие во внешнюю среду	Характер зелёных насаждений	Тепловое зонирование и раскрытие во внешнюю среду
Инженерное оборудование	Система кондиционирования и вентиляции	Устройство вентиляции	Водоснабжение и канализация	Теплоснабжение или кондиционирование

Подобная классификация позволила разработать типологию биоклиматического жилища в зависимости от климатического фактора и выявить особенности формирования архитектуры каждого типа малоэтажных жилых застроек в контексте климатических зон.

Список литературы

1. Флорида, Р. Кто твой город? Креативная экономика и выбор места жительства / Р. Флорида; пер. с англ. М.: Strelka Press, 2014.

2. Чануки, С. Исследование количественной оценки влияния живописной среды на здоровье [Электронный ресурс] / С. Чануки // Scientific Reports. 2015. Режим доступа: http://www.nature.com/articles/srep16899. Дата доступа: 06.01.2017.

3. Мирзай Реза. Жилые дома средней этажности, возводимые индустриальными методами для жарко-сухой климатической зоны: на примере крупных городов Ирана. М., 2009.

4. Пипуныров П.В. / Фактор местности в архитектуре биоклиматического малоэтажного жилого здания/ Вестник ОГУ №9, 2011. - с. 119-124

5. Потаев Г.А. / Особенности формирования и развития районов жилой застройки в пригородных зонах крупных городов Беларуси / Наука и техника Т.16 №4, 2017. - с. 275 - 281

НОВЫЙ ОБЛИК ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Дробинина Е.Д., студентка 2 курса
Старооскольский технологический институт им .А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Архитектура как дисциплина создаёт окружающую человека среду. К этой среде существуют вполне конкретные требования, такие как: функциональность, удобство, прочность и долговечность, эстетичность. Грамотный специалист при проектировании зданий и сооружений не станет пренебрегать ни одним из этих пунктов, ведь они составляют цельную картину, дополняют друг друга: здание с вполне конкретным функционалом должно быть красивым, так же как любое красивое здание несёт в себе функциональную идею.

В архитектуре промышленных зданий существует такое явление, как отказ от эстетичности сооружения в пользу его простоты, удобства и соответствия функциональной нагрузке. Но не стоит пренебрегать эстетикой, ведь окружающая среда, которую мы, как специалисты, создаём, может и должна быть не только удобной, но и красивой.

Первые крупные промышленные здания стали появляться в мире в XVIII веке, однако получили настолько широкое распространение, что стало возможным говорить об их архитектурном стиле, в середине XIX века. Сформировался стиль промышленной эклектики. Почти всегда это неоштукатуренные кирпичные здания. Они представляют собой малоэтажные здания с несущими стенами, поскольку строились в те времена, когда привычное для промышленных зданий каркасное строительство ещё не появилось, так как собственно железобетон был запатентован в 1867 году, а распространение получил только в XX веке.

Все эстетичные направления архитектуры XX века, такие как: конструктивизм, постмодернизм, деконструктивизм, хай-тек затронули архитектуру гражданских зданий, но не коснулись зданий промышленных. В результате этого на протяжении всего XX века в архитектуре промышленных зданий преобладали стандартизация, минимализм и угрюмый урбанистичный вид.

С приходом XXI века пришло время для нового облика промышленных зданий. Люди стали предъявлять требования эстетичности не только к гражданским зданиям, но и к фабрикам и заводам, потому что унылый вид типовых серых промзон отталкивает. Так появился ряд пока что инновационных проектов. Вот некоторые из них:

Днепросталь как музей современного искусства на заводе. Расположен в Днепропетровске. Этот комбинат, крупнейший в Европе электросталеплавильный комплекс, был введен в эксплуатацию в 2012 году. Бизнесмен Виктор Пинчук решил превратить предприятие в произведение искусства. Он добавил сооружению необычных форм и цвета.

WaterFactoryVortexCenter – трубообразный завод по переработке воды.В 2013 году в австралийском городе Гипсленд появился весьма необычный завод WaterFactoryVortexCenter, который занимается очисткой воды из искусственного водоема, ее нагревом и подачей в городской водопровод. Здесь же расположен образовательный центр, направленный на обучение местных жителей разумному использованию водных ресурсов.

SolarCityTower – солнечная фабрика с водопадом в бразильском Рио-де-Жанейро. SolarCityTower расположился на одном из островов в заливе Гуанабара. И из самого Рио-де-Жанейро эту необычную электростанцию видно благодаря стене с искусственным водопадом, которым объект обращен в сторону олимпийского города.

GlaserneManufaktur – стеклянный завод VW. Завод корпорации Volkswagen в Дрездене меньше всего похож, собственно, на промышленное предприятие. Это здание походит больше на офисный или торговый центр, но никак не на место, где производится непосредственная сборка автомобилей. Здание GlaserneManufaktur получило название

«Стеклянный завод» в честь необычного архитектурного решения, согласно которому большинство внешних и внутренних стен этого сооружения сделаны из прозрачного стекла.

Мусоросжигательный завод в Вене, перестроенный ФриденсрайхомХундертвассером, напоминает сказочный замок. Завод сжигает огромное количество мусора, использует полученное тепло для обогрева домов, а ещё он экологически безопасен.

В списке необычных мусоросжигательных заводов значится и здание завода в Роскилле, Дания. Внешний вид сооружения несет некий смысл, заложенный архитектором Эриком ванЭрегатом. Задумка состоит в том, чтобы визуально передать процесс превращения мусора в энергию.

ЗаводInotera на Тайване, который производит полупроводниковые элементы. Сложное, высокотехнологичное производство получило соответствующее обрамление в виде красивого, нетривиального для завода здания.

Предприятие Christalchille в Чили больше похоже на аэропорт или другое общественное место – все из-за стекла повсюду. Этот материал является продуктом деятельности промышленного предприятия, его использовали при строительстве. Благодаря чему внутри помещения всегда светло и пространство визуально кажется еще шире. Применение стекла может символизировать открытость, прозрачность и понятность производства.

В Китае существует база по производству солнечной энергии HiminSolarEnergy. Её здание находится в окружении огромных полукругов солнечных батарей, которые светятся в темное время суток.

В России тоже есть промышленные здания современного облика. Яркий пример - цех «Высота 239» Челябинского трубопрокатного завода.Снаружи здание выглядит ярко и неординарно за счёт необычных форм фасада, красочных панелей и стеклянных элементов, в том числе стеклянной крыши. Внутри здания отполированный паркетный пол цеха, огромное помещение площадью 15 футбольных полей, много света, ярких красок и даже живые растения.

Промышленные здания, как часть окружающей нас среды, могут и должны быть красивыми. Нам, как специалистам в архитектуре и строительстве, по силам сделать их таковыми.

НАПРАВЛЕНИЯ ДИАГНОТИКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Н.В. Бильтюков,студент 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В нестабильных и динамичных условиях внешней среды для хозяйствующих субъектов очень важно иметь возможность своевременного выявления угроз и проблем, возникающих в их экономической практике. Решению этого вопроса в значительной мере способствует процедура диагностики, которая представляет собой процесс выявления признаков нарушения стабильности, негативных тенденций изменения финансового состояния компании и снижения эффективности её деятельности.

В связи с этим возникает актуальность проблемы качественной диагностики финансового состояния предприятия, определения причинвозникновения кризиса на предприятии и мероприятий по улучшению состояния в будущем.

Диагностика финансового кризиса является одним из этапов антикризисногоуправления, поскольку именно результаты диагностики дают возможностьопределить степень развития финансового кризиса (его глубину, масштабы) и возможные последствия, ожидаемое время возникновения ситуациибанкротства, разработать комплекс санационных мероприятий, необходимых для преодоления финансового кризиса [1].

С целью диагностики финансового кризиса выделяется особая группа объектов наблюдения, формирующих возможное «кризисное поле предприятия». Объекты «кризисного поля» представлены на рисунке 1.

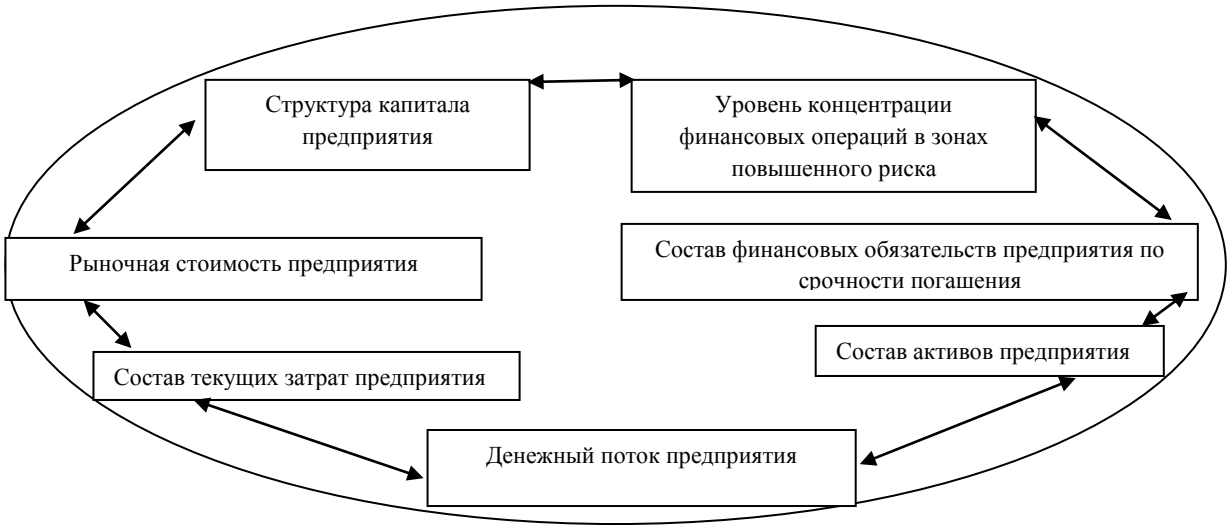


Рисунок 1 – «Кризисное поле» предприятия

В отечественных и зарубежных источниках диагностика рассматривается как определённый процесс, который имеет свою внутреннюю структуру логику [2]. Нами выделены основные этапы процесса диагностики кризисного состояния предприятия и представлены на рисунке 2.

В зависимости от целей и методов осуществления диагностики выделяют систему экспресс – диагностики финансового кризиса и систему фундаментальной диагностики финансового кризиса [3].

Рисунок 1 - Основные этапы процесса диагностики кризисного состояния предприятия

Экспресс – диагностика финансового кризиса характеризует систему регулярной оценки кризисных параметров финансового развития предприятия, осуществляемой на базе данных его финансового учёта по стандартным алгоритмам анализа [4].

Алгоритм проведения экспресс –диагностики представлен на рисунке 3.

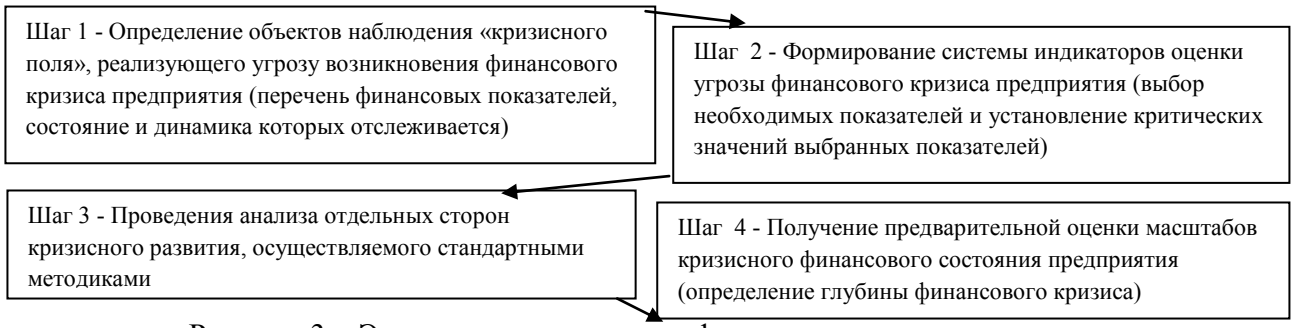


Рисунок 3 – Экспресс – диагностика финансового состояния предприятия

Фундаментальная диагностика финансового кризиса характеризуетсистему оценки параметров кризисного финансового развития предприятия, осуществляемой на основе методов факторного анализа и прогнозирования [1].

Основные цели фундаментальной диагностики представлены на рисунке 4.

Рисунок 4 - Цели фундаментальной диагностики финансового состояния предприятия

В итоге, можно заключить, что фундаментальная диагностика финансового кризиса и угрозы банкротства позволяет получить наиболее развёрнутую картину кризисногофинансового состояния предприятия и конкретизировать формы и методыего финансового оздоровления.

Список литературы

1. Калиниченко Е.В., Шинкарева Л.И. Оценка адаптивности к инновациям при разработке стратегии развития предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2014. №3-1. С. 259-266

2. Макарьева, В. И. Анализ финансово-хозяйственной деятельности организации / В. И. Макарьева, Л. В. Андреева. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 264 с.

3. Конг В. Ч. Порядок проведения диагностики финансовой устойчивости коммерческой организации//Научно-практический электронный журнал Аллея Науки». №10. 2017. Alley-science.ru.

4. Шинкарева Л.И., Садочков М.Е. Повышение финансовой устойчивости предприятия на основе его бюджетирования // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2015. №1. С. 3

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЙ АНАЛИЗА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОДУКЦИИ

В.П. Велигура,студент 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Прибыль показывает абсолютный эффект деятельности предприятия без учета ресурсов, вложенных предприятием для осуществления своей деятельности, поэтому его следует дополнять показателями рентабельности, которые и характеризуют степень доходности предприятия. Рентабельность - это качественный, стоимостный показатель, характеризующий уровень отдачи вложенных затрат или уровень использования ресурсов, которые имеются в наличии предприятия, связанный с достижением определенного хозяйственного результата. Предприятие является рентабельным, если сумма выручки от всех видов деятельности отчетного периода покрывает не только расходы, но и ее достаточно для образования прибыли [1].

В настоящее время существует достаточно большой аналитический инструментарий, позволяющий проводить анализ и оценку рентабельности продукции. При этом единого, универсального и удовлетворяющего все условия метода не существует. Набор инструментов, методик и приемов анализа зависит от особенностей выпускаемой продукции, отрасли производства, имеющейся в наличии информации, профессионального уровня и подготовки экспертов [2].

Рентабельность предприятия формируется под воздействием группы взаимосвязанных факторов, которые по своему составу оказывают разнородное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятия (как позитивно, так и негативно), в связи с чем их классифицируют по различным критериям (по порядку формирования, источникам формирования, видам деятельности).

Величина прибыли и показатели рентабельности являются основными при оценке конкурентоспособности организации. Организация функционирует эффективно и рентабельно, если суммы выручки достаточно не только для покрытия затрат на реализованную продукции, но и для образования прибыли. Поэтому одной из весьма значимых задач современного этапа развития экономики является не только повышение финансовых результатов деятельности производственных предприятий, но и овладение руководителями и менеджерами практическими навыками эффективного управления формированием и распределением прибыли для обеспечения роста рентабельности финансовой деятельности субъектов рыночных отношений.

Следовательно, с учетом вышеизложенного, представляется, что изучение методов оценки и анализа рентабельности производства товаров промышленного предприятия, их критическое определяет актуальность проведенного исследования.

Значительный вклад в исследование проблем методологии оценки и анализа рентабельности предприятия и ее составных частей: рентабельности капитала, активов, продукции и т.д., внесли такие ученые как: Н.Т. Балабанов, В.В. Витлинский, Н.М. Внукова, Дж. Нейман, Б. Райзберг и другие [3]. Указанные и другие исследователи в своих работах изучили сущность понятия «рентабельность», разработали методы ее анализа и прогнозирования, обосновали алгоритмы оценки риска. Однако не все из предложенных методик можно использовать в условиях развивающихся экономических систем. Некоторые

из них являются слишком сложными, другие дают чрезмерно обобщающие результаты.Некоторые методики при оценке рентабельности продукции, предприятия основываются на достаточно сложных идеализированных построениях: вводятся новые для экономической науки определения и показатели, строятся различные матрицы, разрабатываются новые системы координат и др.[4]. И хотя логическая обоснованность используемых теоретических моделей не вызывает сомнения, в конкретных экономических условиях конкретного хозяйствующего субъекта эти модели предстают как достаточно абстрактные. В результате этого, в некоторых случаях, не только невозможно осуществить сколько-нибудь либо точную количественную оценку того или иного предложенного параметра, но и очень сложно дать ему четкое определение. Все это существенно снижает возможность математической обработки определяющих факторов, а значит - и адекватной оценки рентабельности выпускаемой продукции.

С учетом полученных результатов, можно сделать вывод, что для отечественных реалий и особенностей функционирования предприятий в России наиболее приемлемой методикой анализа и оценки рентабельности продукции является факторный анализ. Алгоритм факторного анализа рентабельности производства продукции представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 - Алгоритм факторного анализа рентабельности производства продукции

Независимо от используемого методологического инструментария представляется, что проводя анализ и оценку рентабельности продукции, выпускаемой предприятием, необходимо на первом этапе оценить уровень и динамику показателей рентабельности продукции; исследовать структуру выпускаемого ассортиментного ряда в отчетном периоде (провести вертикальный анализ); рассмотреть изменение отдельных составляющих рентабельности и их влияние; изучить изменение темпов роста рентабельности в разрезе отдельных составных частей (горизонтальный анализ) и т.д. В дальнейшем следует проанализировать выполнение плана по показателю рентабельности, который в рыночных условиях имеет не директивный, а прогнозный характер на ближайшую перспективу. Такой план учитывает реальные возможности предприятия достигать определенного уровня рентабельности, а, следовательно, является инструментом перспективного анализа.

Проведенное исследование форм и методов оценки рентабельности позволяют разработать модель факторной системы и направлений анализа рентабельности продукции, включающей в себя такие показатели как рентабельность текущих затрат, так и соотношение текущих затрат и используемых ресурсов. Модель факторной системы и направлений анализа рентабельности продукции представлена на рисунке 2.

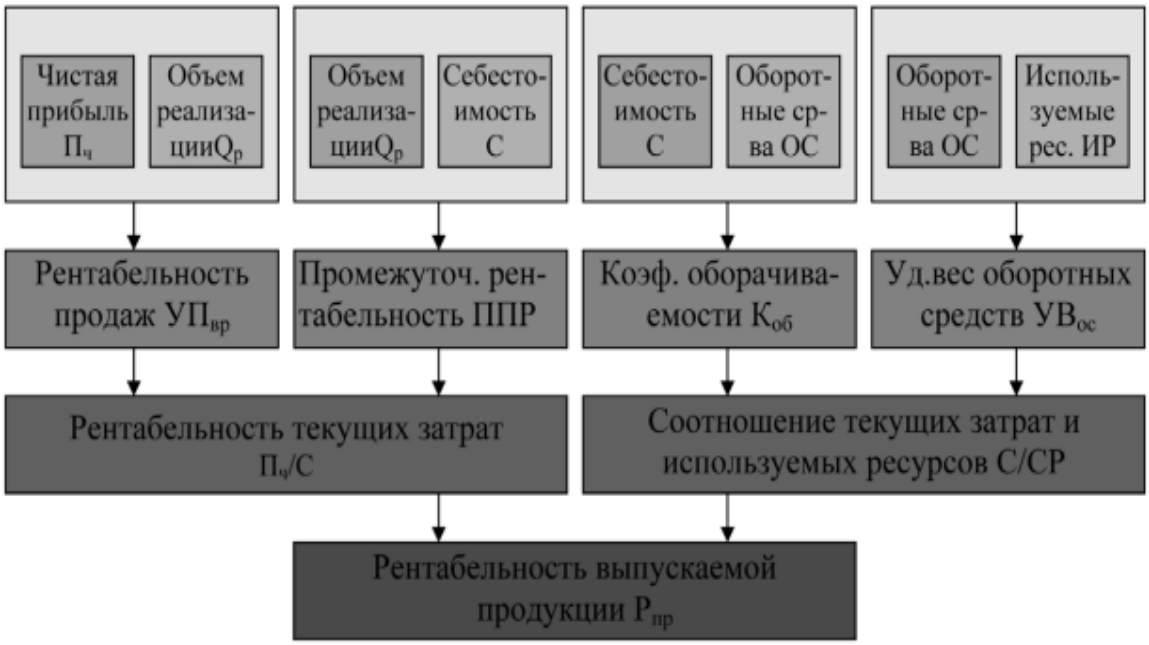


Рисунок 2 - Модель факторной системы и направлений анализа рентабельности продукции

В итоге можно заключить, что рентабельность комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных и др. ресурсов. Перспективные направления исследования заключаются в исследовании возможности дополнить методику анализа рентабельности продукции рисковой составляющей в расчете обобщающего показателя рентабельности продукции, который сможет учитывать различные факторы и включать в себя перечень частных показателей.

Список литературы

1. Демчук О. В., Арефьева С. Г., Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения/ Проблемы экономики и менеджмента, 2015.

2. Короткова Т. Л., Целевая модель проекта повышения рентабельности капитала/Экономические и социально гуманитарные исследования, 2015.

3. Новиков М. А., Методы оценки и анализа рентабельности производства товара промышленного предприятия/Транспортное дело России, 2014.

4. Тимофеева К. А., Павлова Ю. А., Пути повышения рентабельности/Азимут научных исследований: экономика и управление, 2014.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ВОЗВРАТНЫХ ОТХОДОВ И БРАКА В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гольцова В. А., студентка 3 курса

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

К субъектам хозяйственной деятельности, которые занимаются в полиграфической промышленности, относят те производственные предприятия, в которых печатные издания различного вида являются готовой продукцией. К ним можно включить: альбомы, журналы, книги, брошюры, газеты, открытки, буклеты, плакаты и иная продукция полиграфического производства, независимо от способа и тиража ее изготовления.

Процесс производственной изготовки различного вида товаров обычно предполагает образование отходов в промышленном предприятии. Правовые основы о производстве и утилизации отходов на предприятиизакреплены в Федеральном законе«Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г. № 483-ФЗ). Статья 1 указанного закона трактует определение промышленных отходов как остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, которые использованы на производство продукции, полностью или частично утратившие свои потребительские качества [1].

Промышленные отходы бывают безвозвратные и возвратные. Первые, обычно, не используются повторно предприятием по технологическим причинам, и потребителей не привлекают. В учете они никаким образом не отображаются, потому что утилизируются в процессе производства.

Возвратные отходы могут, как использоваться, так и не использоваться в процессе производства. Используемыми возвратными отходами считаются те, которые при осуществлении полиграфических операций могут быть потреблены предприятием. Сюда могут включаться: различные бумажные обрезки, остатки тканей и картона, остатки целлофановых пакетов и их обрезки, бракованная бумага, остатки рулонной фольги, остатки бумаги на втулках, обрезки бронзовой бумаги в листах и др.

Неиспользуемыми возвратными отходами считаются те, которые могут потребляться в полиграфической промышленности на нужды хозяйства или реализовываться на сторону (таблица 1) [4].

Таблица 1 - Основные бухгалтерские записи по учету возвратных доходов

Содержание операции	Дебет	Кредит
Отходы материалов на склады	10	20, 23, 25, 26, 28, 29, 44, 79, 97
Отгружены отходы покупателю	62	91
Начислена заработная плата сотрудникам, занятых процессом обработки и сбора отходов	91-2	70
Учет расходов на транспортные средства	91-2	60
Отражен НДС на транспортные услуги	19	60
Уценка стоимости возвратных отходов	91-2	10

Учет давальческого сырья осуществляется в натуральном и денежном выражении по клиентам, номерам позиций (по марке, названию, размеру, плотности и сорту бумаги). Аналитический учет листовой бумаги ведется в квадратных метрах и листах; рулонная бумага ведется в килограммах, тоннах, в квадратных метрах.

Типография, которая получала материалы и бумагу от клиента в качестве давальческого сырья, ведет учет в следующем порядке (таблица 2).

Согласно пункту 1 ст. 713 Гражданского кодекса Российской Федерации списание давальческого сырья и материалов на предприятии осуществляется после их использования на основании отчета о потребленных материалах, которые были приняты заказчиком [2].

Таблица 2 - Основные бухгалтерские проводки по учету давальческого сырья

Содержание операции	Дебет	Кредит
Принято в переработку сырье и материальные ценности от заказчика	003	
Отражены затраты по калькуляционным статьям на переработку бумаги и полиграфического сырья	20	02, 10, 25, 26, 60, 70, 69, 96, 97
Списаны затраты на полиграфическую продукцию по фактической себестоимости	40	20
Отгружена полиграфическая продукция заказчику без учета стоимости сырья и материальных ценностей, полученных на переработку	62	90-1
Списаны затраты по проведению печатных работ	90-2	40
Начислен НДС по оказанным типографическим работам	90-3	68
Снято с учета давальческое сырье		003

Пункт 6 ст. 254 Налогового Кодекса Российской Федерации трактует определение возвратных отходов как остатки сырья (материалов), полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, которые образовались в процессе производства товаров (выполнения работ, оказания услуг), и которые частично утратили потребительские качества исходных ресурсов (химические или физические свойства) и которые в силу этого используются с повышенными расходами (пониженным выходом продукции) или не используются по прямому назначению[3].

Также в налоговом законодательстве указывается, что остатки материальных ценностей, которые используются для изготовления иной продукции другими подразделениями как полноценный материал, к возвратным отходам не относятся, как и сопряженная продукции в технологическом производстве.

Следует отметить, что в налоговом учете под возвратными отходами понимается то же, что и в бухгалтерском учете.

Существует два вида оценки возвратных отходов:

1. По пониженной цене использования материального ресурса, то есть если отходы могут еще быть использованы во вспомогательном или основном производствах, но с повышенными расходами.
2. По цене реализации, в случае использования отходов на сторону.

В первом случае способ оценки определяется с помощью специальных расчетов, которые зависят от вида производства, используемого материала, технологического процесса. В расчете учитываются полезные свойства отходов, полезные свойства товара,

который получится из этих отходов, физические показатели и т. д. Для каждого предприятия это будет собственный специфический расчет, который нужно закрепить в учетной политике.

Что касается реализации, то если цена продажи уже закреплена в договоре или спецификации, то проблем не возникает. Если же еще неизвестно, какая цена сделки будет установлена, то вопрос ее определения повлияет на сумму материальных расходов. Желание отразить возвратные отходы по реальной фактической цене реализации, которая установится в будущем, может стать серьезной для бухгалтера проблемой[5]. Почему так происходит, следует рассмотреть два варианта:

1. Оприходование отходов и их продажа произошли в одном отчетном периоде.
2. Оприходование отходов произошло в текущем периоде, а их продажа - в следующем.

Если мы не угадали с ценой реализации и оприходовали отходы по заниженной или завышенной стоимости, то в первом случае получим, что уменьшение материальных расходов и увеличение себестоимости проданных товаров произойдет на одну и ту же сумму.

Таким образом, результат для налога на прибыль затронут не будет.

Если же мы занизим цену реализации отходов во втором случае, то материальные расходы текущего периода окажутся завышены, что ведет к недоплате налога на прибыль, пеням и штрафам. А в следующем периоде, наоборот, к его переплате. Придется подавать уточняющие документы и отвечать на вопросы налоговых специалистов, что крайне нежелательно.

Несмотря на то, что любые издательские предприятия заинтересованы в повышении качества своей продукции, вероятность обнаружения брака печатных изделий не исключена.

В зависимости от места обнаружения брак делится на внешний и внутренний. Внешним браком считается брак, который выявлен после доставки продукции потребителю. Внутренний брак – это брак, который выявлен в полиграфическом производстве до отправки продукции потребителю [5].

В случае обнаружения дефектов в печатных изделиях, следует зафиксировать это документально. Обычно они оформляются актом, где указывается наименование изделия с дефектом, причины брака, кем допущен, номенклатурный номер изделия, а также является ли брак исправимым или нет [5].

Учет внутреннего неисправимого брака отражается на счете 28 «Брак в производстве», определяется по сумме затрат на изготовление дефектной печатной продукции. В учет входит: расходы на оплату труда, стоимость использованного сырья, расходы на эксплуатацию и содержание оборудования и иные затраты, которые связаны с производством бракованных печатных изделий. Для учета себестоимости данного брака следует выполнить следующие в определенном порядке операции: составить калькуляцию расходов на изготовление бракованных изделий, рассчитать сумму взысканий с виновников брака, рассчитать сумму возвратных отходов по цене использования, рассчитать сумму потерь от брака.

Учет внутреннего исправимого брака также ведется на счете 28. В себестоимость данного вида брака входит: заработная плата сотрудников, которые заняты исправлением брака, стоимость израсходованных сырья и материалов, суммы начисления ЕСН, доля затрат на содержание и эксплуатацию оборудования и иные затраты.

Поскольку налоговым законодательством установлен конкретный порядок определения цен на возвратные отходы, в бухгалтерском учете при оценке возвратных

отходов организация может выбрать любой из методов их оценки. При этом организация как для налогового, так и для бухгалтерского учета) должна выбрать способ определения цены, по которой возвратные отходы будут оприходованы в учете, и закрепить это в учетной политике.

Список литературы

1. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: фед. закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г. № 483-ФЗ) // Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 04.04.2019).
2. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Электронный ресурс] от 26.01.1996 г. №14-ФЗ (ред. от 29.07.2018 г. № 225-ФЗ) // Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/ (дата обращения: 05.04.2019).
3. Налоговый Кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Электронный ресурс] от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г. № 493-ФЗ) // Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 05.04.2019).
4. Мерзликина, Е.М. Учет возвратных отходов [Текст] / С.А. Бескоровайная // Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в полиграфии. – Москва, 2018. – С. 81-90.
5. Официальный сайт сообщества профессионалов НАЛОГ-НАЛОГ.ру [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nalog-nalog.ru. [Электронный ресурс] (дата обращения: 06.04.2019).

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ТРУДА

Гребенкина А.Ю., студент 3-го курса
Демина В.В., д.э.н., доцент
Старооскольский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Предложение труда – это количество трудоспособного населения, которое предлагает работодателю свои физические и интеллектуальные способности за определенную цену.

Предложение, как и спрос, может быть охарактеризовано с помощью шкалы или перечня разных услуг, которые стремится предложить специалист по определённой цене в определённый промежуток времени, руководителям различных предприятий.Зависимость объёма предложения от цены фиксируется законом предложения и графически может быть представлена в виде кривой с положительным наклоном [1].

На увеличение или снижение предложения труда могут влиять такие факторы, как:
- демографическая ситуация;
- особенности системы подготовки и переподготовки кадров;
- оплата труда;
- характер и содержание труда;
- региональные особенности;
- миграция населения.

На состояние рынка труда влияют также время работы, качество работы и ее интенсивность. Совокупность таких признаков формирует индивидуальное предложение труда. Высокое значение в характеристике персонала имеет качество рабочей силы, охватывающее совокупность таких свойств человека, как уровень образования и квалификации, физиологические, физические, социально-психологические характеристики, способность адаптироваться к условиям производства, профессиональную ориентированность и мобильность. Именно качественные характеристики труда позволяют современному работнику получать высокую заработную плату.

Рынок труда может находиться в состоянии равновесия, при котором спрос равен предложению. Также может наблюдаться ситуация, когда это равновесие нарушается. Рассмотрим такое понятие, как дефицит труда. Он представляет собой недостаточное количество работников, то есть превышение числа рабочих мест над числом желающих работать.

Министерство экономического развития Российской Федерации предоставило информацию о том, что российский рынок труда на протяжении всего 2017 года существовал в условиях, близких к дефициту рабочей силы. Численность трудоспособного населения в 2016 году сократилась на 528 тыс. человек, а количество занятых — на 251 тыс. человек.

Для анализа рынка труда нами рассмотрено три региона Российской Федерации: Воронежская область, Курская область и Белгородская область.

По данным регионального департамента труда и занятости населения, в октябре 2018 года на территории, например, Воронежской области было зарегистрировано 9 439 безработных, что меньше, чем в сентябре 2018 год, почти на 2 тыс. человек. Количество трудоспособного населения на 1 января 2017 года составляет 1 млн. 310 тыс. человек, что превышает количество нетрудоспособного населения на 410 000 человек.

В Воронежской области предложение рабочей силы значительно превышает спрос со стороны работодателей по специальностям: юрист, бухгалтер, инженер, экономист, юрист, прораб в строительстве, оператор (машинист, кочегар) котельной, техник, администратор, секретарь руководителя, инспектор по кадрам, диспетчер и сторож (вахтёр) [3].

Кадровые порталы и службы занятости в Воронеже фиксируют нехватку квалифицированных специалистов рабочих специальностей — сварщиков, фрезеровщиков,

каменщиков, токарей, и монтажников. Так, в Воронежской области уже несколько лет в дефиците врачи, садоводы, архитекторы, дизайнеры, учителя и управляющие проектами. И только недавно перестали говорить о том, что практически нет специалистов в сфере информационных технологий.

Так же существует проблема несоответствия знаний и ожиданий соискателей и требований работодателей. Сегодня уровень подготовки специалистов не соответствует ожиданиям рынка, подготовка работников не удовлетворяет работодателя, что не позволяет построить успешную карьеру. Это касается и наукоёмких сфер, и непосредственно производства.

Рассматривая демографическую ситуацию в Курской области, можно сказать, что количество трудоспособных граждан сокращается. Так по данным Курскстата, на 1 января 2017 года трудоспособное население составляло 619 657 человек и 316 893 жителя региона старше трудоспособного возраста. А всего в регионе проживает 1 млн. 122 тыс. 893 человека.

На 1 января 2016 года насчитывалось 625 523 трудоспособных гражданина при населении в 1 млн. 120 тыс. 19 человек. В 2015 году насчитывалось 623 340 трудоспособных и 1 млн. 117 тыс. 378 человек всего. А по итогам 2011 года вообще было 660 669 трудоспособных граждан.

В общем, каждый год структура населения меняется: количество трудоспособных граждан уменьшается примерно на 5-6 тысяч человек, а число пенсионеров, наоборот, на 4-5 тысяч увеличивается.

По демографическому прогнозу, представленному на сайте Росстата, до 2035 года общая численность населения региона сначала будет расти, достигнув максимума в 2022 году, а потом пойдёт на убыль. В 2035 году в области ожидается 1 млн. 120 тыс. жителей, но в тоже время число людей в трудоспособном возрасте продолжит сокращаться и будет составлять 579 тысяч.

В данном регионе востребованы специалисты в области строительства, электронной техники, радиотехники и связи. Работников не хватает в сфере производства продуктов и потребительских товаров, сельского и рыбного хозяйства. Меньшую потребность Курская область испытывает в таких профессиях, как электрогазосварщик, водитель, учитель, врач, инженер и медицинская сестра.Интересен и тот факт, что за последние три года в университетах уменьшилось количество бюджетных мест на юридических и экономических факультетах как невостребованных на рынке труда.

По данным Росстата Белгородской области количество трудоспособного населения в 2017 году составляет 872 415 человек. Рассматривая нетрудоспособную часть населения Белгородской области можно сказать, что разница составляет 22%, то есть 680 450 человек.

В справочник востребованных и перспективных профессий Белгородской области входят следующие: методист, тьютор (наставник), руководитель образовательной организации, социальный педагог, специалист по ценообразованию и тарифному регулированию, мастер производственного обучения, мастер по благоустройству и озеленению домовых и придомовых территорий, специалист по домовым электрическим системам, машинист бульдозера, машинист электровоза и тепловоза на открытых горных работах, а также слесарь по ремонту горного оборудования.

По данныммобщероссийского опроса Минсоцтруда по вопросу предложения рабочей силы выяснилось, что в Белгородской области большое количество молодых специалистов в сфере юриспруденции, экономики и менеджмента. Хотя средняя зарплата в данных сферах составляет около 25 262 рублей. [2]

Взяв во внимание Белгород можно сказать, что номинальная зарплата в апреле 2018 года составила 35 844 рублей. Что ниже на 9,8 % по сравнению с 2017 г. В марте 2018 года она оказалась ниже на 1,7 %. Реальная зарплата (с учётом инфляции) за год поднялась на 7,8 %, в сравнении с мартом 2018 года – на 1,3 %.

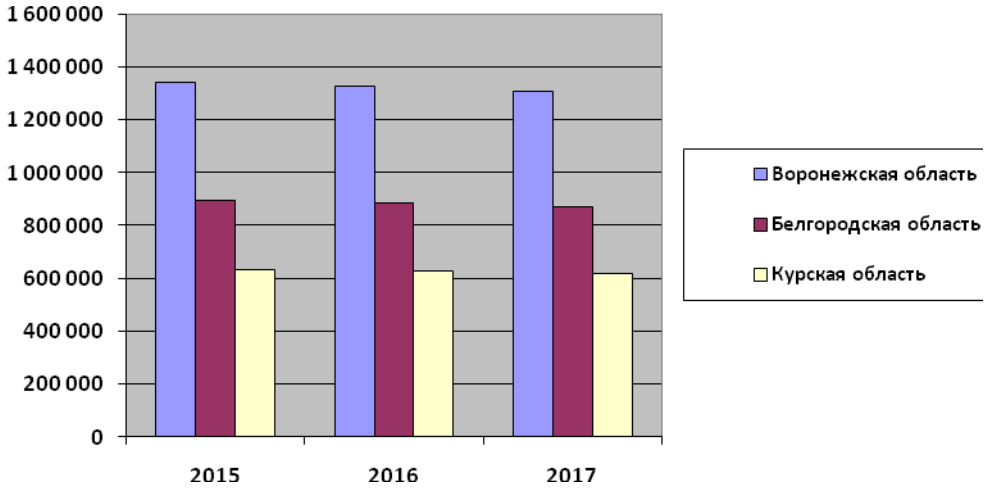


Рисунок 1 – Количество трудоспособного населения

Данный график показывает нам количество трудоспособного населения в трёх областях, из которого мы можем увидеть, что самый низкий уровень трудоспособного населения в Курской области. Связано это с низкой рождаемостью в данном регионе, которая не превышает смертность на протяжении 7-8 лет.

Наилучшее положение в предложении труда нам показывает Воронежская область, так как она занимает 3-е место по численности населения в ЦФО (Центральный федеральный округ), после города Москвы и Московской области.

Белгородская область на данной диаграмме занимает второе положение. Тем не менее с каждым годом количество трудоспособного населения снижается, и не только в данном регионе, но и в других. По прогнозу статистов население Белгородской области увеличиться, что отразится на предложении труда через 15-20 лет.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что предложение труда в трёх регионах превышает спрос в конкретных областях профессиональной деятельности. Большую роль на рынке труда играют знания и подготовка специалистов, которые зачастую не соответствует ожиданиям работодателей. Так же численность трудоспособного населения снижается с каждым годом в регионах. Данные вопросы необходимо решать на федеральном уровне, для улучшения экономической системы нашей страны.

Список литературы

1. Алиев И. М. Экономика труда: учебник / И. М. Алиев, Н. А. Горелов, Л. О. Ильина. — М.: Юрайт, 2013. – 671 с.

2. БелПресса. Какие профессии перспективны в Белгородской области [Электронный ресурс] https://www.belpressa.ru/news/news/kakie-professii-perspektivny-v-belgorodskoj-oblasti15350/

3. Моё онлайн. Все новости Воронежа [Электронный ресурс] https://moe-online.ru/news/davajte-obsudim/324235

4. Работа в России. Общероссийская база вакансий [Электронный ресурс] https://trudvsem.ru/map/region/3100000000000

5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] http://www.gks.ru

ВНУТРЕННИЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

В.Б. Гуторов,студент 4 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В условиях постоянно изменяющейся конъюнктуры рынка вопрос формирования оборотных средств и их эффективного использования приобретает особую актуальность. Почти невозможно только за счет собственных источников покрыть все потребности в оборотных средствах, вместе с тем, стоимость заемных ресурсов снижает рентабельность производства и в конечном счете, прибыль предприятия[1].

В системе мер, направленных на повышение эффективности работы предприятия и укрепление его финансового состояния, важное место занимают вопросы рационального использования оборотных средств.

Длительность нахождения средств в обороте определяется влиянием факторов внешнего и внутреннего характера. Автором систематизированы внешние и внутренние факторы, влияющие на эффективность использования оборотных средств предприятия (табл.1)[2].

Таблица 1 - внешние и внутренние факторы, влияющие на эффективность использования оборотных средств предприятия

Внешние факторы	Внутренние факторы
1.Сфера деятельности предприятий	1. Сформированная структура активов на предприятии
2.Масштабы деятельности предприятия	2. Рост или снижение объемов реализации продукции в натуральных и стоимостных измерителях
3.Экономическая и политическая ситуация в стране и связанные с ней условия хозяйствования предприятий и организаций	3. Применяемая ценовая политика на предприятии.
4.Финансовое и налоговое законодательство	4. Используемая методика оценки товарно-материальных запасов и списания их в производство (методы ЛИФО, ФИФО и по средней стоимости заготовления).
	5.Способ расчета средней величины активов

Внешними факторами являются:

1. Сфера деятельности предприятий (производство, посредническая деятельность, торговля и др.), т. е. отраслевая принадлежность предприятия. 2. Масштабы деятельности предприятия, в большинстве случаев оборачиваемость средств на малых предприятиях выше, чем на крупных.

3. Экономическая и политическая ситуация в стране и связанные с ней условия хозяйствования предприятий и организаций. Так, протекающая в стране инфляция, отсутствие между предприятиями налаженных хозяйственных связей с поставщиками и покупателями ведет к вынужденному накоплению запасов сырья, материалов, готовой продукции и товаров, что снижает оборачиваемость средств предприятия.

4. Финансовое и налоговое законодательство.

К внутренним факторам относят факторы, характеризующие эффективность стратегии управления оборотными активами предприятия. Это:

1.Сформированная структура активов на предприятии.

2.Рост или снижение объемов реализации продукции в натуральных и стоимостных измерителях.

3. Применяемая ценовая политика на предприятии.

4. Используемая методика оценки товарно-материальных запасов и списания их в производство (методы ЛИФО, ФИФО и по средней стоимости заготовления).

5. Способ расчета средней величины активов.

В статье нами рассмотрена сущность и механизм влияния на оборачиваемость текущих активов способов списания материалов в производство, что на наш взгляд, является особенно актуально для производственных предприятий.

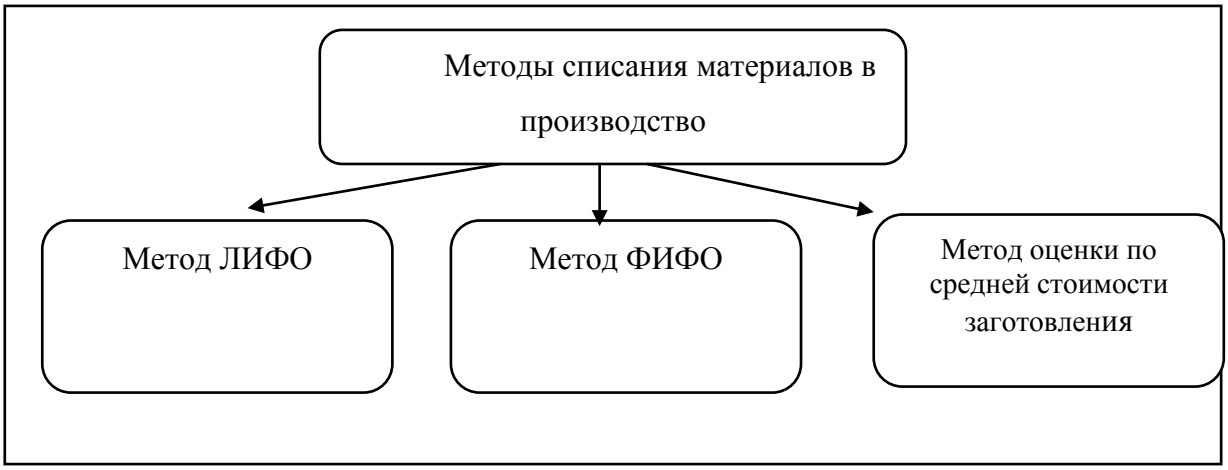


Рисунок 1 - Методы списания материалов в производство

1. Метод ЛИФО предполагает первоочередное списание на производство тех материалов, которые были приобретены последними. Тогда остатки активов в балансе будут определяться исходя из стоимости материалов, закупленных первыми, то есть более дорогих. Использование метода ЛИФО является привлекательным для предприятия спозиции налогообложения в период инфляции, так как себестоимость продукции будет максимальной. Следовательно, показанная прибыль будет минимальной, так как последние партии материалов стоят дороже первых. Но применение этого метода уменьшает стоимость материалов, оставшихся на складе, а, следовательно, завышает оборачиваемость текущих активов.

2. Метод ФИФО, наоборот, предполагает списание в производство тех материалов, которые были закуплены первыми (т. е. более дешевых).Использование метода ФИФО приводит к тому, что себестоимость реализованной продукции формируется исходя из наиболее низких (в условиях инфляции) цен на материалы, а их остатки оцениваются по максимальной рыночной стоимости, а, следовательно, оборачиваемость текущих активов занижается.

Данный способ списания материалов выгодно использовать при конкурентной борьбе за рынки сбыта. Формируется достаточно низкая себестоимость, а, следовательно, и цена на изделие.[3]

3. Одним из наиболее распространенных способов оценки материалов в РФ является метод оценки по средней стоимости заготовления. Этот метод усредняет все показатели предприятия. Его использование выгодно и государству, и предприятию, так как усредненные показатели должны обеспечить необходимый уровень доходов для предприятия и его собственников и доходов государства по налогу на прибыль.

Таким образом, используя различные методы расчета средней величины активов и способы оценки списания их в производство, управляющий персонал предприятия имеет

возможность регулировать величину коэффициента оборачиваемости своих текущих активов. Для того чтобы проанализировать эффективность использования оборотных средств на предприятии, необходимо рассчитать и сравнить в динамике заряд лет коэффициенты оборачиваемости и продолжительность оборота текущих активов. Такой расчет производят в аналитической таблице (табл. 2)[4].

Таблица 2 – Динамика показателей оборачиваемости текущих активов по сравнению с базисным периодом.

Показатели	Период N-1	период N	Изменение (+;-)	
			Абс.	Отн., %
1. Выручка от реализации продукции нетто, т. р. (стр. 2110) 2. Средняя величина текущих активов тыс. р. 3. Коэффициент оборачиваемости текущих активов (стр. 2: стр. 3), кол-во оборотов. 4. Продолжительность оборота текущих активов, дн. (360 : стр. 4)				

Используя результаты расчетов, произведенных в таблице № 2 необходимо определить, достаточно ли у предприятия оборотных средств для обеспечения текущей деятельности (или имеется их излишек или недостаток).

Если продолжительность оборота в днях сократилась, следовательно, имеет место относительное высвобождение определенной суммы текущих активов из производственного оборота, то эта сумма средств может быть направлена на расширение финансовой деятельности, например, на приобретение ценных бумаг с целью получения дополнительных доходов, или на расширение основной деятельности.

Если продолжительность оборота в днях увеличивается, то предприятие будет испытывать дефицит оборотных средств для обеспечения основной деятельности в тех же объемах. Для пополнения оборотных средств в этом случае необходимо привлекать краткосрочный кредит банка–целевой на пополнение оборотных средств.

Список литературы

1 Н. Н. Бондина, И. А. Бондин // Экономические науки// Рациональное использование оборотного капитала в сельском хозяйстве// ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»- 2016

2 Н. Н. Бондина, И. А. Бондин// Экономика//Факторы эффективности использования оборотных средств в сельскохозяйственных организациях// ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»-2016

3 Петрушко А. В., Попова Т. Д.//Бухгалтерский учет, статистика// Методы учета готовой продукции (работ, услуг) на предприятии//ИСОиП ДГТУ – 2017

4Слободняк И.А ,Э.В. Грощина , Т.Л. Быкова//Финансовая, налоговая и денежно-кредитная политика//Влияние оборачиваемости активов и обязательств на платежеспособность организации//Известия Иркутской государственной экономической академии – 2015

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «КОМБИНАТ «КМАРУДА»

В.И. Демидов, студент 5 курса
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В современных условиях экономики экономическая безопасность предприятий напрямую зависит от продуманной и эффективно сформированной кредитной политики экономического субъекта.

Объектом исследования явилось АО «Комбинат КМАруда»- компания занимающаяся подземной добычей железистых кварцитов и выпуск конечной продукции — высококачественного концентрата. Предприятие входит в состав Промышленно-металлургического холдинга. Более 80 % объёма промышленного производства черной металлургии России приходится на 9 крупных компаний: «ЕвразХолдинг», «Северсталь», «Новолипецкий металлургический комбинат», «Магнитогорский металлургический комбинат», «УК Металлоинвест», «Мечел», «Промышленно-металлургический холдинг», «Объединённая металлургическая компания», «Группа Челябинский трубопрокатный завод».

В 2017 году «Комбинат КМАруда» реализовал продукции и услуг на 7,2 млрд рублей. Прибыль от продаж превысила 2,4 млрд рублей. По данным, приведённым в годовом отчёте «Комбината КМАруда», в 2017 году объём добычи железистых кварцитов составил более 5,1 млн тонн, что на 1,5 % больше, чем в 2016 году. На предприятии произвели 2,25 млн тонн концентрата. Объем товарной продукции составил более 6,3 млрд рублей. В 2017 год предприятие отработало удовлетворительно, говорится в отчёте, исходя из условий, которые диктовал рынок железорудного сырья. Несмотря на это, чистый убыток за год составил более 1,5 млрд рублей.

Однако, говорить о плохом финансовом состоянии «КМАруды» было бы неправильно, поскольку предприятие работает вполне устойчиво, зафиксированный по итогам позапрошлого года убыток «КМАруды», судя по финансовой отчетности, обусловлен увеличением себестоимости продаж на 9,4% (до 3,09 млрд рублей), ростом в 2,4 раза текущего налога на прибыль (до 448,2 млн рублей), увеличив в 2017 году добычу железной руды на 1% (до 5,1 млн тонн) и выпустив из нее 2,25 млн тонн железорудного концентрата. Одновременно на АО «КомбинатКМАруда» идет реализация инвестиционного проекта по вовлечению в разработку нового горизонта и расширению мощностей по добыче железной руды с 4,8 до 7 млн тонн в год [1].

Стоит отметить, что согласно рейтингам мировых агентств комбинат КМАруда занимает стабильное положение на рынке. В настоящее время стратегические перспективы предприятия объединены целью поддержания мощностей по добыче железистых кварцитов и производству железорудного концентрата[2]. Для реализации поставленных задач на комбинате разработана и внедрена программа технического перевооружения.

Рейтинги стабильности Комбината КМАруда представлены в таблице 1.

Таблица 1- Рейтинги АО «Комбинат КМАруда» по оценкам ведущих рейтинговых агентств

Рейтинговое агентство	Рейтинг / Статус	Примечание	Дата
Moody'sInvestorsService	B2 / Positive	Уровень рейтинга подтверждён	08.06.18
Standard&Poor's	B / Stable	Уровень рейтинга подтверждён	25.05.18
FitchRatings	B / Stable	Уровень рейтинга подтверждён	28.05.18
Эксперт РА	BBB+ / Стабильный	Рейтинг присвоен	10.05.18

Анализ таблицы позволяет заключить, что все ведущие рейтинговые агентства оценивают положение АО «Комбинат КМАруда» как стабильное. Предприятие развивается, наращивает объемы производства и осуществляет техническое перевооружение.

Однако, на предприятии существует ряд проблем, которые по мнению автора, негативно сказываются на результатах финансово – хозяйственной деятельности [3]. Одной из таких проблем является грамотное формирование кредитной политики.

Анализ дебиторской задолженности АО «КомбинатКМАруда» за 2015-2017 годы, представленный в таблице, показал, что

Таблица 1 - Анализ дебиторской задолженности АО «КомбинатКМАруда» за 2015-2017 гг.

Показатель	2015	2016	2017	Абсол. откл.,тыс.руб.			Относ. откл., %		
				17/15	17/16	16/15	17/15	17/16	16/15
Дебиторская задолженность	756 906	1 332 900	4 440 870	3 683 964	3 107 970	575 994	586,7	333,2	176,1

Анализ таблицы показывает, что дебиторская задолженность предприятия за анализируемый период увеличивается. Так, за весь период рост составил 3 683 964 тыс. рублей или 486,7%, увеличившись почти в 5 раз.

Динамика роста кредиторской задолженности представлена на рисунке 2.

Рисунок 1 - Динамика кредиторской задолженности АО «Комбинат КМАруда» за 2015 – 2017 годы

В современных реалиях для многих компаний, в том числе и АО «Комбинат КМАруда» присуща форма управления финансовыми потоками, отвечающая текущим потребностям. Данная форма приводит к определенному набору конфликтов между контрагентами, показателями рентабельности предприятия и налоговой политикой государства [4].

Для разрешений этих противоречий необходима сбалансированная кредитная политика предприятия, дающая возможность определить единую стратегию повышения экономической безопасности путем координации экономических интересов как предприятия, так и его кредиторов.

Наиболее показательными в кредитной политике являются инструменты, используемые сбытовыми структурами в рамках кредитования поставщиков. Инструменты состоят из различных шаблонных вариантов, регламентов, процедур для оценки потенциальных дебиторов [5]. Первый зависит от вероятности невозврата кредита.

В данном случае необходимо распределить покупателей по группам риска, оценив кредитную историю с помощью соответствующего метода. В рамках метода оценки кредитной истории происходит ранжирование покупателей по заранее определенным критериям, с последующей оценкой степени риска по предоставлению кредита тому или иному покупателю. В ходе развития данного метода на практике получили распространение различные его интерпретации.

В целях оценки кредитной истории дебиторов в хозяйствующем субъекте выделяют, как правило 5 показателей, представленных на рисунке 2.

Рисунок 2 - Оценка кредитной истории дебиторов в хозяйствующем субъекте

А общие принципы управления дебиторской задолженностью, по мнению авторов подразумевают реализацию мероприятий, которые представлены на рисунке 3.

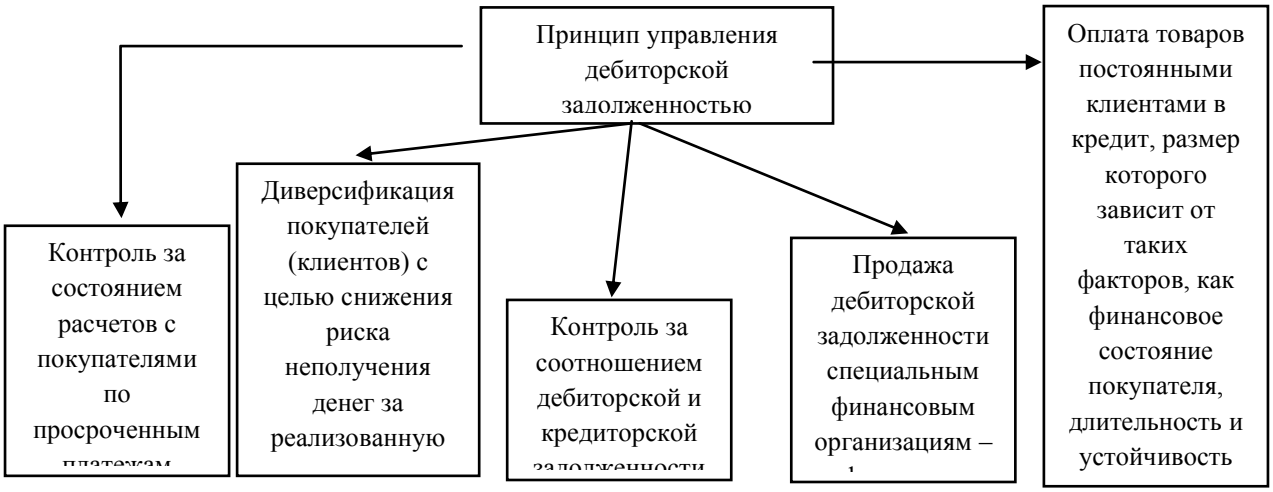


Рисунок 3 - Принципы управления дебиторской задолженностью

Следовательно, можно сделать вывод, что кредитная политика является неотъемлемым элементом финансового механизма предприятия и грамотный подход к управлению ею позволит повысить эффективность деятельности предприятия и улучшить его финансовое состояние. Целью каждого предприятия является сокращение периода обращения денежных средств без нанесения какого-либо вреда для производства, что позволяет увеличить прибыль за счет уменьшения потребности во внешних источниках финансирования, а значит за счет снижения себестоимости реализованной продукции, как одного из критериев экономической безопасности предприятия.

Список литературы

1) http://metholding.ru/investors/ratings/

2) http://metholding.ru/business/facility/oao-kombinat-kmaruda/

3) Котенко Е. А. и др. Геоэкологические проблемы КМА и пути их решения // Журнал «Горная Промышленность», № 2 2017

4) М.М. Глазов, Р.Л. Захарова Влияние эффективной кредитной политики на экономическую безопасность и соблюдение экономических интересов предприятия//Экономика и финансы, Выпуск 1(5) / 2015. – Стр. 13-18

5) Полищук А. И. Кредитная система: Опыт, новые явления, прогнозы перспективы. М.: Финансы и статистика, 2008. С. 59–156.

6) Петин А. Н. Рациональное недропользование в железорудной провинции Курской магнитной аномалии (проблемы и пути их решения) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени — Астрахань, 2016

РАЗРАБОТКА СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Клочкова К.А., студентка 5 курса
Найденова Р.И., к.э.н., доцент
Демьяненко М.С., к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МИСиС»

При анализе конкурентоспособности важным фактором является совместная оценка финансовых и нефинансовых факторов. Сбалансированная система показателей (ССП) как раз позволяет корректно произвести оценку конкурентоспособности компании, оценить ее долю на рынке по сравнению с конкурентами, а так же определить слабые места и зоны роста.

Итоговое отражение ССП приходится на формирование стратегической карты, предусматривающей выявление причинно-следственных взаимосвязей и наглядно демонстрирующей возможные пути достижения результатов. Стратегическая карта фиксирует основные задачи, средства их достижения, взаимосвязи между блоками, что способствует формированию стратегии компании. Использование ССП как инструмента оценки конкурентоспособности позволяет более грамотно произвести оценку финансовых и нефинансовых факторов.

Создание сбалансированной системы показателей в рамках конкретного предприятия предварительно предусматривает построение стратегических карт . В соответствии с ключевыми факторами успеха нами для анализируемого предприятия определены основные стратегические цели в контексте повышения конкурентоспособности предприятия, а именно:

— укрепление финансовой устойчивости и конкурентного положения на отраслевом рынке,

— повышение эффективности управления производственной деятельностью.

Следует обратить внимание на организацию эффективного управления затратами в целях их оптимизации, повышения конкурентоспособности продукции, максимизации прибыли**,** обеспечения устойчивого финансового состояния [1] .

Данные цели полностью охватывают все составляющие потенциала предприятия и в комплексе позволяют разработать мероприятия по повышению конкурентоспособности исследуемого предприятия на принципах адаптивного управления.

Найденова Р.И., Черникова А.А. указывают на необходимость сохранения существующего экономического потенциала и конкурентных преимуществ [3].

Для достижения финансовой устойчивости поставлены задачи повышения эффективности формирования оптимальной суммы капитала и обеспечения платежеспособности. Задачи повышения эффективности внутренних бизнес-процессов заключаются в обеспечении предприятия необходимыми совокупными ресурсами, а также наиболее полной загрузке производственных мощностей. Мониторинг социально-экономического потенциала позволяет оценить возможности, резервы, территории при использовании всего комплекса разного рода ресурсов [4].

Укрепление конкурентного положения в сегменте клиенты и рынок возможно за счет увеличения рыночной доли, активизации маркетинговой деятельности путем расширения рекламной деятельности и диверсификации ассортиментного ряда. Первоочередной задачей

повышения эффективности трудового потенциала и поддержания его стабильности является рост производительности труда посредством разработки системы мотивации и премирования персонала. На основе динамики фактических показателей в составе сбалансированной системы была проведена диагностика тенденций развития анализируемого предприятия.

В качестве целевых установок были использованы нормативные значения (для коэффициента маневренности собственного капитала, коэффициента общей ликвидности), оптимальные значения (для коэффициента финансового левериджа, ресурсоотдачи).

Далее были установлены целевые ориентиры для каждого показателя, способствующие достижению стратегических задач, и сформирована сбалансированная система показателей эффективности управления конкурентоспособностью хозяйствующего субъекта.

Анализ взаимовлияния ключевых факторов успеха и их составляющих в зависимости от поставленных стратегических задач доказывает, что разработанная сбалансированная система показателей позволяет разработать план мероприятий по повышению конкурентоспособности анализируемого предприятия и стратегическую карту показателей для достижения генеральной цели в рамках укрепления конкурентного положения на основе увеличения на 6% рыночной доли до 2020 года.

На основе проведенных исследований авторы пришли к выводу, что рост производительности труда на 2.7% и соотношения темпов роста производительности труда и расходов на оплату труда на 1.1% оказывают влияние на трудоемкость изготовления продукции, что приводит к увеличению объемов производства. Повышение мотивации сотрудников и пересмотр системы премирования обеспечивает стабильность основного производственного персонала, что способно активизировать, в том числе и маркетинговую деятельность предприятия в разрезе диверсификации продукции.

Финансовое равновесие предприятие во многом обеспечивается при разработке и применении платежного календаря [2]. Важнейшим условием реализации актуальных задач экономики является переход на модель устойчивого развития [5]. Таким образом, решение вышеперечисленных взаимосвязанных задач представляет практическое значение при стратегическом управлении конкурентоспособностью предприятия.

Список литературы

1. Демьяненко М.С., Найденова Р.И. Совершенствование системы управления затратами на производство и реализацию продукции // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2012. № 1-1 (22). С. 143-148

2. Демьяненко М.С., Голубых А.В. Платежный календарь как элемент финансового планирования на предприятии // В сборнике: Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство. Материалы Четырнадцатой Всероссийской научно – практической конференции, с международным участием.2017.С.409-413

3. Найденова Р.И., Черникова А.А. Развитие промышленного потенциала на уровне региона // Образование, наука, производство и управление (см. в книгах). 2011.Т.III. С.62-65

4.Найденова Р.И. К вопросу о применении системы мониторинга на различных уровнях управления // Фундаментальные исследования. 2009. №1. С. 80 – 81

5. Найденова Р.И. Обеспечение безопасности через устойчивое развитие экономики и социальной сферы регионов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2007. №9. С. 19-23

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА УГРОЗЫ БАНКРОСТВА ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ «ОСКОЛЬСКАЯ МУКА» ЗА 2016-2017 ГГ

Кобец А.Д., студентка 3 курса
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г. Старый Оскол, Российская Федерация
Агеева Е.С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г . Старый Оскол, Российская Федерация

В современных условиях рыночной экономики для контроля за финансовым состоянием предприятия необходимо проводить всесторонний анализ бухгалтерской (финансовой) отчетности. В России, как и во многих других странах одной наиболее актуальных экономических проблем является проблема неплатежеспособности и низкой финансовой устойчивости предприятий различных сфер бизнеса [1].

Объектом анализа является организация ООО «Торговый дом «Оскольская мука» основным видом деятельности, которой согласно выписке из ЕГРЮЛ - Торговля оптовая хлебобулочными изделиями.

Для того, чтобы оценить угрозу банкротства, необходимо проанализировать финансовое состояние ООО «Торговый дом «Оскольская мука» за 2016-2017 гг. [2]. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Анализ финансовой отчетности ООО «Торговый дом «Оскольская мука» за 2016-2017гг

№ п/п	Наименование показателя	Значение		Отклонение	
		на начало года	на конец года	абсолютное	относит.
1	Среднемесячная выручка, тыс. руб.	85 828,92	88 900,83	3 071,91	103,6
2	Доля денежных средств в выручке	1	1	-	-
3	Среднесписочная численность работников, чел.	950	962	12	101,3
4	Степень платежеспособности общая	6,42	7,29	0,87	113,6
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	6,42	7,29	0,87	113,6
6	Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами	1,069	1,06	-0,01	99,2
7	Собственный капитал в обороте, тыс. руб.	32 745	39 402	6 657	120,3
8	Доля собственного капитала в оборотных средствах (коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами)	0,056	0,057	0,001	101,8
9	Коэффициент автономии (финансовой независимости)	0,056	0,057	0,001	101,8
10	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	6,8	7,73	0,93	113,7
11	Коэффициент оборотных средств в	0,009	0,008	-0,001	88,9

	производстве				
12	Коэффициент оборотных средств в расчетах	6,8	7,39	0,59	108,7
13	Рентабельность оборотного капитала	0,21	0,97	0,76	461,9
14	Рентабельность продаж	-1,7	-0,56	1,14	32,9
15	Среднемесячная выработка на одного работника, руб/чел.	93,58	61,15	-32,43	65,3
16	Эффективности внеоборотного капитала, тыс.руб.	8 582,892	8 890,083	307,191	103,6
17	Коэффициент инвестиционной активности	1	1	0	100

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Благоприятное влияние на финансовое состояние ООО «Торговый дом «Оскольская мука» оказала динамика следующих показателей:

- среднемесячная выручка увеличилась на 3 071,91тыс.руб. или на 3,6%, что говорит об увеличении объемов дохода ООО «Торговый дом «Оскольская мука»;

- собственный капитал в обороте увеличился на 6 657тыс.руб. или на 20,3%, чтосвидетельствует о росте его финансовой устойчивости.;

- незначительное увеличение доли собственного капитала в оборотных средствах (коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами) на 0,001. или на 1,8%, свидетельствует об обеспеченности ООО «Торговый дом «Оскольская мука» собственными оборотными средствами, необходимыми для финансовой устойчивости;

- незначительное увеличение коэффициента автономии (финансовой независимости) на 0,001 или на 1,8%, свидетельствует о увеличении доли собственного капитала, которым покрывается доля активов (увеличение доли заемных средств), что положительно сказывается на деятельности ООО «Торговый дом «Оскольская мука»;

- коэффициент обеспеченности оборотными средствами увеличился на 0,93или на 13,7%, что говорит о благоприятной тенденции и увеличении скорости оборачиваемости средств, вложенных в оборотные активы;

- рентабельность оборотного капитала увеличилась на 0,76 или на 461,9%, это показывает эффективное использование оборотного капитала компании;

- рентабельность продаж увеличилась на 1,14 или на 32,9%, что является положительным фактов в работе организации;

- эффективности внеоборотного капитала увеличилось на 307,191тыс.руб или на 3,6%, что свидетельствует о эффективном использовании основных средств ООО «Торговый дом «Оскольская мука», несоответствии общего объема имеющихся основных средств масштабу бизнеса организации.

Неблагоприятное влияние на финансовое состояние ООО «Торговый дом «Оскольская мука» оказала динамика следующих показателей:

- показатель степени платежеспособности общей и степени платежеспособности по текущим обязательствам увеличились на 0,87 или на 13,6%, что отрицательно говорит о динамике платежеспособности ООО «Торговый дом «Оскольская мука» и увеличении объема заемных средств;

- незначительное снижение коэффициента покрытия текущих обязательств оборотными активами на 0,01 на 0,8%, свидетельствует о снижении уровня ликвидности активов и о росте убытков организации;

- коэффициент оборотных средств в производстве снизился на 0,001 или на 11,1%, свидетельствует о снижении скорости оборачиваемости товарно-материальных запасов ООО

«Торговый дом «Оскольская мука» и эффективности производственной и маркетинговой деятельности;

- незначительное увеличение коэффициента оборотных средств в расчетах на 0,59 или на 8,7%, показывает неэффективность политики ООО «Торговый дом «Оскольская мука» с точки зрения сбора оплаты по продажам, осуществленным в кредит;

- среднемесячная выработка на одного работника снизилась на 32,43руб/чел. или на 34,7%, что является неблагоприятной тенденцией для предприятия.

В результате анализа положительных моментов выявлено больше, чем отрицательных, что позволяет охарактеризовать финансовое состояние предприятия как нормальное[3].

Для анализа финансового состоянияООО «Торговый дом «Оскольская мука» используем модели оценки угрозы банкротства: формулу Лиса и модель Таффлера.

Формула Лиса имеет вид:

Z=0,063*X1++0,092*X2+0,057*X3+0,001*X4.

Представим промежуточные расчеты и итоговые значения Z-счета в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет Z-счета по формуле Лиса

№ п/п	Показатели/Порядок расчета	2016 год	2017 год
1	X1= Оборотные активы / Валюта баланса	0,99	0,99
2	X2 =Прибыль (убыток) от продаж/Валюта баланса	0,03	0,009
3	X3= Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)/Валюта баланса	0,053	0,054
4	X4 =Собственный капитал/Заемный капитал	0,059	0,06
5	Z-счет	0,068	0,066

Значение Z-счета в 2016 году составил 0,068, а в 2017 году – 0,066. Тем самым мы видим, что значение данного показателя незначительно уменьшилось, на 0,002. Значения Z-счета как в 2016 году, так и в 2017 году превышают нормативное значение 0,037.Это свидетельствует о том, что в рассматриваемых периодах финансовое состояние предприятия диагностируется как нормальное.

Подтвердим результаты анализа финансового состояния с помощью четырехфакторной модели оценки угрозы банкротства Таффлера:

Z-счёт = 0,53X1 + 0,13X2 + 0,18X3 + 0,16X4

Промежуточные расчёты и итоговое значение Z-счёта представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Расчёт Z-счёта по формуле Таффлера

№	Показатель	2016 год	2017 год
1	X1 = Прибыль от реализации / Краткосрочные обязательства	0,031	0,0095
2	X2 = Оборотные активы / Сумма обязательств	0,99	0,99
3	X3 = Краткосрочные обязательства / Валюта баланса	0,944	0,943
4	X4 = Выручка от реализации / Валюта баланса	1,76	1,55
Z-счёт		0,597	0,551

В результате проведённого анализа можно сделать следующий вывод: не смотря на уменьшение в 2017 году Z-счёта на 0,046, его величина больше нормативного значения, которое равно 0,3, а это значит, что состояние ООО «Торговый дом «Оскольская мука» диагностируется как нормальное и вероятности угрозы банкротства нет.

Таким образом, ООО «Торговый дом «Оскольская мука» является финансово устойчивым и платёжеспособным предприятием, которое эффективно использует свои

активы и возможности. Для поддержания данного состояния необходимо регулярно проводить анализ финансового состояния и оценку вероятности угрозы банкротства предприятия.

Список литературы

1. Комплексный экономический анализ предприятия / Под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – СПб.: Питер, 2016. – 576 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
2. Бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах на 31 декабря 2017 года ООО «Торговый дом «Оскольская мука».
3. «Методические указания по проведению анализа финансового состояния организаций» от 23 января 2001 года № 16.

ОБЪЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Крупенина Д.А., студентка 4 курса
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Бухгалтерская отчетность – единая система данных об имущественном и финансовом положении организации и о результатах ее хозяйственной деятельности, составляемая на основе данных бухгалтерского учета по установленным формам [3].

Современные экономические условия функционирования хозяйствующих субъектов требуют качества и объективности предоставляемых отчетных данных. Однако теория и практика аудита и анализа бухгалтерской отчетности сформировала несколько видов искажений информации финансового характера:

- по степени влияния на достоверность (существенные и несущественные);
- по характеру возникновения (преднамеренные и непреднамеренные);
- по способу отражения (неполнота учета, ошибки в периодичности, ошибки в оценке);
- по объекту посягательства (денежные и материальные) [1].

Степень искажения может носить как существенный, так и не существенный характер. Аудит и анализ не существенно искаженной отчетности позволит квалифицированному пользователю дать достаточно объективную оценку финансового состояния и финансовых результатов хозяйствующего субъекта. Однако если имеют место существенные искажения, то это является угрозой как для дальнейшего функционирования, как самого предприятия, так и для кредиторов, настоящих и потенциальных инвесторов, кредитующих банков и т.д.

Изначально бухгалтерская отчетность имеет долю субъективности, так как составляется бухгалтерскими работниками, каждый из которых имеет индивидуальные профессиональные характеристики, несмотря на обязательность исполнения законодательства РФ. Схематично процесс формирования и распределения бухгалтерской информации представлен на рисунке 1.

Рисунок 1- Процесс формирования и распределения бухгалтерской информации

Субъективность бухгалтерской информации также объясняется некоторыми особенностями затянувшегося переходного периода:

– рост численности бухгалтерских работников в последние годы, который объясняется резким увеличением количества предприятий, однако, количественный состав бухгалтеров не обеспечивает необходимого уровня их квалификации;

– отсутствие регулярного контроля за состоянием бухгалтерского учета и отчетности со стороны вышестоящих органов, при существовании ведомственной подчиненности вышестоящие организации осуществляли регулярный контроль в подведомственных предприятиях и организациях, работали балансовые комиссии, который ежегодно принимали и утверждали балансы и годовые отчеты руководителей предприятий и организаций.

Достоверность отчетных данных в первую очередь достигается при помощи одного из специфических элементов метода бухгалтерского учета – оценки. Оценка – способ отражения объектов бухгалтерского учета в обобщающем стоимостном измерителе.Основополагающие принципы оценки - единство и реальность.

В бухгалтерском учете отражаются разнообразные объекты – основные средства, нематериальные активы, денежные средства, капитал, различные обязательства и т.п. Активы – это имущество прямо или косвенно способствующее притоку денежных средств или их эквивалентов в организацию, то есть хозяйственные средства, которые должны приносить экономические выгоды в настоящем и будущем.

На балансе предприятия могут находиться имущественные объекты, которые по тем или иным причинам не выполняют функции активов, то есть не приносят экономические выгоды. Экономическая сущность хозяйственных средств заключается в следующем: организации необходимо не только иметь имущественные объекты, рационально их разместить, а также эффективно использовать.

Следовательно, возникает потребность периодического проведения аналитических мероприятий, которые обеспечат выявление подобных объектов. В первую очередь это необходимо потому, что зачастую активы не только не приносят текущие экономические выгоды, но и при этом содержание данных объектов предполагает расходы организации.

В таблице 1 проанализированы основные объекты имущества организации, которые на текущую дату не соответствуют понятию актива.

Таблица 1 - Анализ текущего состояния активов организации

Вид актива	Оценка текущего состояния	Текущие расходы
Основные средства	-неиспользуемые; -не сданные в эксплуатацию; -находящиеся в резерве	-амортизационные отчисления; -расходы по арендным договорам; -текущие расходы на обслуживание и ремонт
Запасы	-залежалые; -утратившие первоначальные свойства; -неходовые	-расходы на хранение; -расходы по арендным договорам; -расходы на охрану складских помещений
Дебиторская задолженность	-просроченная; -не подлежащая взысканию (в результате банкротства либо ликвидации предприятия-дебитора)	-расходы на услуги связи; -расходы на почтовые услуги; -судебные издержки

Анализируя данные таблицы 1 очевидно, что подобные объекты имущества, находящиеся на балансе предприятия формируют его валюту, а с точки зрения пользователя бухгалтерской отчетности (внутреннего либо внешнего) характеризуют производственный потенциал предприятия. Однако объективная оценка свидетельствует о том, что этот потенциал носит формальный характер, так как реальная стоимость активов завышена.

Необъективность оценки имущества искажает значения основных финансовых показателей, как для самого хозяйствующего субъекта, так и для внешних пользователей бухгалтерской информации. В частности, на основе необъективной оценки статей бухгалтерского баланса, возможно, получить ошибочное представление о таких показателях:

- валюты баланса;
- соотношении мобильных и иммобилизованных средств;
- ликвидности (коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент уточненной ликвидности, коэффициент текущей ликвидности);
- наличии собственных оборотных средств;
- величины средств в расчетах (дебиторской задолженности) и т.д.

Анализ объективности бухгалтерской отчетности необходимо проводить с учетом условий текущего функционирования предприятия. Условия, создающие возможность искажения бухгалтерских отчетных данных: уровень управления персоналом и его компетентность, нестандартные ситуации и необычные операции, необходимость внесения исправлений в отчетные данные [2].

Таким образом, оценка – основополагающий элемент метода бухгалтерского учета, который представляет собой способ отражения объектов бухгалтерского учета в обобщающем стоимостном измерителе.Основополагающие принципы оценки – единство и реальность. Однако, в современных условиях функционирования хозяйствующих субъектов необходима объективная оценка не только наличия имущественных объектов, но и их полного и эффективного участия в процессе финансово-хозяйственной деятельности с целью обеспечения настоящих и будущих экономических выгод.

Список литературы

1. Бычкова С.М. Виды искажений в бухгалтерской отчетности. URL: http://www.klerk.ru/law/articles/735.
2. Звягин С.А. Экономико-криминалистический анализ отчетных данных в рамках бухгалтерской экспертизы// Экономический анализ: теория и практика. №42, 2013.- С.57-64
3. Положение по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» ПБУ 4/99 (утв. приказом Минфина РФ от 06.07.99 № 43н)

СУЩНОСТЬ И ВИДЫ ИНФЛЯЦИИ

Манакова С.С., студентка 2 курса

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Инфляция – это социально-экономическое явление, которое может представлять угрозу макроэкономике совершенно любой страны. Данное явление можно сравнить разве что со снежным комом, который будет тянуть за собой вниз всю экономику страны.

Сам термин «инфляция» происходит от латинского слова «inflatio», что в переводе обозначает «разбухание» или «вздутие». Это связано с тем, что сама сущность инфляции представляет из себя достаточно быстрый социально-экономический процесс, при котором деньги теряют свои основные функции, такой процесс может быть вызван чрезмерным увеличением как безналичных, так и наличных средств в обороте. Т.е. вся денежная масса, как и было сказано, «вздувается» и «разбухает», что приводит к нарушению экономического равновесия, или нарушению спроса и предложения. Также инфляция означает длительное и устойчивое повышение цен на товары и услуги.

Инфляцию подразделяют на несколько видов, это может быть инфляция спроса и предложения, прогнозируемая и непрогнозируемая, сбалансированная инфляция. Выделяют следующие виды инфляции:

Таблица 1- Виды инфляции

Виды	Обоснование
Низкая инфляция	Характеризуется ростом цен на популярные товары и услуги. Это связано с тем, что при стабильных доходах населения на рынке происходит такая ситуация, когда спрос больше предложения
Умеренная инфляция	Характеризуется ростом цен на товары и услуги от 5% до 10% в год. Данный вид инфляции не оказывает негативного влияния хозяйство государства. Также, как и в случае с низкой инфляцией, население имеет стабильный доход, и на рынке спрос немного превышает предложение
Галопирующая инфляция	Характеризуется ростом цен на несколько десятков процентов в год на товары и услуги. Причинами проявлениями данного вида инфляции может стать спад производства, что приводит к снижению предложения на рынке, и т.д. Данный вид инфляции требует незамедлительного вмешательства государства и проведение соответствующих реформ по снижению темпов роста инфляции
Гиперинфляция	Характеризуется от 900% и выше процентов в год. Данный вид инфляции чаще всего приводит к краху товарно-финансовой системы в стране. Деньги теряют свои основные функции

Также различают инфляцию открытую (ценовую) и скрытую (подавленную). Открытая инфляция отличается от скрытой тем, что представляет собой постоянное повешение цен, тогда как скрытая инфляция проявляется в постоянно увеличивающемся товарном дефиците.

Основные факторы, влияющие на увеличение денежной массы и появлению инфляции:

- дефицит бюджета, или неравновесное состояние доходов и расходов государства;
- расходы государства на военные нужды;

– ошибки в проведении денежной, кредитной, налоговой, бюджетной и ценовой государственных политик;

– политические и социальные обстоятельства такие, как забастовки и т.д.;

– спад курса национальной валюты;

– излишние инвестиции, которые могут привести к производству одного товара в обилие, а другого – в недостатке;

– кредитная экспансия.

В соответствии с данными Минэкономразвития России можно представить следующую таблицу:

Таблица 2 – Прогноз инфляции

Показатели	2016-2020 гг.	2021-2025 гг.	2026-2030 гг.
Товары	4,6 4,6 3,5	3,5 3,3 2,6	2,3 2,0 1,8
Услуги	5,8 5,8 6,4	4,7 4,7 5,4	3,5 3,9 4,9
Инфляция (ИПЦ)	5,0 5,0 4,3	3,9 3,7 3,5	2,7 2,6 3,0
Реальные располагаемые доходы населения	4,2 4,7 6,6	3,6 4,5 5,9	2,9 4,1 4,3

По представленным данным можно сделать вывод о том, что прогнозируется уменьшение инфляции. Прогнозы не утешительны, ведь уменьшение темпов роста цен может характеризоваться эффектом высокой базы, и реального положения отражать не будет.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что инфляцию следует рассматривать как довольно многофакторный процесс, ограниченный ростом цен. Также не следует забывать о том, что хоть инфляция и влияет на цены, центы тоже могут повлиять на инфляцию. На данный момент проблема инфляции не является решенной, поэтому государству следует установить полный контроль над всеми инфляционными процессами в стране.

Список литературы

1. Агентство Прогнозирования Экономики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://apecon.ru/prognoz-inflyatsii-na-gody-v-rossii (дата обращения: 04.04.2019).
2. .Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/tariffs/ (дата обращения: 06.04.2019)
3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/ doc20130325_06 (дата обращения: 04.04.2019).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ

Мегина Л.А.,студентка 2 курса
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

На современном этапе развития рыночных отношений в России большое внимание уделяется вопросам эффективности национальной экономики, имеющей высокий научно-технический потенциал, в основе которого лежат инновационные процессы. Именно инновационная составляющая экономической деятельности позволяет осуществить переход экономики в новое качественное состояние, что является важным фактором в обеспечении выхода страны из экономического кризиса и создания условий экономического роста, а также реализации технико-экономических потребностей общества.

Со стороны государства для активизации экономического роста существует объективная необходимость в создании инновационной среды на предприятиях, в области образования, в научно-технических центрах. Оно должно стимулировать и создавать условия в научно-технической базе, обучать высококвалифицированных специалистов в сфере высоких технологий, создавать инновационные бизнес-инкубаторы, где развиваются новые эффективные проекты.

В современных условиях развитию инновационных процессов в РФ препятствует немало как экономических барьеров, так и отсутствие высококвалифицированных кадров. Однако по данным национального доклада об инновациях АО «РВК», государственного института развития венчурного рынка Российской Федерации за последние годы Россия улучшила свои позиции в ведущих международных рейтингах (рис.1) [2].

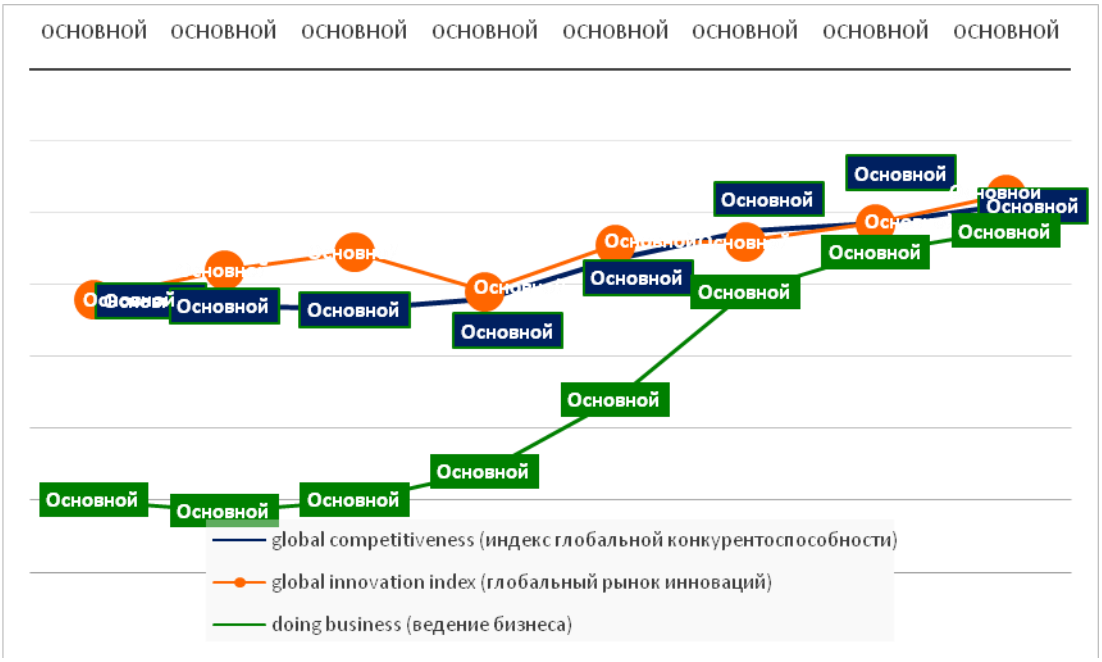


Рисунок 1. – Международный рейтинг инновационной активности России, места

В рейтинге глобальной конкурентоспособности GlobalCompetitivennessIndex Россия поднялась с 63 в 2010 году до 38 позиции в 2017 год, рост показателя за отчетный год составил +5 позиций. За прошедшие восемь лет Россия прибавила 19 позиций в рейтинге

развития инноваций GlobalInnovationIndex, где по итогам 2017 года заняла 45 место. А в рейтинге ведение бизнеса DoingBusiness Россия за 2017 год поднялась на 16 позиций и заняла 35 место [2].

В целом положительная динамика позиций России в авторитетных международных рейтингах – достижение государственной политики по поддержке инноваций, проводимой в последние годы. Вместе с тем следует принимать во внимание крайне низкие стартовые позиции страны восемь лет назад (особенно в рейтинге Doing Business), а также сохраняющееся отставание от ведущих инновационных экономик мира и скачкообразную динамику позиций страны по отдельным составляющим интегральных индексов.

Основными выводами экспертного сообщества являются следующие: во-первых опыт создания и внедрения рыночных инноваций в России ограничивается 20-25 годами, в странах-лидерах создание эффективной инновационной системы заняло существенно более продолжительное время; во-вторых, государственная политика стимулирования инноваций в России долгое время сохранялась в формате многополярной деятельности; в-третьих, отмечается дефицит системных мер по стимулированию коммерциализации инноваций, то есть превращения инновационного продукта в рыночный товар с целью извлечения прибыли. Инновационная активность организаций Российской Федерации приведена на рисунке 2. [1].

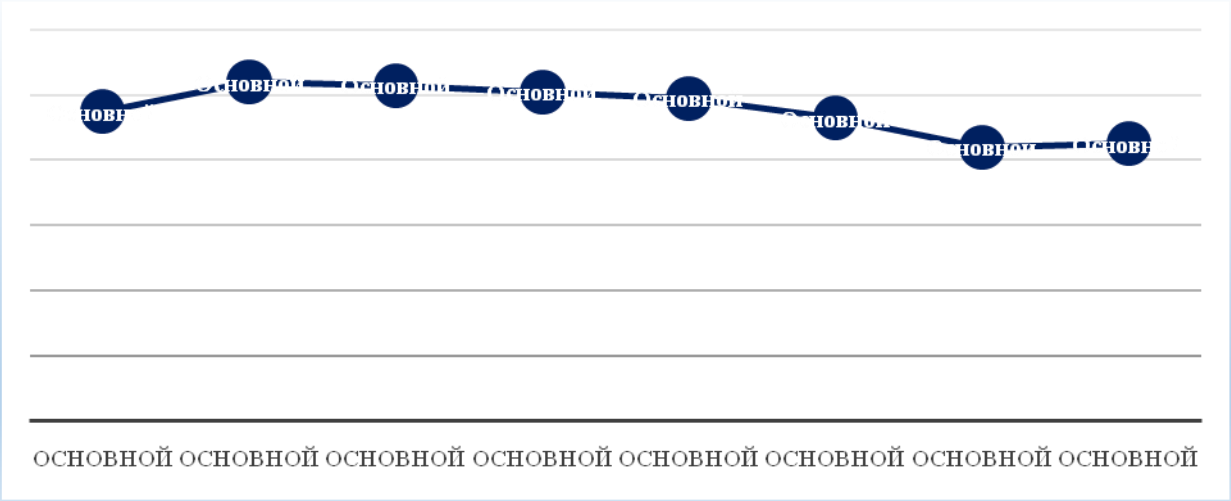


Рисунок 2. – Удельный вес инновационных организаций в общем числе организаций России, %

Следует отметить, что доля инновационных предприятий за последние восемь лет уменьшилась с 9,5 до 8,5% несмотря на незначительный ее рост в 2017 году.

Чтобы охарактеризовать роль отдельных предприятий промышленного производства в совокупном выпуске, необходимо также проанализировать объем отгруженных товаров, работ, услуг. Результаты расчетов представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Объем инновационных товаров, работ, услуг в России, млрд. руб.

Год	Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами, млрд. руб.		Темп роста %	Темп прироста %
	Всего	в том числе инновационные товары работы, услуги		
2010	25794,6	1243,7	100,0	0,0

2011	33407,0	2106,7	169,4	69,4
2012	35944,4	2872,9	136,4	36,4
2013	38334,5	3507,9	122,1	22,1
2014	41233,5	3579,9	102,1	2,1
2015	45525,1	3843,4	107,4	7,4
2016	51316,3	4364,3	113,6	13,6
2017	57611,1	4167,0	95,5	-4,5

Согласно данным таблицы 1, соотношение объема инновационных товаров, работ, услуг и затрат на технологические инновации в Российской Федерации показывает, что с увеличением затрат на технологические инновации растет объем инновационных товаров, причем их объем выше вложенных средств в три раза. В динамике за последние восемь лет наибольший объем инновационных товаров наблюдается в 2016 году и составляет 4364,3 млрд. рублей (113,6%). Данный прирост обусловил снижение показателя в 2017 году на 4,5%, который составил 95,5%. За анализируемый период наибольший прирост зафиксирован в 2011 году – 69,4%, в 2012 – 36,4%, в 2013 – 22,1%. В 2017 году затраты на технологические инновации увеличились на 120,4 млрд. рублей по сравнению с 2016 годом и на 201,4 млрд. рублей по сравнению с 2015 годом.В результате анализа следует, что инновационная активность имеет положительную динамику, наблюдается тенденция роста, несмотря на сравнительно молодую почву инновационной составляющей РФ.

Таким образом, следует сделать вывод, что инновация представляют собой важнейшую экономическую категорию расширенного воспроизводства, играющую ключевую роль в реализации структурных сдвигов в экономике и является конечным результатом инновационного процесса [3].

На сегодняшний день в сфере инновационных процессов в России по данным авторитетных международных рейтингов наблюдается положительная динамика, однако сохраняется отставание от ведущих инновационных экономик мира. Основные проблемы регулирования инновационных процессов в РФ сводятся к политическим и экономическим причинам, для стимулирования инновационной активности необходимо обеспечить мотивацию руководства государственных корпораций и компаний с государственным участием в инновационной деятельности. Также необходимо внедрить новые инструменты финансирования организаций сферы науки и технологий, рассчитанные на долгосрочную перспективу;сформировать инфраструктуру поддержки технологических стартапов; обучение выпускников вузов и начинающих бизнесменов технологическому предпринимательству;принятие новых стандартов и технических регламентов, способствующих росту спроса на инновации.

Список литературы

1. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 04.04.2019).

1. Сайт РВК Государственного фонда фондовИнститута развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.rvc.ru (дата обращения: 064.04.2019).

2. Щавель, А.В. Сущность понятия «инновация» как экономическая категория [Текст]/ А.В. Щавель // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. – С. 123-128.

УГЛУБЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мельникова Е. С.,студент 4 курса
Виноходова А.Ф., д.э.н., профессор
Демьяненко М.С., к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МИСиС»

Мониторинг финансового состояния предприятий выступает важнейшим инструментом обоснования инвестиционно-финансовой стратегии реального сектора, соответствуя задачам обеспечения устойчивого роста экономики.

Таким образом, если предприятие финансово устойчиво, а также платежеспособно, то оно имеет преимущество перед другими предприятиями того же профиля в привлечении инвестиций, в получении кредитов, в выборе поставщиков и в подборе квалифицированных кадров. Чем выше устойчивость предприятия, тем более оно независимо от неожиданного изменения рыночной конъюнктуры и, следовательно, тем меньше риск оказаться на краю банкротства.

В современном экономическом словаре мониторинг финансового состояния определяется, как «…непрерывное наблюдение за экономическими объектами, анализ их деятельности как составляющая часть управления».[4]

Понимая под мониторингом финансового состояния регулярную функцию финансового менеджмента по оценке (анализу) наличия, размещения и использования финансовых ресурсов предприятия, сформулируем общие требования к методике его проведения:

— периодичность проведения должна быть кратной внутреннему циклу финансового управления (планирования, учета, контроля);

— необходимо обеспечить приемлемую трудоемкость и оперативность в проведении мониторинга;

— по результатам мониторинга должна быть получена объективная, комплексная картина финансового состояния организации.

В качестве существенной информации для проведения мониторинга можно выделить следующие аспекты финансового состояния:

— ликвидность и платежеспособность;
— деловая активность и эффективность;
— финансовая результативность.

Мониторинг финансового состояния предприятия проводится с целью объективной оценки внутренних резервов предприятия, с помощью которых она сможет противостоять неблагоприятным внешним условиям, а также выработки стратегии поступательного развития для повышения результативности управления финансовыми возможностями организации.[3]

Для выработки более точной стратегии, а также прогнозирования дальнейших мер развития предприятия необходимо провести дополнительный мониторинг финансового состояния.

Специалистами предложены и практикой проведения анализа апробированы различные варианты осуществления мониторинга, а также использования различных показателей, на основании которых он проводится.

В научной практике существует ряд показателей, которые можно использовать при проведении экспресс-диагностики финансового состояния предприятия.

Расчет данных показателей производился с помощью формул, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – расчет коэффициентов, используемых для экспресс-диагностики финансового состояния предприятия

Показатель	Формула	Формула по строкам баланса
Коэффициент текущей ликвидности	ОборАкт / КрОбяз	стр.1200 / стр.1500
Коэффициент срочной ликвидности	(КрДЗ + ДСр + КрФВл) / (КрКр + КрКЗ + ПрО)	(стр.1230 + стр.1240 + стр.1250) / (стр.1510 + стр.1520 + стр.1550)
Коэффициент абсолютной ликвидности	(ДенСр +КрФинВл) / КрОбяз	(стр.1250 +стр.1240) / стр.1500
Коэффициент ликвидности при мобилизации средств	Запасы/Краткосрочные обязательства	стр.1210/(стр.1510 +стр.1520+стр.1550)
Платежеспособность по текущим обязательствам	Текущие обязательства/Среднемесячная выручка	(стр.1500-стр.1530)/(стр.2110/12мес.)
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	(СК – ВА) / ОА	(стр.1300-стр.1100)/стр.1200
Коэффициент соотношения заемного и собственного капитала	ЗаемКап / СобКап	(стр.1410+стр.1510)/1300
Коэффициент автономии	СК / А	(стр.1310 + стр.1340 + стр.1350 + стр.1360 + стр.1370) / стр.1600
Коэффициент маневренности	Собственные оборотные средства/Собственный капитал	(стр.1300-стр.1100)/стр.1300
Рентабельность собственного капитала	Пр / СК × 100	стр.2400/((стр.1300нг + стр.1300кг)/2)*100%
Рентабельность чистых активов	Размер чистой прибыли / Размер чистых активов	стр.2300/ ((стр.1300 н.г. +стр. 1300 к.г. + стр.1530 н.г. +1530 к.г. -стр.1170 н.г. – стр.1170 к.г.)/

		2)*100%
Рентабельность продаж	Пр / Оп × 100%	стр.2100 / стр.2110 × 100
Рентабельность продукции	Пр / Сс × 100	стр.2400/ (стр.2120 + стр.2210 + стр.2220)× 100
Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала	Выручка от реализации/Средняя величина оборотных средств	стр.2110/((стр.1200 н.г. + стр.1200 к.г.)/2)
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	Выручка/Среднегодовая стоимость собственного капитала	стр. 2110 / 0,5 × (стр. 1300н.г. + стр. 1300к.г.)

Расчетные данные этих показателей на основании бухгалтерской отчетности АО «СОАТЭ», а также их соответствие нормативным значениям представлены в таблице 2.

Таблица 2 – соответствие коэффициентов АО «СОАТЭ» нормативным значениям

№ п/п	Показатель	Значение для АО «СОАТЭ			Норматив	Соответсвие нормативу		
		2015	2016	2017		2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Коэффициент текущей ликвидности	2,57	2,97	2,13	1-2 Не менее 2	+	+	+
2	Коэффициент срочной ликвидности	0,70	1,03	0,64	Не менее 1	-	+	-
3	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,0249	0,0276	0,0084	0,2-0,6	-	-	-
4	Коэффициент ликвидности при мобилизации средств	1,92	2,04	1,57	0,5-0,7	-	-	-
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	2	1,78	2,4	Отношение краткосрочных обязательств к средней за период выручке от продаж должно стремиться к минимуму	-	+	-

6	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,47	0,54	0,4	Не менее 0,1 Оптимальное значение – 0,5	+	+	+
7	Соотношение заемных и собственных средств	0,41	0,39	0,58	Менее 0,7	+	+	+
8	Коэффициент автономии	0,71	0,72	0,63	0,5 и более	+	+	+
9	Коэффициент маневренности собственных оборотных средств	0,36	0,46	0,38	0,2-0,5	+	+	+
10	Рентабельность собственного капитала	154,07	163,57	195,24	Устанавливает сама организация, исходя из специфики деятельности и особенностей финансовой политики			
11	Рентабельность чистых активов по чистой прибыли	0,45	4,05	1,62				
12	Рентабельность продаж	86,54	85,14	86,50				
13	Рентабельность продукции	200,93	193,39	202,69				
14	Темп роста дебиторской и кредиторской задолженностей	Деб.	47,18	0,36				
		Кредит.	1,37	33,04				
15	Соотношение периода оборота дебиторской и кредиторской задолженностей		0,8	0,83				
16	Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала	2,90	2,54	2,65				
17	Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	1,78	1,95	2,27				

По данным таблицы имеет смысл выделить ряд положительных и отрицательных моментов в деятельности АО «СОАТЭ».

К положительным можно отнести:

— обеспеченность предприятия собственными средствами, а также минимальная зависимость от заемных средств, что говорит о возможности предприятии функционировать с использованием своих средств.

— рост рентабельности собственного капитала, что является положительным фактором в деятельности АО «СОАТЭ», так как предприятие способно удерживать свою доходность на должном уровне, тем самым привлекая инвесторов;

— коэффициент текущей ликвидности соответствует нормативному значению и это означает, что оборотных средств предприятия хватит для покрытия краткосрочных обязательств в двойном размере.

В качестве негативных моментов следует указать:

— Снижение патежеспособности и ее отсутствие в отчетном году;

— Отсутствие у предприятия собственных средств, необходимых для погашения краткосрочной задолженности в ближайшее время;

— Зависимость предприятия от заемных средств при покрытии краткосрочных задолженностей;

— Сокращение рентабельности чистых активов;

— Значительный рост оборачиваемости собственного капитала.

Таким образом, на предприятии необходимо провести ряд мер, необходимых для улучшения текущей ситуации, а также пересмотреть действующую систему мониторинга финансового состояния и выполнить мероприятия по ее совершенствованию.

Список литературы

1 Львова Н. А., Покровская Н. В., Абрамишвили Н. Р. Развитие методических подходов к мониторингу эффективности роста бизнеса// В сборнике: Проблемы моделирования финансово-инвестиционной стратегии развития экономики регионов материалы Крымского регионального финансово-инвестиционного форума (КРФИФ-2016) в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Вызовы и возможности финансового обеспечения стабильного экономического роста» : Сборник научных трудов. ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». - 2016.

2 Свердлина Е. Б. Мониторинг финансового состояния организации// Вестник Омского университета. Серия «Экономика». - 2010. - № 3.

3 Пчелинцев В. А. К вопросу об оценке финансово – экономического состояния предприятия//В сборнике: Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов сборник статей VII Международной научно-практической конференции. - 2015.

4 Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь- 4-е изд. М.: ИНФРА-М, 1999- 478 с

КАЧЕСТВО АУДИТА В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ АУДИТОРСКИХ УСЛУГ

Меренков А. К., студент 4 курса
Старооскольский филиал НИУ «БелГУ»

На сегодняшний день в условиях современной экономической жизни происходят постоянные изменения в ее различных отраслях, в связи с чем увеличивается нестабильность внешней среды. Вследствие этого увеличивается значимость аудита в финансово-хозяйственной деятельности организаций различных организационно-правовых форм.

Ни у кого не вызывает сомнений, что на текущий момент времени аудиторская деятельность является главным и единственным инструментом, предоставляющим руководству и пользователям бухгалтерской (финансовой) отчетности организаций полную, достоверную, объективную и качественную информацию о финансовом положении экономического субъекта, о состоянии его имущества и обязательств.

С начала 2017 года аудиторская деятельность в России начала развиваться в совершенно новом направлении. Характерными чертами нового этапа выступили существенные изменения в условиях функционирования аудиторской деятельности. Существенные изменения непосредственно связаны со следующими факторами:

– полный переход на международные стандарты аудита (МСА). Понимание основных положений МСА и их практическое применение требует достаточно большего времени, поскольку МСА тесно связаны с рядом других международных стандартов и нормативных актов. Применение МСА на практике невозможно без осознания основных концепций и правил, применяемых в международной теории и практике;

– образование двух саморегулируемых аудиторских организаций (РСА и ААС) вместо ранее существовавших пяти (АПР, ИПАР, МоАП, РКА, ААС);

– усиление внешнего государственного регулирования аудиторской деятельности (законопроект № 273179-7, предусматривающий передачу полномочий по контролю и регулированию за аудиторами ЦБ РФ; в настоящее время находится во втором чтении).

Основными факторами, оказывающими негативное влияние на развитие аудита сегодня, называют недостаточную объективность, профессионализм и независимость аудиторских организаций при непосредственном проведении аудита организаций, вследствие чего происходит недостаточный учет риска существенных искажений финансовый отчетности. Так, например, нередки случаи выражения немодифицированного мнения в отношении кредитных и финансовых организаций, впоследствии у которых Банком России были отозваны лицензии на осуществление банковских операций по причине выявления фактов существенной недостоверности данных отчетности.

Часто дискутируется вопрос об эффективности аудита: как сделать так, чтобы аудит приносил реальную пользу, а не просто фиксировал фактическое состояние. Менеджеры и владельцы бизнеса больше заинтересованы не в аудите, подтверждающим соответствие нормативным документам, а в аудите, который может добавить ценность их бизнеса, выявить непроизводительные расходы.

Для выражения независимого мнение о надежности информации, раскрываемой в бухгалтерской (финансовой) отчетности, аудиторские организации и аудиторы должны правильно разграничивать интересы групп пользователей рассматриваемой информации. Ключевые приоритеты отводятся активным внешним пользователям – инвесторам, кредиторам, а также внутренним пользователям – собственникам, управленцам и другим сотрудникам. Несмотря на то, что угрозы для внешних и внутренних пользователей, имеют существенные отличия, объединяет их возможность получения информации об устойчивом развитии экономического субъекта по различным направлениям – экономическому, хозяйственному, кадровому, социальному и возможности его сохранить на долгосрочную перспективу.

Качество аудиторской деятельности – это высокая степень обоснованности аудиторского мнения, которая обеспечивает высокий уровень доверия со стороны клиентов и стремление к которой должно определять национальную политику в области аудита.

В статье 10 Закона «Об аудиторской деятельности» имеется требование к аудиторской организации «установить и соблюдать правила внутреннего контроля качества работы» [1]. Таким образом, подразумевается, что каждая аудиторская организация обязана разработать, документально зафиксировать и соблюдать внутрифирменный документ (Кодекс либо Стандарт), регламентирующий цели, политику и процедуры соблюдения качества ее деятельности.

Каждая аудиторская фирма обязана создать и строго придерживаться системы контроля качества, формализованной в виде внутрифирменного Стандарта контроля качества. Стандарт (или Кодекс) контроля качества – это совокупность целей, политик, процедур и правил, направленных на формирование у всех заинтересованных лиц разумной уверенности в том, что аудиторская организация обеспечивает необходимый состав сотрудников, их высокий профессионализм, соблюдение ими этических норм (в особенности – принципа независимости).

Строгое соблюдение принципов Стандарта контроля качества позволит аудиторской организации планировать и выполнять задания таким образом, чтобы полученные аудиторские доказательства, положенные в основу аудиторского заключения, были непротиворечивыми, достаточными и имели надлежащее качество и убедительность. Это даст всем заинтересованным пользователям уверенность в том, что аудиторская фирма не просто занимается коммерческой деятельностью, но и служит общественным интересам.

Однако разработка такого внутреннего Кодекса или Стандарта контроля качества аудита зачастую выполнялась многими организациями формально – переписывались соответствующие ФПСАД с добавлением к ним стандартов саморегулируемой организации. Таким образом, появлялся документ без учета специфики конкретной организации, без разработки подробных процедур и правил, адекватных коммерческой и профессиональной практике, а также кадровой политике именно этой организации, ее размерам, структуре, стилю управления, используемым программным продуктам, характеру ее клиентуры и внешнего окружения. Поэтому и ознакомление с этим документом сотрудников носило формальный характер, а применение на практике затруднялось в силу его слабой связи с реалиями деятельности конкретной аудиторской организации [4].

Качество аудиторских услуг, оказываемых на высоком профессиональном уровне, может служить гарантом объективности и общественной полезности деятельности аудиторских организаций и индивидуальных аудиторов России. Но в тоже время, у российского аудита есть ряд проблем, касающихся качества оказываемых услуг. В частности, в отчетах Департамента регулирования бухгалтерского учета, финансовой отчетности и аудиторской деятельности МФ РФ [2] в перечне наиболее значимых недостатков в профессиональной деятельности аудиторов, выявленных в 2017 г., значатся нарушения в области:

- организации аудита отчетности хозяйствующего субъекта;
- независимости аудиторов и соблюдения профессиональной этики;
- осуществление внутреннего контроля качества работы.

Понятие качество аудита на данный момент нормативно не урегулировано, то есть отсутствует его четкое определение. В связи с этим Совет по МСА и заданий, обеспечивающих уверенность (IAASB) представил Концепцию качества аудита (Концепция), раскрывающую базовые параметры, а также ключевые элементы процесса и итоговые показатели, оказывающие влияние на качество аудита финансовой отчетности на уровне отдельного аудиторского задания, аудиторской организации и на уровне страны в целом. Концепция также подчеркивает значимость взаимодействия между заинтересованными сторонами и важность других факторов внешней среды [3].

Бухгалтерская (финансовая) отчетность экономических субъектов – главный элемент,

на основании которого менеджмент компании и другие ее квалифицированные пользователи принимают разнообразные управленческие решения. Но следует принимать во внимание, что первоначально в цепочке «отчетность-решение» находится аудит, который оценивает достоверность бухгалтерской отчетности хозяйствующего субъекта, так как рассматривать недостоверную или сомнительную отчетность и основывать на ней свои управленческие решения, по меньшей мере, нелогично. Эффективность такого взаимодействия обеспечивается высоким качеством аудиторской деятельности [3].

С учетом особенностей развития российской экономики, отечественный аудит кроме ключевой функции – проверка и подтверждение достоверности бухгалтерской отчетности, выполняет ряд других важных функций, в частности:

– консолидирует информацию для бизнес-сообщества о значимых бизнес-рисках и их вероятных негативных последствиях;

– дает рекомендации по совершенствованию СВК и снижению рисков и вероятных потерь для хозяйствующего субъекта;

– выявляет значимые налоговые риски и нарушения законодательства и своевременно исправляет показатели налоговой отчетности;

– способствует качественному оформлению первичной документации и улучшению договорной дисциплины;

– дает рекомендации по повышению квалификации кадрового состава аудируемого лица путем методических рекомендаций и дополнительных консультаций.

Разделение в аудиторской деятельности связано с постоянно видоизменяющимися потребностями пользователей в отношении содержания и качества информации, что объясняет возникновение новых видов аудита. Их разнообразие при отсутствии четко сформулированных критериев и методологических подходов обуславливает дестабилизацию не только в отношении контрольных мероприятий, но и финансовой системы в целом.

С целью сохранить передовые позиции в обществе и соответствовать его ожиданиям, в части достоверного источника информации, аудиту во всех странах, в современных реалиях, необходимо повышать престиж аудиторского мнения. Сделать это возможно, только если предоставлять более подробную информацию, в итоговом документе – аудиторском заключении, составляемом при завершении проверки, сведения раскрывающие ключевые проблемы проверяемой организации в доступной форме для всех пользователей отчетности.

Список литературы

1. Об аудиторской деятельности [Электронный ресурс]: федер. закон от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ (в ред. от 23 апреля 2018 г.) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». Информ. банк «Версия Проф».

2. Контроль качества работы аудиторских организаций и индивидуальных аудиторов. Отчет Департамента регулирования бухгалтерского учета, финансовой отчетности и аудиторской деятельности за 2017 г. [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=123036 (дата обращения: 20.03.2018).

3. Концепция качества аудита: ключевые элементы, формирующие среду для обеспечения качества аудита [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». Информ. банк «Версия Проф».

4. Сафонова, М. Ф. Методы обеспечения качества аудиторской деятельности в Российской Федерации [Текст] / М. Ф. Сафонова, А. В. Петух // Вестник академии знаний. – 2018. – № 4 (27). – С. 309-316.

ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ РАСЧЕТОВ ПО ОПЛАТЕ ТРУДА

МИШУРОВА А.И., студентка 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Аудит представляет собой осуществляемую на основе договора проверку состояния бухгалтерского учета и внутрихозяйственного контроля, соответствия финансово - хозяйственных операций законодательству, достоверности отчетности, а также консультационные, экспертные и другие сопутствующие аудиту услуги.

Организация аудита заработной платы работников является одним из важнейших направлений деятельности бухгалтерии любого предприятия, так как это один из наиболее трудоёмких и ответственных участков работы бухгалтера, и должен обеспечить оперативный контроль над количеством и качеством труда, за использованием средств, включаемых в фонд заработной платы и выплат социального характера. В связи с этим вопросы организации аудиторской проверки оплаты труда представляются достаточно актуальными, что и определило выбор темы данной статье.

В работе рассматривается изучение методики аудита расчетов по оплате труда, разработка программы аудита и рекомендаций по совершенствованию учета заработной платы на примере коммерческого предприятия ООО «Комтрейд».

По мнению Н.А. Агешкиной, планирование аудиторской деятельности предполагает разработку общей стратегии и детального подхода к ожидаемому характеру, срокам проведения и объему аудиторских процедур [1].

Аудитору необходимо составить и документально оформить общий план аудита, описав в нем предполагаемые объемы и порядок проведения аудиторской проверки.

В общем плане аудиторская фирма должна предусмотреть сроки и составить график проведения аудита, подготовки отчета и аудиторского заключения.

Составим общий план аудита для ООО «Комтрейд», представим его в таблице 1.

Проверяемая организация: ООО «Комтрейд».

Период аудита: 02.02. – 27.02.2019 г.

Количество человеко-часов: 160 чел./час.

Руководитель аудиторской группы: Чумакова Е. Н.

Состав аудиторской группы: Некрасова К. Д.

Планируемый аудиторский риск: 5%.

Планируемый уровень существенности: 600 тыс. руб.

Таблица 1 – Общий план аудита

№	Планируемые виды работ	Период проведения	Исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5
1	Сбор необходимой информации об экономическом субъекте	02.02.	Чумакова Е. Н. Некрасова К. Д.	-
2	Предварительное планирование, оценка риска	02.02.	Чумакова Е. Н.	

	существенности		Некрасова К. Д.	
3	Инструктирование всех членов группы об их обязанностях	02.02.	Чумакова Е. Н. Некрасова К. Д.	
4	Аудит состояния внутреннего контроля	02.02.	Чумакова Е. Н. Некрасова К. Д.	
5	Аудит расчетов по заработной плате	03.02.-27.02.	Чумакова Е. Н. Некрасова К. Д.	

Также аудитору необходимо составить и документально оформить программу аудита, определяющую характер, временные рамки и объем запланированных аудиторских процедур, необходимых для осуществления общего плана аудита. Программа аудита является набором инструкций для аудитора, выполняющего проверку, а также средством контроля и проверки надлежащего выполнения работы.

Таблица 2 – Программа аудита

Перечень проверяемых вопросов по разделам аудита	Период проведения	Исполнители	Ссылка на нормативные документы
1	2	3	4
1. Проверка соблюдения положений законодательства о труде	02.02.-04.02	Чумакова Е.Н.	Приказы, контракты, трудовые договора, личные карточки, Табеля учета расчетов рабочего времени (ф. №Т-12), личные карточки (ф. №Т-2)
2. Аудит системы начислений заработной платы	05.02	Чумакова Е.Н.	Положение по оплате труда, трудовые договора, личные карточки, расчетно-платежные ведомости, табели учета рабочего времени, штатное расписание
3. Аудит обоснованности применения льгот и удержаний из заработной платы	11.02.	Чумакова Е.Н.	Форма 2-НДФЛ, налоговая карточка 1-НДФЛ
4. Проверка ведения аналитического учета расчетов по физическим лицам ООО «Комтрейд» по всем видам оплат	18.02	Чумакова Е.Н.	Лицевые счета, расчетно-платежные документы, налоговая карточка с совокупным годовым доходом на каждого сотрудника
5. Проверка правильности расчетов по начислению налогов и платежей в бюджет и внебюджетные фонды	23.02	Чумакова Е.Н.	Индивидуальные карточки, налоговые ставки, облагаемая база по ЕСН, Главная книга, своды проводок
6. Оформление результатов проверки	25.02-27.02	Чумакова Е.Н.	

При проведении аудита в ООО «Комтрейд» были проверены первичные документы по учету отработанного времени (таблица 3).

Таблица 3 – Проверка правильности оформления первичных документов ООО «Комтрейд»

№ п/п	Наименование документа	Дата, номер документа	Наличие подписей	Характер нарушений
1	Расчетно-платежная ведомость	09.11.2017 2017г	-	Отсутствует подпись директора и главного бухгалтера
2	Табель учета рабочего времени	10.11.2017 г №97	-	Отсутствует подпись директора и главного бухгалтера

Согласно результатам проведенной проверки было установлено, что документы оформляются в соответствии с нормами действующего законодательства. Однако были обнаружены следующие ошибки: отсутствуют подписи директора и главного бухгалтера ООО «Комтрейд». Данные ошибки незначительные и не приведут к существенным искажениям при дальнейших расчетах по оплате труда.

При проведении проверки правильности начисления заработной платы было установлено, что заработная плата начисляется по данным табеля учета рабочего времени исходя из отработанного времени и установленного штатным расписанием должностного оклада. Нарушений или отклонений не выявлено в ходе проверки.

В ходе аудита бухгалтерской отчетности нами обнаружены некоторые качественные нарушения установленного порядка ведения и подготовки бухгалтерской отчетности ООО «Комтрейд», связанные с уплатой НДФЛ в бюджет. Однако данные нарушения существенно не влияют на результат финансово-хозяйственной деятельности ООО «Комтрейд».

По нашему мнению, предприятию необходимо провести арифметический пересчет начислений, удержаний и сумм заработной платы к выдаче за 2017 год, а также необходимо сделать доначисления по внебюджетным фондам и внести изменения в отчетность.

Таким образом, цель аудиторской проверки операций по оплате труда состоит в подтверждении достоверности данных по начислению, удержаниям, выплате заработной платы, а также в проверке соблюдения организацией трудового законодательства, установленного порядка учета и отражения указанных операций в финансовой (бухгалтерской) отчетности.

В заключение необходимо отметить, что рекомендации, которые дают аудиторы, помогают избежать целого ряда ошибок, особенно в сложных и неоднозначных ситуациях, связанных не только с методами учета труда и заработной платы, но и с экспертизой кадровых документов и локальных нормативных актов организации. Грамотное и профессиональное решение вопросов оплаты и стимулирования труда снижает риски конфликтных ситуаций, влияет на экономическую и финансовую составляющие работы организации в целом.

Список литературы

1. Агешкина Н.А. Оплата труда, больничные, пособия и иные выплаты: порядок расчета и получения: практическое пособие / Н. А. Агешкина. - М.: МФПУ Синергия, 2017. - 192 с.

2. Алексеева Г. И. Бухгалтерский финансовый учет. Расчеты по оплате труда. Учебное пособие / Г. И. Алексеева. - М.: Юрайт, 2015. - 216 с.

3. Беликова Т. Н. Все о заработной плате и кадрах / Т. Н. Беликова, Л. Н. Минаева. - М.: Питер, **2016**. - 224 с.

4. Степашин С. В. Аудит учета расчетов по оплате труда / С. В. Степашин. –С.: Высшая школа, 2015. - 108 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАТРАТ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Песоцкая Е.С., студентка 3 курса.
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

В мировом хозяйстве значительное влияние на развитие промышленности оказывает нефтяная промышленность. Российская Федерация является одним из наиболее рядовых экспортеров нефти, и владеет одной шестой части всех мировых запасов данного ресурса.

Затраты связанные с технологической установкой занимают большую часть нефтеперерабатывающей отрасли. Работа с отдельными нефтепродуктами отступает на второй план. Вследствие чего объектом калькулирования выступает одна тонна нефтепродуктов объектом учета затрат выступает технологические установки. В первую очередь необходимо рассчитать себестоимость продукции в отдельных технологических установках в течение технологического процесса а затем калькулирование себестоимости нефтепродуктов. Это позволит выявить себестоимость полуфабрикатов, которые будут получены благодаря работе каждой установки. При условии производства более одного основного продукта на одной остановке будет возникать необходимость расчёты для распределения затрат по этой установки на каждый конкретный вид продукции.

В настоящее время необходимым этапом для производства или оказания услуги необходимо осуществить калькулирование расходов. Калькуляция помогает выявить насколько выгодно вести ту или иную деятельность. В Процессе калькуляции важно учесть все детали. Далее она будет основой иных подсчетов. Калькуляция призвана помогать приносить бизнесу прибыль, определить цену производимого сырья, оценить и уменьшить затраты [2].

Калькуляция - это выявление затрат денежной форме производство одной единицы продукции.

Калькуляция отдельных видов произведенной побочной продукции не проводится, однако, Данный вид продукции оценивается с помощью одного из существует ищущих методов с учетом индивидуальных особенностей.

Для упрощения калькулирования производственные процессы делятся на две группы, они представлены на рисунке 1.

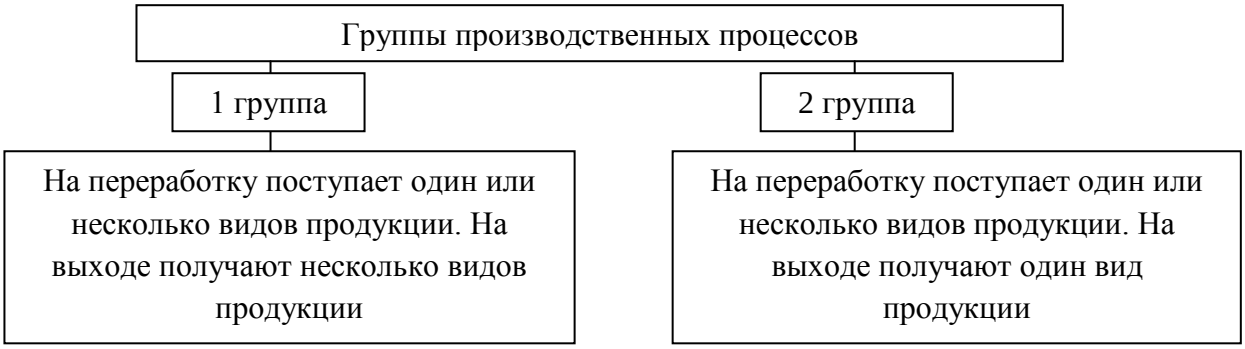


Рисунок 1- Группы производственных процессов

Примером производственного процесса первой группы может служить процесс переработки нефти. В качестве сырья используются нефть в чистом или обессоленном виде, при переработке получают бензин, керосин,, дизель, газ и так далее. В данном случае сопутствующей продукцией является газ, гудрон, мазут.

В случае если на одной установке выпускается несколько основных продуктов, то соответственно для производства каждого вида продукции необходимо свое сырье и сопутствующие химикаты. Следовательно затраты по установке невозможно отнести на какой либо отдельный продукт. Данные затраты необходимо распределить соответственно

весу полученной продукции при одинаковом пользовании установкой.

Существует определенный алгоритм для калькулирования стоимости продуктов, где процессе производства из одного или нескольких видов сырья получают один продукт. Данный алгоритм отражен на рисунке 2.

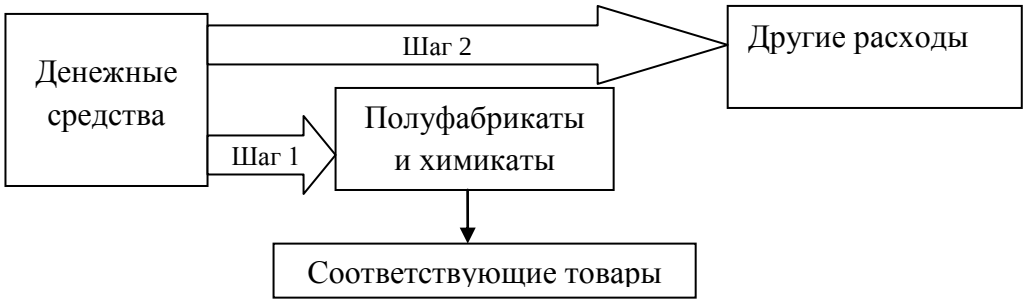


Рисунок 2 - Алгоритм для калькулирования стоимости продуктов

В первую очередь распределяют денежные средства затраченные на полуфабрикаты и химикаты. Их стоимость включается стоимость соответствующих продуктов. Далее в соответствии с количеством часов работы установки или пропорционально весу полученной продукции распределяются остальные расходы. Однако деление возможно при одинаковой продолжительности процесса производства каждого вида продукции.

В случае если нагрузка на установку неравномерна или различная продолжительность производственного цикла, могут использоваться различные коэффициенты, которые будут учитывать индивидуальные показатели продукции.

Для учета и объединения всех данных, необходимых для определения стоимости продукции (одна тонна) применяются калькуляционные листы. Они состоят из двух листов. В левой части первого листа отражается качество и стоимость сырья затраченного на разных стадиях производственного цикла; отражаются потери. В правой части первого листа указывается количество произведенной основной и попутной продукции, указывается её вид, количество, цена. На втором листе указываются стоимость ресурсов затраченных на переработку в разрезе калькуляционных статей.

Для списания затрат второй группы производственного процесса их относят на себестоимость выпускаемого сырья и необходимость калькуляционных расчетов отсутствует.

Для более подробного изучение себестоимости продукции необходимо рассмотреть затраты, которые ее формируют.

Для учета затрат на производство перерабатывающий промышленности используются следующие статьи затрат:

- затраты сырья и материалов;
- полуфабрикаты собственного производства;
- возвратные отходы;
- вспомогательные материалы на технологические цели;
- топливо и энергия на технологические цели;
- учет заработной платы и прочее [1].

Стоимость израсходованной нефти, и так далее занимают наибольший удельный вес формирование себестоимости продукции.

С целью учета необходимо оформлять оперативные листки о приёме и откачке по каждому резервуару. Расход сырья определяется с помощью замеров. отчет о расходах формируется ежемесячно.

Существует два способа принесение стоимости сырья на себестоимость продукции:

1. Прямой способ. Применяется при производстве одного вида продукции.
2. Косвенный способ. Применяется при производстве нескольких видов продукции.

Полуфабрикаты собственного производства учитываются аналогично.

При переработке сырья могут образовываться отходы, которые также целесообразно использовать для различных целей. Данные отходы улавливаются с помощью специального оборудования. Так при получение гудрона улавливают битум, кокс, парафин. Стоимость оборудования, необходимого для улавливания таких побочных продуктов, отражают по статье «Возвратные отходы».

Также в процессе нефтепереработки могут быть использованы различные химикаты, фильтры, катализаторы. Их стоимость списывается ежемесячно исходя из норм расхода или начисления износа с учетом их срока работы.

Такие затраты отражаются в статье «Вспомогательные материалы на технологические цели».

Также в процессе производства используют топливо, пар, воду. Наибольшая роль отводится в воде. Она используется для создания пара, охлаждение продуктов, охлаждение оборудования, промывку оборудования, растворение реагентов. Для снижения затрат часть воды можно использовать повторно.

Затраты списываются двумя способами:

1. Напрямую на производство основного продукта.

2. Косвенно на несколько продуктов, которые будут произведены на одном устройстве

Данные расходы учитывает статья «Топливо и энергия на технологические цели».

Ремонт, освоение новых продуктов, подготовка новых продуктов, амортизация оборудования, ремонт оборудования также требует определенных затрат. Расходы списываются на затраты основного производства по технологическим установкам. Учёт ведется по соответствующим статьям.

Большим плюсом нефтепереработки является отсутствие неисправимого брака. В статье потери от брака отражают затраты на его исправление

Также существует попутная продукция в статьях в которой будет отражена стоимость затрат на производство попутной продукции. Способ оценки определяет само предприятие [2].

Внутрипроизводственная перекачка является специфической статьей для нефтепереработки. Здесь отражается содержание и эксплуатация наливных устройств, дорог и т.д. Все расходы, связанные с хранением, сливом, перекачкой нефти и нефтепродуктов отражается в данной статье.

Для усиления технологического режима, снижение затрат, увеличения прибыли, контроля за качеством оборудования необходим постоянный контроль и анализ.

Наличие норм и методов позволит менеджером эффективно определять склонение, анализировать результаты деятельности, формировать отчеты и увеличивать прибыль.

Затраты оказывают огромное влияние на рентабельность бизнеса, поскольку они определяют минимальную цену продажи, которую компания должна взимать за свою продукцию, чтобы получить прибыль. Разница между доходами от продаж и расходами напрямую влияет на уровень предприятия. Выбор метода калькулирования полностью зависит от деятельности организации.

Список литературы

1. Об утверждении Инструкции по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях [Электронный ресурс]: приказ Минтопэнерго РФ от 17.11.1998 г. № 371 (ред. от 12.10.1999) // Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 04.04.2019).

2. Кузьмина, М. С. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях производственной сферы: учеб. пособие / М.С. Кузьмина. - М.: КноРус, 2016. - 248 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ДОКУМЕНТОВ АУДИТОРА ПРИ АУДИТЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

РОМАНОВА А.А., студентка 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Из года в год результаты внешнего контроля качества аудиторов и аудиторских организаций России демонстрируют серьезные нарушения требований, предъявляемых к рабочей документации. В практической деятельности аудиторские организации сталкиваются с рядом проблем, одной из которых является вопрос документирования аудита.

Аудиторская документация, ее форма, объем, структура и детализация не подлежит жесткому регламентированию Международными стандартами аудита (МСА) и является предметом профессионального суждения аудитора. Однако в МСА описываются условия, факторы и обстоятельства, которые обязательно должны быть включены в аудиторскую документацию [1].

В рабочие документы аудитора при аудите основных средств входит следующее, что представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Рабочие документы аудитора при аудите основных средств

Общие процедуры	Процедуры по существу	Итоги по разделу
1	2	3
В111 Анализ учетной политики	В211 Инвентаризация	В312 Перечень нарушений
В101 Запрос документов	В212 Проверка договоров	В318 Выводы по разделу аудита
В135,136 Построение выборочной совокупности	В213 Проверка правильности документального оформления поступления, учета и выбытия ОС	
В122 Расшифровка, сверка показателей	В221 Проверка соответствия ОС критериям активов	
В102 Тест средств контроля	В222 Проверка соответствия оценки и отражения в учете поступления ОС учетной политике и законодательству	
	В223 Проверка правильности учета и начисления амортизации ОС и соответствия учетной политике	
	В224 Проверка правильности учета и оформления затрат на ремонт ОС	

	В225 Переоценка основных средств и отражение в учете ее результатов	
	В231 Проверка соответствия совершенных операций проверяемому периоду	
	В232 Проверка соответствия стоимости приобретаемых и выбываемых ОС данным учета	

С целью совершенствования процесса документирования мы предлагаем использовать такие формы рабочих документов, как «Классификатор возможных нарушений по операциям с основными средствами», «Обобщение ошибок, выявленных в ходе проверки и их влияние на достоверность бухгалтерской отчетности по проверяемому разделу учета» [2].

В таблице 2 представим рабочий документ «Классификатор возможных нарушений по аудиту с основными средства».

Таблица 2 – Предлагаемый рабочий документ аудитора «Классификатор возможных нарушений по аудиту с основными средства»

«Слабые места» в системе внутреннего контроля	Возможные нарушения в бухгалтерском учете и отчетности	Процедуры, направленные на выявление возможных нарушений
1	2	3
Аналитический учет ОС в инвентарных карточках	Не соблюдение требований полноты занесения реквизитов или отсутствие инвентарных карточек	Аналитические процедуры
Материальная ответственность в отношении ОС	Ответственность только за собственные ОС на счете 01	Проверка организации материальной ответственности
Соответствие информации о наличии ОС в Главной книге и инвентарных карточках	Неправильное начисление амортизации	Арифметические расчеты и сравнение
Оприходование ОС	Средства приходуются не по цене приобретения	Инспектирование бухгалтерских записей

В данном документе необходимо перечислить возможные нарушения в бухгалтерском учете и отчетности и указать процедуры, которые помогут выявить данные нарушения. Это арифметические расчеты, сравнение, аналитические процедуры, проверка и инспектирование.

Также мы предлагаем при аудиторской проверке основных средств разработать и использовать рабочий документ «Обобщение ошибок, выявленных в ходе аудиторской проверки и их влияние на достоверность бухгалтерской отчетности по проверяемому разделу учета», что представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Предлагаемый рабочий документ аудитора «Обобщение ошибок, выявленных в ходе проверки и их влияние на достоверность бухгалтерской отчетности по проверяемому разделу учета»

Предпосылки подготовки бухгалтерской отчетности	Результаты аудиторской проверки
1	2
Существование и полнота	Реальность объекта учета (не) подтверждена первичными документами
Права и обязанности	Право собственности организации на объект учета (не) подтверждается документами
Возникновение	Отражение в бухгалтерском учете операции по приобретению и выбытию (не) имеют место в течение отчетного периода
Стоимостная оценка	Оценка объекта (не) полностью соответствует их фактического состоянию
Измерение	В учете операции отражены в (не)правильной оценке согласно законодательству и принятой учетной политике
Представление и раскрытие	(Не) выявлены факты нарушений бухгалтерского учета; Все финансово-хозяйственные операции по объекту учета классифицированы (не) правильно.

В нем аудитор сможет обобщать ошибки, выявленные в ходе проверки и прослеживать их влияние на достоверность бухгалтерской отчетности по разделу учета основных средств. Особенностью документа является то, что результаты аудиторской проверки должны оцениваться в разрезе предпосылок подготовки бухгалтерской отчётности: существование и полнота, права и обязательства, возникновение, стоимостная оценка, измерение, представление и раскрытие. Это позволит выявить ошибки при стоимостной оценке объекта учета, также при раскрытии данных об объекте основных средств в отчетности.

Таким образом, предполагается, что предложенные рабочие документы будут являться для аудитора базисными составляющими его рабочей документации при проверке объектов основных средств, на основании которой он получит возможность более эффективно организовывать свою работу, анализировать результаты, а главное - осуществлять внутренний и внешний контроль качества.

Список литературы

1 Алтухова Н.В., Серегина Е.С. Документирование аудита на различных этапах выполнения аудиторского задания // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 4(21), с. 30 – 33

2 Лосева А.С. Совершенствование методики аудита основных средств в коммерческих предприятиях // Kant № 1 (26), март 2018 год

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ

Седова А.А.

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Экономические трудности производственных предприятий вызваны ростом себестоимости продукции, снижением уровня рентабельности и ценовой конкуренции выпускаемой продукции. Ключевым направлением повышения конкурентоспособности и эффективности работы производственных предприятий становится снижение себестоимости продукции и рационализация затрат путем внедрения ресурсосберегающих технологий, технологическая модернизация производства, усиление мотивации работников, способность удовлетворять возрастающие требования клиентов к качеству продукции и гибко реагировать на изменение спроса [1].

Процесс управления затратами и, как следствие, себестоимостью продукции хозяйствующего субъекта, предусматривает решение вопросов планирования, учета, анализа и контроля структуры затрат производства, как отдельных видов продукции, так и всей их совокупности.

Оценка эффективности понесенных затрат является важнейшей среди представленных задач. При этом важна оценка как обобщающих показателей эффективности, так и частных. Эта задача решается при помощи анализа структуры затрат. Структура затрат показывает отношение отдельных элементов затрат к их общей сумме независимо от целевого назначения. Анализ структуры позволяет установить характер данного производства (материалоемкое, фондоемкое, энергоемкое, трудоемкое).

В процессе производства продукции с целью обеспечения конкурентоспособности необходимо помнить, что стоимость продукта формируется исходя из выбора потребителя (покупателя). Поэтому проектирование и разработка продукта должна осуществляться в соответствии с критериями потребителя, чтобы был гарантирован сбыт по определенной стоимости.

Современные производители должны четко понимать свою целевую установку: если цель - изготовление более дешевой продукции, то необходимо в качестве отправной точки рассматривать сумму затрат, если цель - изготовить продукцию лучше прежнего аналога , то отправной точкой должно быть качество. При этом взаимосвязь между потребностями и используемыми ресурсами характеризуется стоимостью.

Экономическая категория "стоимость" характеризует взаимосвязь между удовлетворением потребностей и использованием ресурсов:

$$C = \frac{УП}{ИР} \qquad (1)$$

где УП - удовлетворение потребностей;
ИР - использование ресурсов.

Стоимость растет в случае более высоких темпов прироста удовлетворенных потребностей относительно прироста используемых ресурсов, то есть в случае эффективного использования ресурсов.

Таким образом, возможно разумное сочетание в усовершенствованном продукте сокращения затрат при одновременном сохранении качества, а возможно и его улучшении. Максимизация потребительной стоимости за счет снижения издержек повышения качества и есть основная цель ФСА . ФСА не только определяет и учитывает затраты по функциям, но и решает задачу оптимизации потребительских свойств и издержек.

ФСА - это эффективный способ сокращения затрат путем выполнения комплекса аналитических, проектно-конструкторских и внедренческих мероприятий по

совершенствованию конструкции изделий и технологии их производства не снижая их качества. Именно функциональный подход позволяет сегодня изыскать внутрихозяйственные резервы сокращения уровня затрат, сохраняя качество и полезный потенциал продукта.

Функциональный подход заключается в том, что анализируемый объект рассматривается как носитель определенных функций, заданных его назначением. При проведении функционально-стоимостного анализа функциональный подход, прежде всего, подчинен задаче поиска новых решений. При выявлении, формулировании и оценке функций аналитик критически подходит к объекту, с целью воплощения более рационального варианта выполнения функций.

Методика функционально-стоимостного анализа состоит из следующих этапов: построение структурно - функциональной модели объекта; анализ производственных затрат по функциональным частям и выявление "мест концентрации затрат"; поиск и реализация новых технических и организационных решений.

ФСА получил широкое распространение при решении задач повышения качества и конкурентоспособности продукции. Этот метод позволяет обеспечить полноту выполнения поставленной задачи, от определения цели до ее реализации, используя различные методы: АВС «Activity based costing», АВС-метод и т.д. Применение АВС - метода в рамках ФСА обусловлено одним из принципов функционально-стоимостного анализа"выделения ведущего звена",который заключается в том, что в ходе анализа необходимо выявить ту часть объекта, которая требует наибольших затрат на обеспечение его жизнеспособности, так как наибольшие резервы экономии скрыты там, где больше величина затрат. Таким образом осуществляется ранжирование функциональных частей объекта в порядке убывания себестоимости.

Объединение методических приемов и способов в единый алгоритм и отличает ФСА от традиционных методов эффективного снижения затрат на производство. Этот процесс включает: выявление и удовлетворение требований потребителя, определение показателей, характеризующих эти требования, управление затратами, усовершенствование конструкций, бизнес-процессов, повышение качества, обучение персонала и т.д. Алгоритм применения ФСА представлен на рисунке 1.

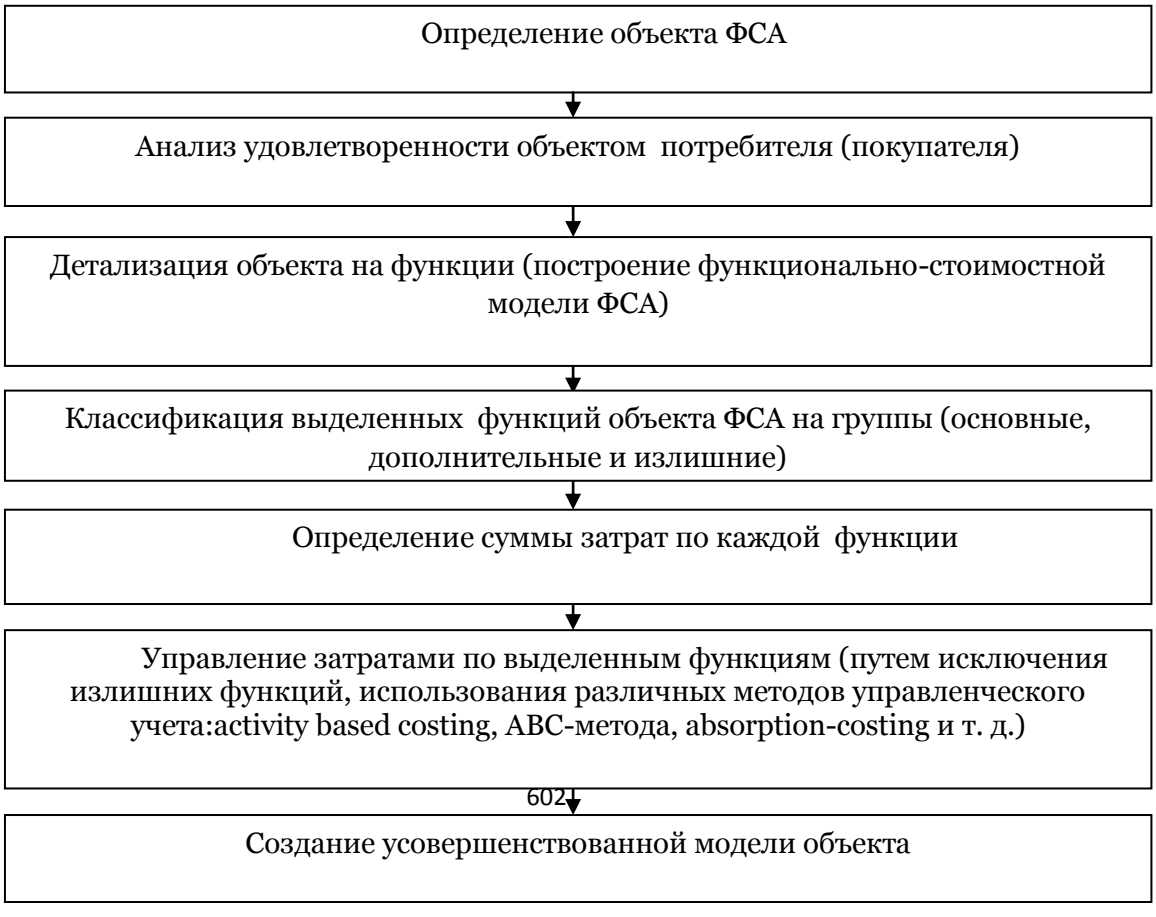


Рисунок 1 - Алгоритм построения системы функционально-стоимостного анализа

Данный алгоритм позволяет понять, что информационное обеспечение этого процесса не только охватывает потоки, используемые внутри предприятия, но также и внешние источники, связанные с потребителями, конкурентами ит.д. Однако здесь особенно важен характер используемой информации.

Цель управленческой деятельности состоит в получении, накоплении и систематизации информации, необходимой руководителям и специалистам предприятия в процессе управления. Данная информация предназначена для внутреннего использования, поэтому ее состав и форма не регламентируются извне.

Однако, к любой информации экономического характера предъявляется ряд требований:

- необходимость - характеризует содержательность информации и степень ее использования;
- достаточность - характеризует полноту охвата количественных и качественных критериев;
- своевременность - характеризует оперативный характер любого информационного потока;
-достоверность - достигается выбором источников получения информации, технологией получения, обработки и хранения;
- структурированность - характеризуется технологией формирования информации, целесообразностью применяемых форм.

Современный управленческий учет и управленческий анализ должны быть основаны на предоставлении оперативной информации, направленной на поддержание общей конкурентоспособной стратегии организации. Важнейшим постулатом является то, что ценность продукта – это совокупность функциональных возможностей востребованных клиентом сегодня, имеющих полезное измерение [2].

Таким образом, экономика современного предприятия требует внедрения системы эффективного управления затратами на основе комплексного методического подхода, основой которого является построение и внедрение на предприятии целостной системы функционально-стоимостного анализа, использование системы стратегического управленческого учета, основанной на методах: ABC«Activity based costing» - калькуляция затрат по функциям, по центрам ответственности, при которой для отнесения косвенных затрат на продукцию выделяются самостоятельные виды деятельности (функции) и используются различные носители затрат, АВС-анализ и других методах учета затрат и калькулирования себестоимости, используемых в рамках управленческого учета; разработка конкретных рекомендаций по внедрению ресурсосберегающих технологий; использование управленческого анализа с целью принятия оптимальных решений, в части снижения затрат на производство и реализацию продукции.

Список литературы

1.Краснобокая, И.А. Анализ формирования себестоимости продукции производственного предприятия с использованием многофакторных эконометрических моделей // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. - №5(212) – С. 38 – 47

2. Зимакова, Л.А. Основные подходы к формированию системы стратегического управленческого учета// Экономический анализ: теория и практика. – 2015. - №22(229) –С.24 – 28

РЫНОК ТРУДА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ

Скрипай А.А., студентка 2 курса

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Рабочая сила на данный период времени рассматривается как ключевой ресурс экономики. Результат производства во многом определяется характером использования рабочей силы, ее качеством и мотивацией к труду.

Рынок труда занимает центральное место в рамках экономических отношений. На основе состояния рынка труда можно судить о национальной стабильности, благополучии, эффективности происходящих социально-экономических преобразований. Без эффективно функционирующего рынка труда невозможно построение и развитие инновационной экономики. В этих условиях рынок труда позволяет стимулировать создание новых эффективных рабочих мест, включая гибкие формы занятости, повысить их оборачиваемость.

В общем виде рынок труда может быть определён как система общественных отношений, которые связаны с предложением и наймом рабочей силы или с ее куплей-продажей. В качестве цены труда выступает заработная плата. В качестве центральных отношений на рынке труда выступают отношения по поводу обмена функционирующей рабочей силы на жизненные средства, то есть на реальную оплату труда.

Для оценки степени вовлечения в экономическую деятельность населения в целом и отдельных его возрастных групп были определены относительные показатели. Результаты расчетов представлены в таблице [5].

Таблица 1 – Анализ занятости и безработицы в России в 2016-2018 гг.

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Абсолютные отклонения	
				2017 г. к 2016 г.	2018 г. к 2017 г
Численность рабочей силы, млн. чел.	76,6	76,3	76,1	-0,3	-0,2
Число занятых, млн. чел.	72,4	72,3	72,5	-0,1	0,2
Число безработных, млн. чел.	4,2	4	3,6	-0,2	-0,4
Уровень безработицы, %	5,5	5,2	4,7	-0,3	-0,5
Число безработных, зарегистрированных в органах службы занятости населения (на конец периода), млн. чел.	1	0,8	0,7	-0,2	-0,1

Проанализировав таблицу 1, можно сделать вывод: по данным Росстата, в России ежегодно снижается численность рабочей силы; численность занятых в 2017 г. снизилась на 0,1 млн. чел., а в 2018 г. увеличилась на 0,2 млн. чел.; ежегодно снижаются численность безработных, уровень безработицы и число безработных, зарегистрированных в органах службы занятости населения.

Таким образом, проанализировав статистические данные, можно утверждать, что в современных перспективных условиях экономического развития правительство не в достаточной мере осуществляет политику в области занятости. Отметим, что на рынке труда спрос на рабочую силу взаимодействует с ее предложением. В результате этого взаимодействия проявляется либо безработица, либо дефицит рабочей силы, который напрямую зависит от степени удовлетворения потребности в рабочей силе. Если данная потребность не удовлетворена, повышается вероятность неравномерного роста уровня оплаты труда по профессионально-квалификационным группам.

Основные проблемы, которые характерны для рынка труда Российской Федерации заключаются в следующем:

- численность населения сокращается;
- население стало менее мобильным;
- сокращается численности занятого населения в ряде отраслей, приоритетных с точки зрения развития инновационной экономики;
- официальные и фактические данные о безработице существенно расходятся. [2].

Одной из проблем учета безработицы в Российской Федерации является очень большой объём скрытой безработицы, которая связана с желанием руководителей предприятий сохранить кадровый потенциал в кризисных условиях и при спаде производства. Скрытая безработица находит свое отражение в административных отпусках и неполной занятости. Данный вид безработицы является своеобразным амортизатором и препятствует развитию массовой безработицы. При этом следует отметить, что скрытая безработица является эффективной формой использования трудовых ресурсов, затрудняет выход экономики из кризиса, замедляет процесс перемещения трудовых ресурсов из одной отрасли в другую.

В рамках Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации поставлено ряд задач, направленных на совершенствование рынка труда, которые приведены ниже, это:

1. Повышение гибкости рынка труда и стимулирование сокращения нелегальной занятости.
2. Улучшение качества рабочей силы и развитие ее профессиональной мобильности.
3. Развитие институтов рынка труда, рост занятости и эффективности использования труда, за счет повышения территориальной мобильности трудовых ресурсов.
4. Создание условий труда, позволяющих сохранить трудоспособность работающего населения на всем протяжении профессиональной карьеры.
5. Создание условий для привлечения иностранной рабочей силы с учетом перспективных потребностей экономики в трудовых ресурсах [1].

Что касается устранения выявленных проблем, то следует указать, что многие зарубежные страны используют методы субсидирования предприятий для создания новых рабочих мест, что можно использовать и в России. В России нужно разрабатывать и реализовывать меры по рациональному использованию трудовых ресурсов, повышающие эффективность социального обеспечения, улучшающие качество жизни населения [3]. Органам власти необходимо стабилизировать экономическое положение, модернизировать процессы в промышленности, повышать темпы экономического роста, что улучшит положение на рынке труда в России. Меры регулирования рынка труда должны облегчать переход от учебы к трудовой деятельности для молодежи, поддерживать участие на рынке труда пожилых людей, содействовать интеграции мигрантов в рынки труда.

Перспективы решения проблем рынка труда связаны с эффективным функционированием профессионально-квалификационной и образовательной структуры спроса, изменением существующих подходов к системе стимулирования труда. Цена рабочей силы в рыночных условиях формируется по законам рынка, поэтому достойная оплата труда зависит от всех процессов, определяющих реформирование рынка труда. Практика показала, что необходимо совершенствовать систему профессионального образования для лиц, занятых на производстве. Национальный рынок труда зависит от профессионально-квалификационного состава рабочей силы; наличия соответствующих производительных рабочих мест с оплатой труда, которая соответствовала бы квалификационному уровню работающих; системы подготовки и переподготовки рабочих кадров и государственного регулирования этих процессов, потому что в постиндустриальном мире главным ресурсом эффективного развития рынка труда выступают знания, а учебная активность человека перестает быть отдельным видом деятельности и превращается в неотъемлемую составляющую образа жизни как такового.

Большое значение для совершенствования рынка труда имеет развитие социального партнерства и социальной защиты безработных – разработка механизмов взаимодействия исполнительной власти, работодателей, профессиональных союзов и других институтов.

В заключении отметим, что вопросы развития эффективного рынка труда – это комплексная проблема, решение которой зависит от государственного регулирования этих сложных процессов. Структура национального рынка труда формируется в условиях региональной дифференциации развития экономики государства. Это существенно влияет на расхождения спроса и предложения рабочей силы, в частности, по профессионально-квалификационным признакам; для решения проблемы занятости нужно учитывать специфику рынка труда каждого региона. Это необходимо не только для регулирования занятости населения региона, но и для определения конкретных мероприятий, которые будут направлены на повышение экономической активности населения, решение проблем размещения и рационального использования трудовых ресурсов. Модели муниципальной политики занятости также требуют совершенствования в направлении внедрения целевых местных программ активной политики занятости с учетом стратегических приоритетов, особенностей локальных рынков труда. Поэтому содействие созданию рабочих мест является одним из главных направлений государственной, региональной и муниципальной политики занятости. Эта политика традиционно реализуется в условиях недостатка ресурсного потенциала для содействия полной и продуктивной занятости населения.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (ред. от 28.09.2018) // СПС Консультант Плюс.
2. Ахмедов К.А. Особенности и проблемы государственного регулирования рынка труда в условиях рыночной экономики // «Науковедение». – 2017. - №3. – С. 128-132.
3. Леманова В.П. Теории рынка труда. Функционирование механизмов рынка труда // Успехи современной науки. – 2016. - №7. – С. 26-28.
4. Мальцева Д.С. Российский рынок труда: проблемы и перспективы развития // Современные научные исследования и инновации. – 2017. - №4. – С. 45-51.
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/(дата обращения: 13.01.2019).

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ

Столяренко О.В., студентка 3 курса

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Старооскольский филиал

Понятие риск имеет неоднозначные трактовки и подходы, однако, следует отметить, что риску в большей степени присуща неопределенность, таким образом, риск - это неопределенность, связанная с возможностью отклонения от цели, ради достижения которой принималось субъективное решение. Неопределенность. как правило, вызвана рядом причин.

Основными причинами неопределенности являются:

- спонтанность природных процессов и явлений, стихийных бедствий,
- неоднозначность социально-экономических и технологических процессов,
- недостаточность информации,
- ограниченность ресурсов при принятии решений,
- вероятностный характер научно-технического прогресса,
- различия в социально-психологическом поведении человека.

В процессе анализа рисков возникает необходимость оценки и анализа сущности риска, которая выражается в следующих элементах:

- вероятность отклонений от поставленной цели,
- вероятность достижения поставленной цели,
- неуверенность в достижении поставленной цели.

Различают следующие виды рисков: внутренние и внешние.

Источником возникновения внутренних рисков является среда предприятия, источников возникновения внешних рисков является внешняя среда предприятия [2].

В практике принято различать следующие виды рисков: риски связанные с хозяйственной деятельностью предприятия (организации), риски связанные с воздействием внешней среды, финансовые риски, имущественные риски, коммерческие риски и риски кадров, их совокупность представлена на рисунке 1.

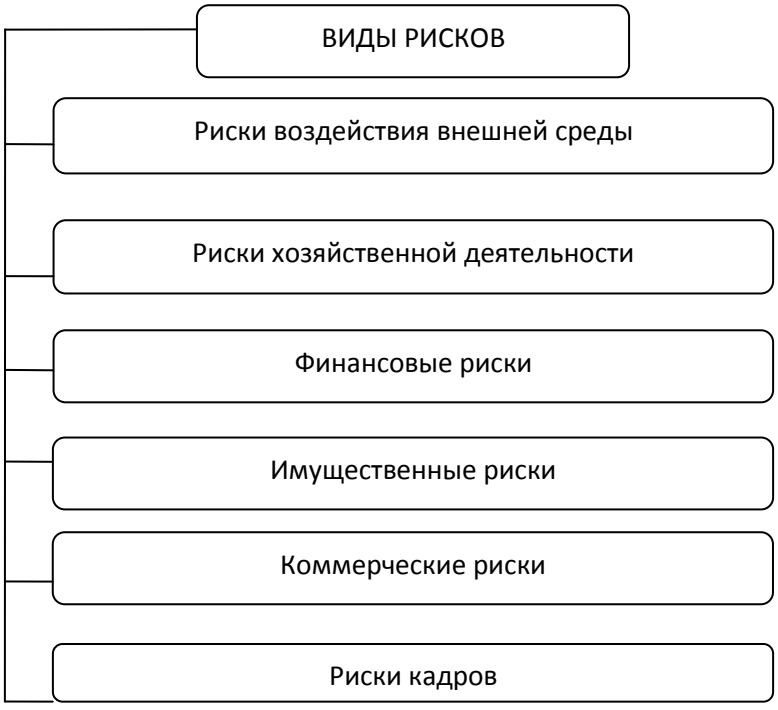


Рисунок 1 - Виды рисков

Риски являются неотъемлемой частью деятельности хозяйствующих субъектов, следовательно, в современной экономической науке интенсивно развивается теория управления различными видами рисками на основе информационных технологий и экономико-математических методов. Управление рисками представляет собой контроль над достижением поставленной цели и максимизацию положительных и минимизацию отрицательных последствий рисковых событий.

Основная задача системы управления рисками в любой области заключается в наиболее эффективном использовании достижений науки и имеющихся ограниченных средств, для того, чтобы сделать результаты проведенной работы максимально предсказуемыми, то есть стоит задача в сокращении неопределенности в отношении данных результатов [2].

Опыт работы с рисками показывает и убедительно доказывает, что повышение эффективности достижения поставленной цели невозможно без активного использования риск-менеджмента. Риск-менеджмент является составной частью системы управления и направлен на достижение необходимого баланса между получением прибыли и сокращением убытков проводимой деятельности.

Менеджмент риска – это скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении риска, которые представляются в виде определенного алгоритма, состоящего из последовательных стадий, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Алгоритм реализации процесса риск - менеджмента

Стадия	Характеристика
1. Сотрудничество и общение	Необходимость тесного взаимодействия менеджмента организации с внутренними и внешними участниками хозяйственной деятельности
2. Точность и ясность риск-менеджмента	Определение основных параметров хозяйствующего субъекта: деятельность предприятия (организации), его внутренняя и внешняя среда, параметры, структура и методы управления рисками.
3. Идентификация рисков	Следует раскрыть время, место и причину возникновения риска, определить его отрицательные и положительные стороны.
4. Анализ рисков	Данный процесс включает: - определение вероятности возникновения, уровень, причины и факторы возникновения, а также последствия риска; - оценку масштаба последствий и вероятность их возникновения; - построение модели и разработку методов контроля рисков.
5. Оценка рисков	Определение баланса между потенциальными выгодами и негативными последствиями в соответствии с полученными данными и параметрами модели риск-менеджмента, сравнение текущего уровня риска с ранее установленными критериями.
6. Принятие и выполнение рискового решения	Увеличение потенциальной выгоды и сокращение потенциальных издержек, возникающих впоследствии рисковых ситуаций за счет

	анализа и оценки рисков.
7. Мониторинг и анализ	Проведение непрерывной оценки эффективности всех этапов процесса риск-менеджмента с целью достижения результативности и эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

При этом данный алгоритм подразумевает использование управленческим персоналом

Риск менеджмент подразумевает создание необходимой культуры и инфраструктуры деятельности с целью:

- выявления причин и основных факторов возникновения рисков,
- идентификации, анализа и оценки рисковых ситуаций,
- принятие решений после проведения оценки,
- выработки антирисковых управляющих воздействий,
- снижения риска,
- организации и контроля запланированной программы,
- анализа и оценки результатов рискового решения [3].

Внедрение в практику предприятий (организаций) системы риск-менеджмента позволяет обеспечить стабильность развития, повысить обоснованность принятия решений в рискованных ситуациях, улучшить финансовое положение за счет осуществления всех видов деятельности в контролируемых условиях.

Преимущества риск-менеджмента:

1) снижение фактора неопределенности при осуществлении деятельности;
2) использование перспективных возможностей улучшения;
3) улучшенной планирование, а как следствие – повышение эффективности деятельности;
4) экономия ресурсов;
5) улучшение взаимоотношений с заинтересованными сторонами;
6) повышение качества поступления информации для принятия управленческих решений;
7) рост деловой репутации;
8) контроль производственного процесса и хода реализации инвестиционных проектов.

Таким образом, чем совершеннее методы идентификации, анализа и оценки риска, тем больше возможностей нейтрализовать причины и факторы риска на предпринимательскую деятельность, при этом представленный алгоритм риск-менеджмента возможно применять на различных уровнях организации: стратегическом, тактическом (уровень руководителей второго звена), а также операционном. Он может быть использован в отдельных проектах, при поиске необходимых решений и при управлении отдельными зонами риска.

Список литературы

1. Зюзина Н.Н. Риски: понятие и управление в современных условиях // Территория науки.- 2014. - №3.- С. 17-21.
2. Качалов Р.М. Управление риском в деятельности предприятия и эффект «Черного лебедя» // Научный вестник ЮИМ. – 2016. - №3.-С. 29-34.
3. Кубарь М.А., Дадыка Н.Н. Теоретический обзор взглядов отечественных и зарубежных ученых на понятие «риск» // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. - №4 (7).-С.34-37.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ РЕЗЕРВОВ

Суворова В.С., студентка 4 курса
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Использование различных видов ресурсов и экономических систем, как правило, обусловлено наличием резервов. Резервы рассматриваются в различных аспектах.

Во-первых, резервы - запасы сырья и материалов, необходимые для бесперебойной работы предприятия, которые создаются с целью обеспечения дополнительно возникшей потребности в них.

Во-вторых, резервы - это упущенные возможности предприятия, связанные с ростом эффективности производства и улучшением его качественных характеристик выпускаемой продукции, выполняемых работ либо оказываемых услуг.

Именно второй подход к оценке понятия резервов применяется в теории и практике аналитической деятельности. Экономическая сущность резервов представляет собой наиболее полное и рациональное использование возрастающего потенциала предприятия для минимизации затрат как временных, трудовых, так и материальных для обеспечения выпуска большего количества высококачественной продукции. Для более полного выявления и использования хозяйственных резервов, их классифицируют по определенным признакам, совокупность которых представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1 - Классификация внутрихозяйственных резервов

Признак классификации	Виды резервов
По пространственному признаку	Внутрихозяйственные резервы – резервы, которые могут быть реализованы в рамках конкретного предприятия, связанные с потерями рабочего времени, ростом уровня затрат, снижением уровня производительности труда
	Отраслевые резервы - выявляются на уровне отдельной отрасли, на основе совершенствования техники и технологии, профессиональной переподготовки кадров и т.д.
	Общегосударственные резервы – резервы, предназначенные для устранения непропорциональности развития различных отраслей производства.
По признаку времени	Неиспользованные резервы - упущенные возможности предприятия нереализованные для повышения эффективности производства, носят ретроспективный характер
	Текущие резервы – имеющиеся возможности улучшения результатов деятельности предприятия, реализовать которые возможно в ближайшеевремя (месяц, квартал).
	Перспективные резервы – будущие возможности, реализация которых займет длительный период времени (более 1 года), что связано со значительными капитальными вложениями и внедрением новой техники и технологий.
По стадиям жизненного цикла изделия	Предпроизводственная стадия - выявление резервов повышения эффективности производства, за счет оптимизации затрат до начала производственного процесса, главным образом за счет процесса усовершенствования конструкции изделия, техники и технологии изготовления продукции

	Производственная стадия - в данном случае выявление и реализация резервов в значительной степени снижается за счет реализованных вложений ресурсов в основные фонды, материально-производственные запасы, человеческий капитал и т.д.
	Эксплуатационная стадия - предполагает выявление резервов потребителем, в результате не соответствующего качества выполненных работ, при этом снижение затрат зависят от качественности выполнения работ на первых двух стадиях.

Также возможно дополнить классификацию резервов, исходя из их экономической природы. В этом случае их принято делить на экстенсивные и интенсивные, экономическая сущность классификации представлена на рисунке 1.

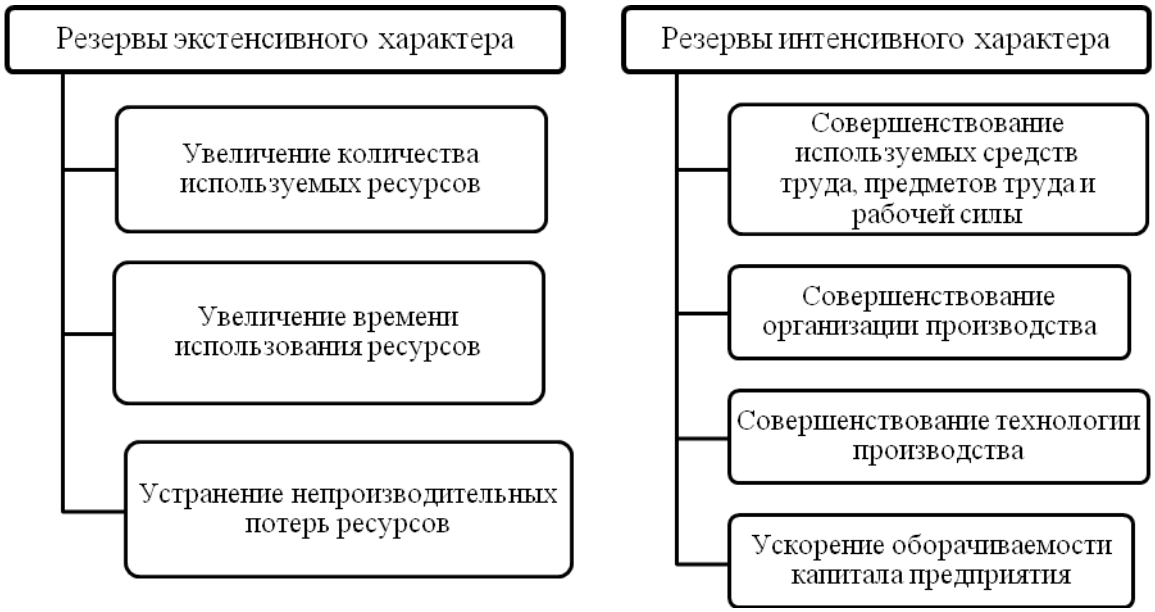


Рисунок 1 - Классификация резервов экстенсивного и интенсивного характера

К резервам экстенсивного характера относятся те, связанные с привлечением в производство дополнительных ресурсов. Резервы интенсивного типа связаны с полным и рациональным использованием имеющегося производственного потенциала. С каждым годом роль резервов экстенсивного характера уступают резервам интенсивного типа. Данная тенденция обуславливается ускорением научно-технического прогресса, в результате которого усиливается поиск резервов интенсификации производства [1,2].

По характеру воздействия на результаты производства резервы делятся на явные, экономическая сущность представлена на рисунке 2.

Резервы можно классифицировать и по стадиям процесса воспроизводства, которые можно подразделить на резервы в сфере производства и в сфере обращения. Большая доля резервов находится, в основном, в сфере производства, но достаточное количество резервов входит и в сферу обращения, такие как: предотвращение потерь продукции в процессе перевозки от производителя к потребителю, уменьшение затрат, связанные с хранением, перевозкой, продажей готовой продукции и приобретением производственных запасов.

Немаловажное значение имеет комплексное сочетание определенных подходов к обоснованию, а также выявлению и реализации хозяйственных резервов. Поэтому для осуществления поиска и подсчёта резервов, в процессе анализа необходимо использовать определенные принципы [3]:

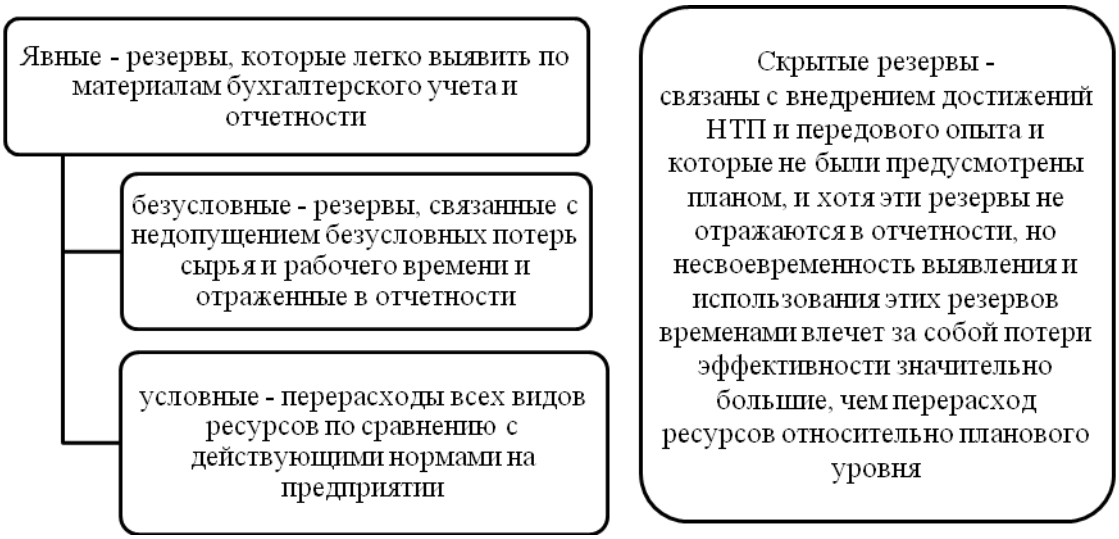


Рисунок 2 – Классификация явных и скрытых резервов

1) поиск резервов должен основываться на знаниях экономических законов, достижениях науки и практики;

2) комплексность и системность, т.е. постоянность всестороннего выявления резервов по всем направлениям финансово-хозяйственной деятельности с последующим их обобщением;

3) принцип предотвращения повторного счёта. Повторный счёт возникает при обобщении величины резервов в том случае, если не учитывается взаимосвязь между анализируемыми показателями;

4) экономическая обоснованность резервов, т.е. необходимость учитывать реальные возможности предприятия;

5) оперативность, т.е. эффективность результата зависит от оперативности проведения поиска резервов;

6) поиск резервов должен быть непрерывным, т.е. он должен проводиться систематически и планомерно;

7) при поиске резервов необходимо выявить «ведущие звенья» и «узкие места». По этому принципу имеется возможность выявить цеха, участки, бригады, а также отдельных работников, которые систематически не выполняют нормы выработки, выпускают забракованную продукцию, не добиваются снижения затрат.

Таким образом, классификация резервов, а также принципиальные подходы к их поиску и подсчету на любом уровне управления в конечном итоге позволяют оптимизировать планируемые показатели затрат товарно-материальных ценностей, нормы выработки, объёма, ассортимента, ритмичности выпуска продукции, обеспечивая качества и конкурентоспособность выпускаемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг.

Список литературы

1. Гиляровская, Л.Т. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / Л.Т. Гиляровская. – М.: ТК Велби, Проспект, 2015. - 360 с.

2. Шестакова, Е. В. Экспресс-методика анализа финансового состояния компании [Текст] / Е. В. Шестакова // Финансовый менеджмент. – 2016. – № 5. – С. 16-27.

3. Чечевицына, Л.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учеб.-метод. пособие / Л.Н. Чечевицына, И.Н. Чуев.- 2-е изд. - доп. и перераб. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 384 с.

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ООО «АГРОФИРМА «МЕТАЛЛУРГ»

ТОЛСТЫХ Ю. В., студентка 4 курса

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова «Национальный исследовательский институт «МИСиС»

Проведение аудита готовой продукции сельскохозяйственного предприятия является наиболее верным условием для получения актуальной и достоверной информации о полноте оприходования продукции, ее себестоимости и реализации.

Нами была проведена аудиторская проверка учета готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург» по данным 2017 года. Проверка была проведена выборочным методом. При проверке были использованы первичные документы, ведомости аналитического учета, бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах, другие формы отчетности.

В процессе проведения аудита нами было установлено, что готовая продукция в ООО «Агрофирма «Металлург» учитывается на счете 43, к которому открываются аналитические счета. В соответствии с учетной политикой организации учет и оценка продукции ведется по фактической себестоимости.

В таблице 1 представим результаты проверки тождественности данных аналитического и синтетического учета по счету 43 «Готовая продукция».

Таблица 1– Проверка тождественности данных аналитического и синтетического учета по счету 43 «Готовая продукция»

Показатели	По данным регистра аналитического учета «Обороты сч. 43», руб.	По данным регистра «Главная книга счета 43», руб	Отклонения (+/-), руб.
1	2	3	4
Сальдо на 01.01.17 г.	63 156,56	63 156,56	-
Дебетовый оборот	300 701 831,84	300 701 831,84	-
Кредитовый оборот	300 635 865,23	300 635 865,23	-
Сальдо на 31.12.17 г.	129 123,17	129 123,17	-

По данным проверки тождественности данных аналитического и синтетического учета по счету 43 расхождений между данными регистра аналитического учета и Главной книги не обнаружено [1].

Проверка оформления первичных документов по учету готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург» представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Проверка оформления первичных документов по учету готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург»

Наименование проверяемого документа	Содержание хозяйственной операции	Заключение аудитора об отсутствии или характере нарушений
1	2	3
Товарные накладные на	Реализация продукции	Нарушений не обнаружено

отпуск продукции	покупателю	
Путевой лист грузового автомобиля	Перевозка горючего	Не заполнены лицензионная карточка, регистрационный номер
Ведомость движения продукции (огурцов)	Отправка готовой продукции со склада в магазин	Не заполнен остаток на начало дня и регистрационный лист на выбывшую продукцию
Акт на сортировку продукции	Отпущено в сортировку	Нарушений не обнаружено

На предприятии ООО «Агрофирма «Металлург» в оформлении некоторых первичных учетных документов имеются нарушения по заполнению некоторых реквизитов [2].

На основе данных ООО «Агрофирма «Металлург», в таблице 3 рассмотрим особенности корреспонденции счетов по учету готовой продукции, анализируя основные хозяйственные операции за 2017 год.

Таблица 3 - Корреспонденция счетов, применяемая в ООО «Агрофирма «Металлург» для отражения операций по учету готовой продукции

Содержание факта хозяйственной жизни	Корреспонденция счетов		Сумма по данным БУ	Сумма по расчетам аудитора	Характер нарушений
1	2	3	4	5	6
Оприходование продукции, полученной от урожая текущего года	43	20	300701831,84	300701831,84	Нарушений не выявлено
Приобретение семян для собственного производства	43	60	524456,23	524456,23	Некорректная корреспонденция
Списана себестоимость проданной готовой продукции	90.1	43	265808 984,55	265808984,55	Нарушений не выявлено

Проанализировав корреспонденцию счетов, которая применяется в ООО «Агрофирма «Металлург» для отражения фактов по счету 43 «Готовая продукция» можно сделать вывод, что некоторые бухгалтерские записи составлены некорректно.

Нами было установлено, что бухгалтером организации были составлены некорректные бухгалтерские корреспонденции по приобретению семян для собственного производства: Дебет 43 «Готовая продукция» Кредит 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками».

Приобретенные семена ООО «Агрофирма «Металлург» должны оприходовать на счете 10 «Материалы» субсчете 10.17 «Покупные семена» [3].

Результаты аудиторской проверки учета готовой продукции ООО «Агрофирма «Металлург» в представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты аудиторской проверки учета готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург»

№ п/п	Перечень проверяемых вопросов	Результаты проверки
1	2	3
1.	Проверка тождественности показателей бухгалтерской отчетности и регистров бухгалтерского учета	Проверка осуществлялась с помощью арифметического контроля числовых показателей, отраженных в отчетности предприятия, Главной книге. При проверке не выявлены арифметические расхождения.
2.	Проверка аналитического учета движения готовой продукции на складах предприятия	При проверке аналитического учета готовой продукции не было обнаружено никаких отклонений
3.	Проверка ведения синтетического учета готовой продукции	Анализ корреспонденции счетов, применяемой в для отражения в бухгалтерском учете готовой продукции позволяет сделать вывод, что все записи соответствуют типовой схеме корреспонденции счетов, представленной в Инструкции по применению Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организации, однако некоторые записи составлены некорректно.
4.	Проверка сводного учета готовой продукции	Сводный учет готовой продукции на исследуемом предприятии ведется в журнале-ордере по счету 43

Кроме того, при проверке учета готовой продукции в исследуемой организации были выявленные следующие ошибки и недостатки:

1) нарушения в процессе оформлении первичной документации;

2) нарушения в сроках хранения документов, сопровождающих учет производства и реализации готовой продукции, в архиве организации;

3) обнаружены договора, заключенные с покупателями, с истекшим сроком действия. При этом дополнительные соглашения не были заключены.

На основании проведенных исследований могут быть внесены следующие рекомендации по корректировке выявленных ошибок в учете готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург»:

1) составить график документооборота по учету готовой продукции;
2) составлять корректную корреспонденцию по оприходованию приобретенных полуфабрикатов для основного производства: Дебет субсчета 10.17 «Покупные семена» Кредит счета 60 «Расчеты с покупателями и подрядчиками»;
3) усилить контроль за правильностью оформления первичной документации по учету готовой продукции;
4) перезаключить договоры с истекшими сроками давности с покупателями, либо подписать дополнительные соглашения [4].

Таким образом, мы проверили правильность оформления первичных документов и тождественность данных аналитического и синтетического учета. По результатам аудиторской проверки учета готовой продукции в ООО «Агрофирма «Металлург» можно сделать вывод, что в учете готовой продукции имеются некоторые нарушения. Также мы внесли некоторые рекомендации по корректировке ошибок, соблюдение которых будет способствовать правильному ведению учета готовой продукции, что, несомненно, приведет к положительным результатам деятельности ООО «Агрофирма «Металлург».

Список литературы

1. Асфандиярова Р.А., Исхакова Р.Р. Бухгалтерский учет и аудит выпуска и реализации готовой продукции // Аллея науки. - №8 (24). – 2018
2. Медведская Т.К., Пашина В.В. Аудит выпуска и продажи готовой продукции (работ, услуг) // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. - №19. – 2018
3. Облога В.В., Алейникова А.О. Аудит готовой продукции в ООО «Предприятие по пчеловодству «Краснодарское» // Проблемы и перспективы развития экономического контроля и аудита в России. Сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2017
4. Косоножкина Д.В. Документирование результатов аудиторских процедур при проверке учета готовой продукции в сельскохозяйственных организациях // Экономика и социум. – №1 (44). – 2018

ДИАГНОСТИКА УГРОЗЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) В АО «СОАТЭ» за 2016-2017 года

Травкина Д.В., студентка 3 курса
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г. Старый Оскол, Российская Федерация
Агеева Е.С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г. Старый Оскол, Российская Федерация

В условиях современной экономики предприятие является одним из основных составляющих рынка. Оно реализует продукцию и оказывает услуги, которые пользуются спросом, обеспечивает занятость граждан, создаёт множество рабочих мест, расширяет платежеспособный рост населения, начисляет заработную плату и в целом совершенствует рынок труда.

Для предприятия очень важно понимание и знание природы, экономических предпосылок, факторов и причин возникновения процессов банкротства, которые позволяют управлять кризисными явлениями и формировать прогнозы вероятности наступления кризисных моментов. Это даёт возможность вовремя принимать меры, разрабатывать антикризисную политику и минимизировать последствия финансового кризиса предприятия при его наступлении, чтобы не допустить банкротства. При этом оценка вероятности угрозы банкротства должна опираться на предварительно проведённый анализ текущего финансового состояния организации.

Объектом анализа являетсяАО «СОАТЭ».Основным видомдеятельности данного общества являетсяпроизводство электрического и электронного оборудования для автотранспортных средств.

Для того, чтобы произвести оценку вероятности угрозы банкротства, для начала необходимо проанализировать финансовое состояние АО «СОАТЭ» за 2016-2017 гг. на основании данных финансовой отчётности [1]. Результаты анализа представим в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ финансового состояния АО «СОАТЭ» за 2016-2017 года

№	Наименование показателя	Значение		Отклонение	
		2016 год	2017 год	абсолютное	относительное
1	Среднемесячная выручка, тыс. руб.	184 045	218 564,33	34 519,33	118,76
2	Доля денежных средств в выручке	1	1	0	0
3	Среднесписочная численность работников, чел.	2766	2769	3	100,11
4	Степень платежеспособности общая	2,42	3,08	0,66	127,27
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	1,78	2,4	0,62	134,83
6	Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами	2,97	2,13	-0,84	71,72
7	Собственный капитал в обороте, тыс. руб.	526 768	446 474	-80 294	84,76
8	Доля собственного капитала в оборотных средствах	0,54	0,4	-0,14	74,07
	Коэффициент автономии	0,72	0,63	-0,09	87,5

9					
10	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	5,28	5,12	-0,16	96,97
11	Коэффициент оборотных средств в производстве	3,45	3,59	0,14	104,06
12	Коэффициент оборотных средств в расчётах	1,84	1,53	-0,31	83,15
13	Рентабельность оборотного капитала, %	3,34	1,11	-2,23	33,23
14	Рентабельность продаж, %	1,6	1,22	-0,38	76,25
15	Среднемесячная выработка на одного работника, тыс. руб.	66,54	78,93	12,39	118,62
16	Эффективности внеоборотного капитала	0,3	0,31	0,01	103,33
17	Коэффициент инвестиционной активности	0,16	0,17	0,01	106,25

По итогам проведённого анализа можно сделать следующие выводы: среднемесячная выручка предприятия увеличилась на 34 519,33 тысяч рублей или на 18,76 %, что является положительным фактом и свидетельствует о наличии финансового ресурса, который используется для осуществления хозяйственной деятельности и исполнения некоторых обязательств. Вся выручка СОАТЭ представлена в виде денежных средств, что характеризует финансовый ресурс как абсолютно ликвидный. Коэффициент оборотных средств в производстве увеличился на 4,06 %, что свидетельствует об увеличении оборачиваемости товарно-материальных запасов организации и характеризует эффективность производственной и маркетинговой деятельности. Коэффициент оборотных средств в расчётах уменьшился на 16,85 %, что характеризует продукцию СОАТЭ как ликвидную и свидетельствует об уменьшении вероятности возникновения сомнительной дебиторской задолженности и её списания в результате непоступления платежей. Эффективность внеоборотного капитала увеличилась на 3,33 %, что свидетельствует об увеличении эффективности использования основных средств. Коэффициент инвестиционной активности увеличился на 6,25 %, что говорит об инвестиционной активности СОАТЭ.

Среди негативных изменений наблюдается увеличение общей степени платежеспособности на 0,66, что свидетельствует об увеличении заёмных средств СОАТЭ, но данное увеличение является небольшим. Уменьшение коэффициента покрытия текущих обязательств оборотными активами на 0,84 свидетельствует о снижении уровня ликвидности активов, а также о росте убытков организации. Собственный капитал в обороте уменьшился на 15,24 %, что является неблагоприятным фактом, но тем не менее оборотный капитал СОАТЭ в 2017 году составляет 446 474 тысяч рублей, а это говорит о том, что оборотные и внеоборотные активы сформированы за счёт собственного капитала, а это безусловно положительный факт деятельности. Уменьшение рентабельности оборотного капитала на 2,23 % свидетельствует о снижении эффективности использования оборотного капитала.

В результате анализа положительных моментов деятельности АО «СОАТЭ» выявлено больше, чем отрицательных. Таким образом, финансовое состояние АО «СОАТЭ» на период 2016-2017 гг. можно охарактеризовать как нормальное.

Подтвердим результаты анализа финансового состояния с помощью четырёхфакторной модели оценки угрозы банкротства Таффлера, которая была разработана в 1977 году [2]:

$$Z\text{-счёт} = 0{,}53X1 + 0{,}13X2 + 0{,}18X3 + 0{,}16X4$$

Промежуточные расчёты и итоговое значение Z-счёта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчёт Z-счёта по формуле Таффлера

№	Показатель	2016 год	2017 год
1	X1 = Прибыль от реализации / Краткосрочные обязательства	0,11	0,06
2	X2 = Оборотные активы / Сумма обязательств	2,18	1,66
3	X3 = Краткосрочные обязательства / Валюта баланса	0,21	0,29
4	X4 = Выручка от реализации / Валюта баланса	1,38	1,43
Z-счёт		0,6	0,53

В результате проведённого анализа можно сделать следующий вывод: не смотря на уменьшение в 2017 году Z-счёта на 0,07, его величина больше нормативного значения, которое равно 0,3, а это значит, что состояние СОАТЭ диагностируется как нормальное и вероятности угрозы банкротства нет.

Так же проведём диагностику угрозы банкротства, применяя пятифакторную модель оценки угрозы банкротства Альтмана [2]:

$$Y\text{-счёт} = 0{,}717G1 + 0{,}847G2 + 3{,}107G3 + 0{,}42G4 + 0{,}998G5$$

Промежуточные расчёты и итоговое значение Y-счёта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт Y-счёта по формуле Альтмана

№	Показатель	2016 год	2017 год
1	G1= Оборотные активы / Валюта баланса	0,61	0,61
2	G2 = Нераспределённая прибыль / Валюта баланса	0,63	0,55
3	G3 = Прибыль до уплаты налогов / Валюта баланса	0,03	0,01
4	G4 = Собственный капитал / Заёмный капитал	2,58	1,73
5	G5 = Выручка / Валюта баланса	1,38	1,43
Y-счёт		3,53	3,09

В результате проведённого анализа можно сделать следующий вывод: не смотря на уменьшение в 2017 году Y-счёта на 0,44, его величина больше нормативного значения, которое равно 2,9, а это значит, что финансовое состояние АО «СОАТЭ» является стабильным и финансово устойчивым, а значит, вероятности угрозы банкротства нет.

Таким образом, анализ финансового состояния и диагностика угрозы несостоятельности позволяют оценить доходность деятельности и перспективы развития предприятия, а также выявить уже существующие и возможные будущие проблемы в управлении хозяйствующим субъектом и принять меры по их устранению.

Список литературы

1. Бухгалтерский баланс и отчёт о финансовых результатах на 31 декабря 2017 года АО «СОАТЭ».

2. Водопьянова Д.В., Аналитический обзор методов прогнозирования вероятности банкротства предприятий // Научно-методический журнал, 2017, №11

ФИНАНСОВАЯ ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА УГРОЗЫ БАНКРОТСТВАООО «ЦДК ЮГ» ЗА 2016-2017 ГГ.

Хорхордина А. Ю., студентка 3-го курса
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г. Старый Оскол, Российская Федерация
Агеева Е. С., к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП
СТИ НИТУ МИСиС им. А.А. Угарова, г. Старый Оскол, Российская Федерация

Насегодняшнийденьв теории практикеэкономическихисследований существует множествометодовдиагностикикризисногосостоянияорганизацийивероятностиихбанкротства . Этиметоды различаютсяобластьюприменения, составомпоказателей, точностьюдиагностированияи т.д.

Прогнозированиебанкротстваиликризисовврazвитииорганизации, приводящихкбанкротству, призванозаблаговременнопредупреждатьотом, чтопредприятиюгрозит несостоятельность (банкротство).

Наличиемногочисленныхподходовкоценкевероятностибанкротстваорганизацийподтверждаетповышенный интерес, востребованностьицелесообразностьзаостренияявниманиянаданной теме [1].

Объектом анализа является ООО «ЦДК Юг». Основными видами деятельности общества являются оптовая торговля чистящими средствами, а также парфюмерными и косметическими товарами.

Проведем анализ финансового состояния компании ООО «ЦДК Юг» за 2016-2017 гг., по данным финансовой отчетности, чтобы оценить угрозу банкротства[2]. Результаты анализа представим в таблице 1.

Таблица 1 - Анализ финансового состояния ООО «ЦДК Юг»

№ п/п	Наименование показателя	Значение		Отклонение	
		2016 г.	2017 г.	Абс.,+/-	Отн.,%
1	Среднемесячная выручка, тыс. руб.	395 658,58	289 513,67	-106 144,91	73,17
2	Доля денежных средств в выручке	0,8	0,8	0	100
3	Среднесписочная численность работников, чел.	360	347	-13	96,39
4	Степень платежеспособности общая	1,51	1,34	-0,17	88,74
5	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	1,48	1,34	-0,14	90,54
6	Коэффициент покрытия текущих обязательств оборотными активами	1,02	1,09	0,07	106,86
7	Собственный капитал в обороте	1 214	35 010	33 796	2 883
8	Доля собственного капитала в	0,002	0,082	0,08	4100

	оборотных средствах				
9	Коэффициент автономии	0,04	0,13	0,09	325
10	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	1,51	1,46	-0,05	96,69
11	Коэффициент оборотных средств в производстве	0,46	0,63	0,17	136,96
12	Коэффициент оборотных средств в расчетах	1,06	0,83	-0,23	73,3
13	Рентабельность оборотного капитала, %	2,59	7,74	5,15	298,84
14	Рентабельность продаж, %	1,78	2,97	1,19	166,85
15	Среднемесячная выработка на одного работника, тыс. руб.	1 099,1	834,33	-264,8	75,9
16	Эффективности внеоборотного капитала	16,54	12,63	-3,91	76,36
17	Коэффициент инвестиционной активности	0,99	0,99	0	100

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.Кположительнымфакторам относитсядинамика платежеспособности.Данный фактор характеризуетобщую ситуацию с платежеспособностьюорганизации, объемами ее заемных средств и сроками возможного погашения задолженности организации перед ее кредиторами. По состоянию на 31.12.2017общаястепеньплатежеспособности снизилась на -11,26 %.Резкое увеличениедоли собственного капитала в оборотных средствах на 0,08свидетельствует об упрочении финансового состояния организации.В 2017 году коэффициентфинансовой зависимости увеличился на 0,09,этоговорит об усилении зависимости предприятия ООО «ЦДК Юг» от привлечения заемных средств.Также произошелросткоэффициента оборотных средств в производстве на 36,96% что, свидетельствует об увеличении скорости оборачиваемости товарно-материальных запасов ООО «ЦДК Юг» и эффективности производственной и маркетинговой деятельности ООО «ЦДК Юг».

Стоит отметить увеличение показателей рентабельности. Рентабельность оборотного капитала увеличилась на 5,15 % . Рентабельность продаж возросла на 1,19 % и в 2017 году составила 2,97 %. Следовательно, это говоритосоответствующих темпах роста чистой прибыли, а также востребованностипродукцииООО «ЦДК Юг» на рынке. Увеличение показателей рентабельности в динамике является положительным фактором для деятельности ООО «ЦДК Юг».

В ходе анализа были выявлены и отрицательные факторы деятельности предприятия.Произошло снижение среднемесячной выручки на 106 144,91 тыс. руб.или 26,83%, это свидетельствует об уменьшении объемов дохода ООО «ЦДК Юг». Также стоит отметить, что снижение коэффициента обеспеченности оборотными средствами на 3,31% говорит, о том,что объем оборотных активов уменьшился, а соответственно уменьшилась их оборачиваемость.Еще одним неблагоприятным фактором является уменьшение

среднемесячной выработки на одного работника на 264,2 тыс. руб. или 24,1%.Резкое падение показателя эффективности внеоборотного капитала на 23,64% свидетельствует о неэффективном использовании основных средств ООО «ЦДК Юг», несоответствии общего объема имеющихся основных средств масштабу бизнеса организации.

Таким образом, в процессе анализа финансового состояния ООО «ЦДК Юг» положительных моментов выявлено больше, чем отрицательных, что позволяет характеризовать финансовое состояние предприятия как нормальное.

С цельюустранения угрозы банкротства ООО «ЦДК Юг» проведем расчеты с помощью четырехфакторной модели оценки угрозы несостоятельности организации и применим формулу Лиса [3].

На основании бухгалтерского баланса и отчёта о прибылях и убытках ООО «ЦДК Юг»диагностируем угрозу банкротства, применяя формулу Лиса.

$$Z=0,063*X1+0,092*X2+0,057*X3+0,001*X4.$$

Рассмотрим промежуточные расчеты и итоговое значение Z-счета представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет Z-счета по формуле Лиса

№	Показатель/Порядок расчета	2016 г.	2017 г.
1	X1 = Оборотные активы / Валюта баланса	0,96	0,95
2	X2 = Прибыль (убыток) от продаж / Валюта баланса;	0,14	0,23
3	X3 = Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) / Валюта баланса	0,04	0,13
4	X4 = Собственный капитал / Заёмный капитал	0,04	0,15
Z-счет		0,08	0,09

В результате проведенного анализа сделаем следующий вывод. Из расчетного значение Z-счета выше 0,037, это оценивает состояние организации как нормальное.

Рассмотрим четырехфакторную модель оценки угрозы банкротства (несостоятельности) R-счета ООО «ЦДК Юг», представленной в таблице 3.

$$R=8,38*K1+K2+0,054*K3+0,63*K4.$$

Таблица 3- Расчет значений R-счета

№	Показатели/Порядок расчета	2016 г.	2017 г.
1	К1=Оборотные активы/Валюта баланса	0,96	0,95
2	К2 Прибыль(убыток)отчетного периода/Собственный капитал	0,62	0,57
3	К3=Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг/общие активы	7,59	7,78
4	К4=Чистая прибыль(убыток) отчетного периода/Затраты на производство и реализацию	0,004	0,011
5	R-счет	12,77	8,96

Представим вероятность банкротства в зависимости от значения R-счета в таблице 4.

Таблица 4 - Вероятность банкротства в зависимости от значения R – счета

Значение R - счета	Вероятность банкротства, %
< 0	90-100% max
0-0,18	60-80% высокая
0,18-0,32	35-65 % средняя
0,32-0,42	15-20% низкая
>0,42	До 10% min

По данным показателям подведем итоги, значение R –счета на начало и на конец периода больше 0,42, что говорит о минимальной вероятности банкротства. Также следует

отметить, что динамика значения R –счета является положительной. Однако, руководству ООО «ЦДК Юг» следует обратить внимание на незначительное снижение значения R-счёта.

Следовательно, финансовое состояние организации ООО «ЦДК Юг» оценивается как нормальное. Однакопроизошло незначительное снижение выручки.Вкачествемероприятийпоувеличениюсреднемесячнойвыручкиможнопредложитьобе спечениевысокогокачествапродукции, работ, услуг, оптимизациюцениценообразования.По формуле Лиса и четырехфакторной модели угрозы несостоятельности R-счета мы отметили наличие положительной динамики финансовых показателей организации.

Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии угрозы банкротства ООО «ЦДК Юг».Во избежание ухудшения финансового состояния, необходимо пересмотреть финансовую стратегию предприятия, освоить новые методы и технику управления.

Список литературы

1.Ершов И.В., Еньков Банкротство хозяйствующих субъектов. Учебник для бакалавров/под общ.ред. И.В. Ершова и Е.Е. Енькова- М.:Проспект,2016.-366с.

2. Бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах на 31 декабря 2017 года ОАО «ЦДК Юг».

3.Астраханцева И.А., Кукунина И.Г., «Учет и анализ банкротств» Учеб. пособие/Под ред. И. Г. Кукуниной. –М.: Финансы и статистика, 2016. –С. 312

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Черновол Д.В., студент 4 курса
Демьяненко М.С.. к.э.н., доцент
Найденова Р.И., к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Актуальность оценки эффективности использования основных средств и ее повышение продиктована тем, что в условиях рыночной конкуренции одним из важнейших факторов конкурентоспособности предприятия является качество, технический уровень, надежность и цена продукции, которые напрямую зависят от качества управления основными фондами и организации производственного процесса.

Основные средства являются основой материально-технической базы предприятия и в зависимости от их технического уровня, количества и структуры оказывают влияние на объем и качественные характеристики производимой продукции, ее ассортимент, а также эффективность деятельности предприятия в целом [1].

Оценка эффективности формирования и использования основных фондов осуществляется в рамках анализа финансово-хозяйственной деятельности. На основе полученных результатов принимаются управленческие решения.

Предметом проводимого анализа является содержание и состав основных фондов, информация о хозяйственных операциях предприятия, объектом – совокупность хозяйственных процессов и их результаты за предыдущие, текущий и будущий периоды [2].

В ходе анализа использования основных средств используются коэффициенты, отражающие эффективность их использования, наличие, движение основных средств и их техническое состояние. Помимо этих показателей необходимо проводить анализ структуры основных средств. Эти показатели отражены на рисунке 1. [3].

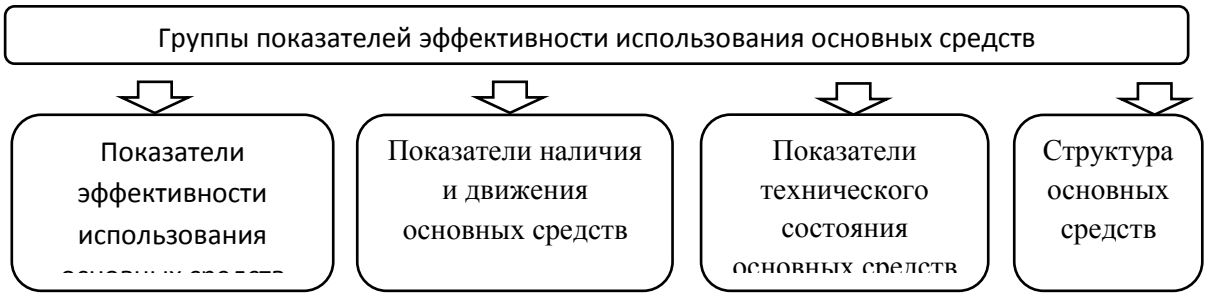


Рисунок 1 - Показатели эффективности использования основных средств

Показатели эффективности использования основных средств являются базовыми при проведении анализа, так как именно эти показатели отражают продуктивность производственного процесса. Остальные группы показателей необходимы для детального анализа факторов, влияющих на эффективность использования основных фондов и разработке мер по ее повышению. На основе данных о наличии и движении основных фондов и их технического состояния анализируется необходимость их обновления, внедрения новых производственных мощностей и т. п.

Только при одновременном рассмотрении всех указанных показателей формируется объективная оценка состояния основных фондов и фактической эффективности их использования.

Путей повышения эффективности использование основных фондов достаточно много, поэтому необходимо их классифицировать.

В первую очередь приведем классификацию по типу задействованных ресурсов: экономических, организационных и технических, на основе которых выделяются соответствующие пути для повышения эффективности использования основных фондов, отраженных на рисунке 2.

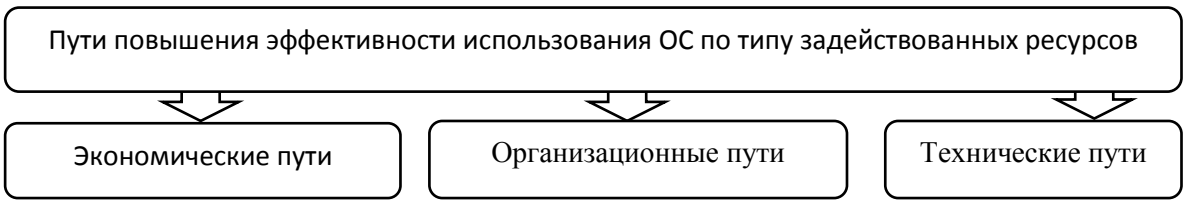


Рисунок 2 - Пути повышения эффективности использования ОС

К экономическим путям относятся меры стимулирования производственных подразделений и персонала, сдача в аренду временно незадействованной техники, консервация основных фондов на период невостребованности в процессе производства, продажа имущества, материальное поощрение рабочих и работников, обеспечивших высокую производительность оборудования, а также снижение остаточной стоимости основных средств и, соответственно, налогооблагаемой базы.

Организационное направление включает наблюдение и контроль производства с целью выявления незадействованного оборудования и помещений, излишней реализации основных средств, увеличения объема производства на имеющемся оборудовании и производственных площадях и внедрение инновационной оргтехники для учета перемещения производимой продукции, сырья, материалов и всех единиц основных средств в режиме реального времени.

Технические пути включают реконструкцию зданий и сооружений, модернизацию оборудования и машин, улучшение их технической эксплуатации, повышение квалификационной подготовки персонала, увеличение сменности работы оборудования, а также снижение объема упущенной выгоды в результате использования устаревших моделей оборудования или несвоевременного обновления основных средств.

Также следует привести классификацию путей повышения эффективности основных фондов по степени ограниченности положительного эффекта от мероприятий (рисунок 3).

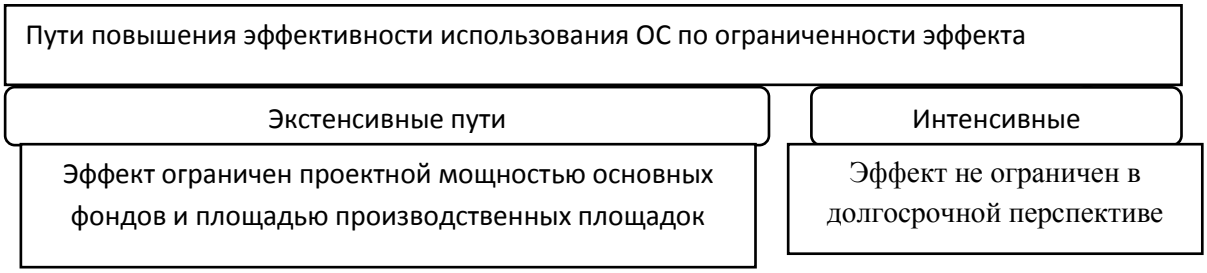


Рисунок 3 - Пути повышения эффективности использования ОС

Экстенсивные пути повышения эффективности использования основных фондов подразумевают, что рост будет осуществляться за счет увеличения времени работы задействованного оборудования и повышения доли функционирующего оборудования в общем количестве имеющихся основных средств.

Увеличение времени работы оборудования осуществляется путем ликвидации и сокращения внутрисменных простоев оборудования. Для этого проводятся мероприятия направленные на повышение качества ремонтного обслуживания, обеспечения своевременного снабжения производства сырьем, материалами топливом и т. п., обеспечения производства рабочей силой, сокращения целодневных простоев оборудования и повышения сменности его работы. Особое внимание следует уделить увеличению времени работы оборудования «узких мест», что может быть достигнуто за счет увеличения численности рабочих.

Еще одной существенной мерой экстенсивного повышения эффективности использования основных фондов является снижения доли излишнего оборудования и снижения затрат времени на вовлечение в производство неустановленного оборудования.

В результате реализации вышеописанных задач возможно увеличение объема выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости, снижения фондоемкости производства без дополнительны капитальных затрат.

Эффект от экстенсивных мер повышения эффективности основных фондов ограничен количеством и проектной мощностью оборудования, однако за счет реализации соответствующих мероприятий у предприятия появляются дополнительные ресурсы для дальнейшего развития производства, в том числе за счет интенсивного повышения эффективности использования основных средств.

Интенсивные пути повышения эффективности использования основных фондов предполагают повышение объема производства за единицу времени, а не увеличение общего времени работы оборудования.

Увеличение интенсивности загрузки оборудования достигается за счет модернизации машин, механизмов и оборудования, а также оптимизации режима их работы. При достижении оптимального режима технологического процесса увеличивается объем производства, снижаются расходы материальных ресурсов, а также расширяется ассортимент производимой продукции.

Также к данной группе мероприятий относится техническое совершенствование орудий труда и технологий производства с целью ликвидации «узких мест» в производственном процессе, сокращение сроков достижения проектной мощности техники, повышения квалификации рабочих и формирование оптимальной структуры производства.

Под оптимальной структурой производства понимается соотношение цехов основного и вспомогательного производства, так как вспомогательное производство косвенно способствует достижению максимальной отдачи основного производства, но может привести к увеличению издержек.

Эффект от мероприятий интенсивного повышения эффективности основных фондов ограничен в краткосрочном периоде и зависит от появления новых научно-технических разработок, но имеет неограниченный потенциал в долгосрочной перспективе, так как научно-технический прогресс неограничен в целом.

Далее рассмотрим более подробно некоторые из путей повышения эффективности использования основных средств. Для удобства будем рассматривать следующем разрезе: экстенсивные и интенсивные пути повышения отдачи от использования ОС, а также не попадающие под критерий экстенсивности и интенсивности пути, связанные с обеспеченностью предприятия основными фондами.

Следует отметить, что при принятии решений, направленных на повышение эффективности использования основных фондов, формируется комплекс различных мер, которые могут относиться ко всем вышеуказанным категориям мероприятий, что приводит к большему эффекту от их выполнения.

Рассмотрим вопросы, связанные с обеспеченностью предприятия основными средствами и пути их решения, отраженными на рисунке 4.

Рисунок 4 - Пути повышения эффективности использования ОС

Одним из важнейших факторов увеличения объема производства продукции на промышленных предприятиях является обеспеченность необходимым количеством основных фондов. При анализе обеспеченности предприятия основными средствами рассматривается динамика их общего объема и состава. В дальнейшем, при выявлении излишних основных средств производится их реализация, сдача в аренду или консервация. Рассмотрим некоторые из экстенсивных путей повышения эффективности использования основных средств, отраженных на рисунке 5.

Экстенсивные пути	управление ремонтом ОС	материальное поощрение персонала	ликвидация простоев
	внедрение инновационной оргтехники для оптимизации использования ОС	ускорение вовлечения в производство неустановленного оборудования	оптимизация запасов сырья, материалов

Рисунок 5 - Экстенсивные пути повышения эффективности ОС

В первую очередь рассмотрим влияние проведения ремонта (экстенсивные пути) и технического обслуживания оборудования (интенсивные пути) на повышение эффективности их использования, реализуемым одновременно.

Техническое обслуживание и ремонт оборудования относится к вспомогательному производству, обеспечивающему качество работы оборудования и производимой продукции. Поддержание данного производства на приемлемом уровне снижает издержки предприятия за счет обеспечения бесперебойного производства и повышения качества продукции.

Основными задачами управления основными средствами в рамках их технического обслуживания и ремонта являются оптимизация затрат на техническое обслуживание и ремонт, определение критических значений границ стоимости технического обслуживания и ремонтов оборудования основных цехов, определение оптимальных сроков службы основных фондов для минимизации расходов на их техническое обслуживание и ремонт, а также совершенствование системы планирования и учета ремонтов оборудования.

Организация технического обслуживания и ремонта основных фондов должна базироваться на следующих принципах:

– дифференциация оборудования по техническому состоянию и степени влияния на производственный процесс;

– применение дифференциального подхода при приобретении запасных частей и определению политики в области запасов;

– планирование сроков и стоимости производимых работ.

При этом следует отметить, что затраты на ремонт должны быть обоснованы. В данном случае расходы на техническое обслуживание должны быть минимальны. Это значит, что, если в случае экономии на соответствующих работах предприятие понесет большие убытки, чем при тратах на техобслуживание и ремонт, затраты считаются обоснованными.

Проведение необоснованных ремонтных работ и техобслуживания приведет к нежелательным простоям оборудования, а необоснованный отказ от их проведения может привести к аварийному ремонту, производственному травматизму, длительным простоям, порче сырья, полуфабрикатов, браку.

Список литературы

1. Исичко А. П.Эффективность использования основных производственных фондов как один из основных факторов, влияющих на результаты деятельности предприятия / Исичко А. П., Стародубцева О. А. // Производственный менеджмент: теория, методология, практика – 2017

2. Конципко Н. В. Развитие концептуальных подходов к амортизационной политике как собственного источника финансирования корпорации // Вестник Томского государственного университета – 2017 - № 37

3. Морозов Д. А. Пути повышения эффективности основных средств предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета -2017 - № 1

АНАЛИЗ СПРОСА НА РЫНКЕ ТРУДА В СТАРООСКОЛЬСКОМ ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ

Анисимова Т.С., студент 3 курса
Демина В.В., д.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рынок труда – это ведущий компонент рыночной экономики. Значение данного рынка заключается в воспроизводстве рабочей силы, спросе и предложении.

Рыночные отношения представляют собой самостоятельное регулирование рынка труда. Компонентами системы саморегулирования являются предложение и спрос. Предложение на рынке труда – это желание человека работать на условиях, которые диктует рынок в данное время. В свою очередь спрос на рынке труда – количество заявленных вакансий, предприятиями различных организационно-правовых форм, которые желают взять на работу недостающих специалистов. С помощью этих компонентов системы устанавливается процент занятости, величина заработной платы, уровень безработицы. Динамику некоторых вышеперечисленных пунктов можно проследить в табл. 1.

Таблица 1

Информация о состоянии рынка труда в Старооскольском городском округе с 01 января по 01 сентября 2018г. [1]

№	Наименование	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
1	Численность граждан, обратившихся за содействием в поиске подходящей работы с начала года	5312	322	700	1011	1394	1757	2518	3562	4028
2	Уровень безработицы,%	0,54	0,53	0,55	0,54	0,58	0,53	0,50	0,51	0,48
3	Численность безработных граждан на дату	771	759	760	746	803	735	693	706	661
4	Количество вакансий по состоянию на дату, ед.	4561	4565	4503	4561	4360	4715	4553	4531	4551
5	Напряженность на 1 вакансию, чел./ед.	0,20	0,21	0,20	0,19	0,21	0,20	0,19	0,21	0,18
6	Трудоустроено с начала года	4103	179	527	789	1072	1305	2056	2925	3420

Из приведенной выше статистики видно, что количество граждан, которые не имеют места работы, зарегистрированных в областном казенном учреждении «Старооскольский городской центр занятости населения» на 01 сентября 2018 года составляет 661 человек. Уровень зафиксированной безработицы – 0,48%, что на 0,06% ниже относительно 1 января 2018 года. С начала 2018 года за помощью в центр занятости обратилось 4028 человек. Была проведена работа, в результате которой 3420 человек нашли постоянное место работы. Коэффициент напряженности на рынке труда региона с 1 января по 1 сентября 2018 года колеблется от 0,18 чел./место до 0,21 чел./место [2].

Старооскольскими организациями на 1 сентября 2018 года была заявлена потребность в 4551 вакантную единицу. Количество вакансий, которые заявлены в 2018 году в органы службы занятости населения, составило 12205 единиц. Качественный состав заявленных вакансий остается неизменным. По-прежнему преобладает спрос на рабочие профессии.

Большим спросом у работодателей пользуются работники, которые выполняют целый ряд работ, связанных между собой (табл. 2): продавец, укладчик-упаковщик, универсальные электрики, электрогазосварщики, токари, фрезеровщики, слесари-ремонтники, слесари-наладчики, слесари-отделочники, слесари-сантехники, каменщики, моляры-штукатуры, столяры, плотники, экскаваторщики, имеющие высокие разряды и смежную профессию. Среди инженерно-технических работников и служащих востребованы: врачи, медсестры, мастера.

Таблица 2

Спрос на профессии в Старооскольском городском округе с 01 января по 01 сентября 2018г. [1]

Спрос на профессии	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	Средний спрос на профессию за 9 месяцев
Продавец	36	13	13	18	21	10	10	21	14	17,3
Укладчик-упаковщик	23	32	20	30	18	28	20	21	30	24,6
Универсальные электрики	16	8	10	9	13	20	11	16	15	13,1
Электрогазосварщик	13	8	25	5	53	93	14	26	22	28,8
Фрезеровщик	11	6	10	9	10	15	5	13	4	9,2
Токарь	10	5	26	5	10	49	7	10	5	14,1
Слесарь-ремонтник	23	5	27	22	34	65	11	11	3	22,3
Слесарь-наладчик	25	4	14	12	13	14	6	18	19	13,9
Слесарь-отделочник	13	4	9	10	11	9	4	9	15	9,3
Слесарь-сантехник	9	8	5	6	7	6	4	24	3	8
Каменщик	4	23	4	17	15	20	7	15	10	12,8
Моляр-штукатур	3	22	11	5	13	50	9	12	11	15,1
Столяр	7	5	7	6	10	9	6	6	4	6,7
Медицинский персонал	8	10	17	26	53	31	6	13	9	19,2
Экскаваторщик	4	3	4	4	3	11	5	8	5	5,2
Программист	2	4	3	2	3	7	2	3	4	3,3
Экономист	2	3	4	4	3	2	2	1	1	2,4
Бухгалтер	8	7	8	9	7	6	3	4	4	6,2

Самый высокий спрос на профессию электрогазосварщика, особенно он увеличивается в летние месяцы. Также высокий спрос на укладчика-упаковщика и слесаря-ремонтника, что обусловлено низкой популярностью этих видов работ из-за их невысокой оплаты. Самый низкий спрос отмечен на профессию экономиста, что объясняется перенасыщенностью рынка этими специалистам в настоящее время (рис.1).

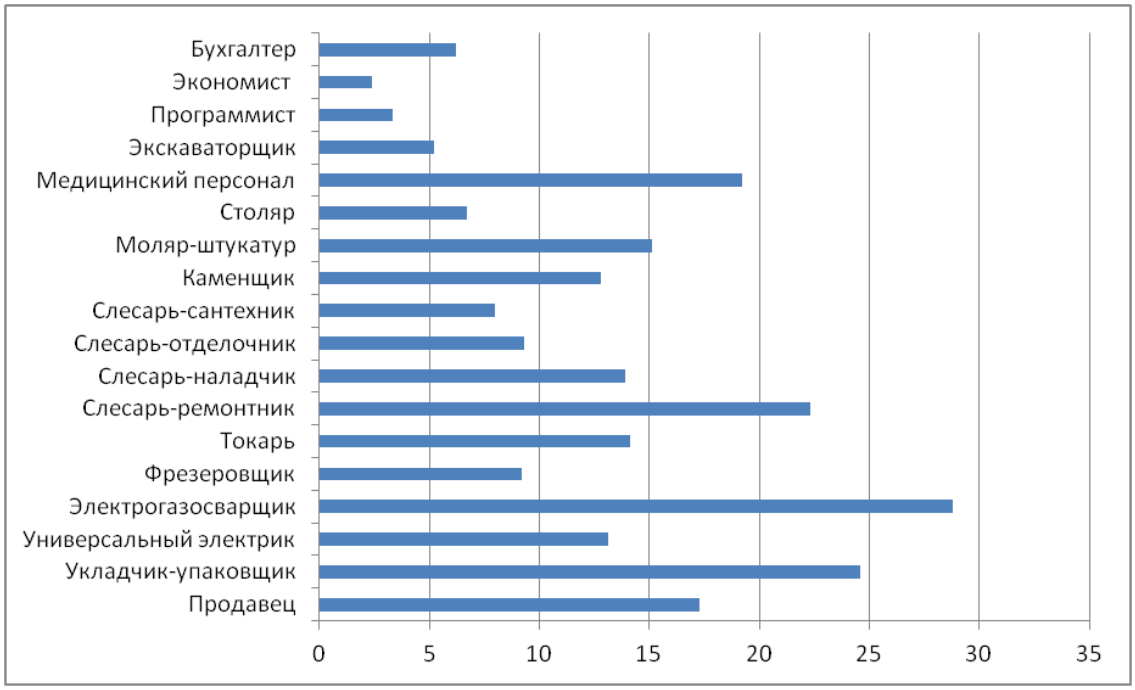


Рис.1 Средний спрос на профессию за 9 месяцев (01.01.2018г.-01.09.2018г.)

Таким образом, очевидно, что в нашем регионе развит спрос на рабочие специальности строительной области (рис. 1). Это связано с тем, что Старооскольский городской округ быстро развивается: строятся сооружения, появляется необходимость обслуживания уже имеющихся объектов, а со временем они выходят из строя. В нашем регионе существует большое количество предприятий, нуждающиеся в техническом осмотре и наладке – именно этим и могут заниматься работники вышеперечисленных профессий. Также в Старооскольском городском округе положительные тенденции по демографическому приросту населения, в селах строятся новые фельдшерско-акушерские пункты. В связи с этим, на рынке труда пользуются спросом работники с медицинским образованием. Высокоразвит спрос на профессию укладчика-упаковщика, так как в городе существует крупное кондитерское производство.

Проводя анализ потребности организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест в Старооскольском городском округе, было выявлено, что самыми востребованными оказались специалисты в области здравоохранения, средний медицинский персонал, водители и операторы подвижного оборудования, рабочие, занятые в строительстве и рабочие родственных занятий (за исключением электриков), специалисты в области науки и техники.

Список литературы

1. Официальный сайт областного казённого учреждение « Старооскольский городской центр занятости»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://oskol-zan.ru

2.Официальный сайт органов местного самоуправления Старооскольского городского округа Белгородской области: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://oskolregion.ru/publications/o-situatsii-na-ryinke-truda-star1d017461

3.Работа в России. Общероссийская база вакансий [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://trudvsem.ru/map/region/3100000000000

4.Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru

ВОЗРАСТНЫЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ

Арутюнян А.Б., студент 3-го курса
Демина В.В., д.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Проблема безработицы – одна из главных в экономиках всего мира. От уровня безработицы зависит многое и, прежде всего, такие факторы как уровень преступности, уровень жизни населения, наличие квалифицированной рабочей силы, уровень эмиграции.

В каждой стране без исключения существует определенный уровень безработицы, но если он является слишком высоким, это может привести к разрушительным последствиям. Поэтому задачей каждого государства является минимизация уровня безработицы. Иными словами, безработица – это циклическое, социально-экономическое явление, при котором часть рабочей силы не занята в производстве, выражающееся в превышении предложения труда над спросом на него [1].

Рассмотрим численность безработных по возрастным группам за 2015 и 2016 гг., которые представлены на рисунках 1 и 2 соответственно [2, 3].

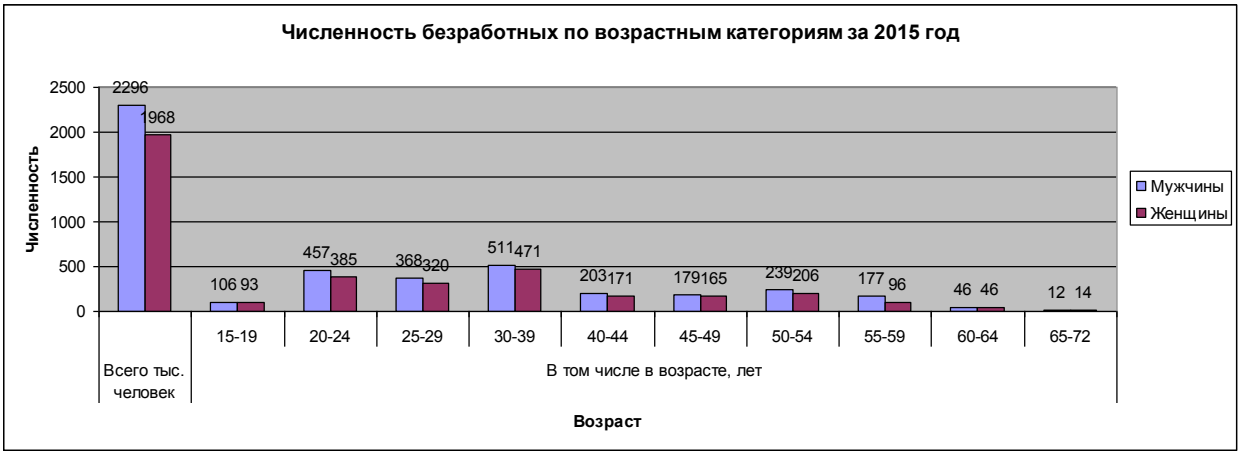


Рис.1. Численность безработных по возрастным группам, 2015 г.

На основе представленных рисунков 1 и 2, можно сделать вывод, что общая численность безработных за 2015 год составляет 4264 тыс. человек. Мужская часть от общего числа безработных – 2296 тыс. человек, а женская – 1968 тыс. человек. Общая численность безработных за 2016 год составляет 4243 тыс. человек. Из них мужчин – 2269 тыс. человек, а женщин – 1975 тыс. человек.

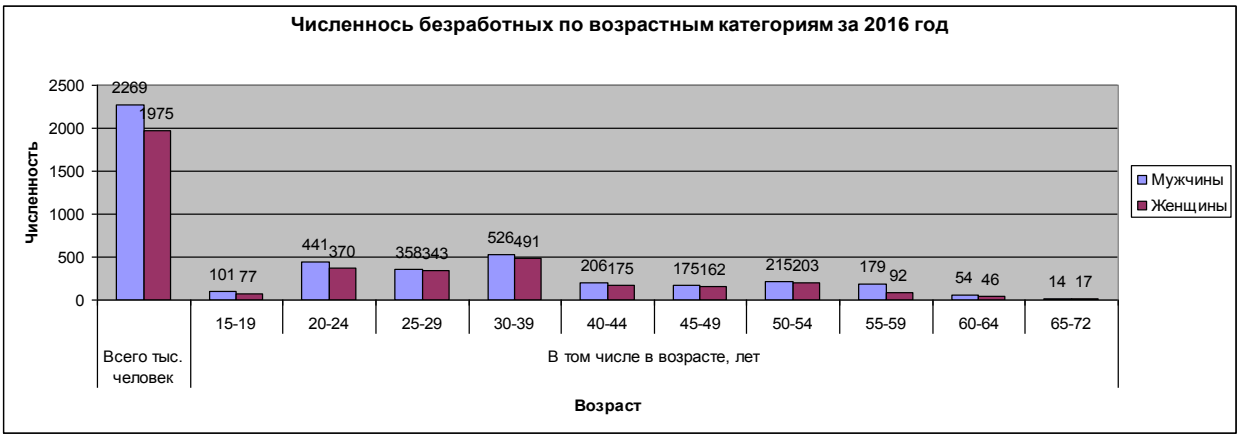


Рис.2. Численность безработных по возрастным группам, 2016 год

Проанализировав диаграммы 1 и 2, можно утверждать, что за 2015 и 2016 год не наблюдается резких изменений численности безработных. В экономике наблюдается численный перевес безработных среди мужчин. В 2016 году уровень безработицы по сравнению с 2015 г. понизился незначительно. Наименьший уровень безработицы за эти 2 года наблюдается среди населения в возрасте от 60 до 72 лет, а наибольший уровень – от 30 до 39 лет. Одной из основных причин высокого уровня безработицы населения в возрасте от 30 до 39 является нехватка рабочих мест, а вместе с этим невозможность трудоустройства.

Численности безработных по группам занятий за 2014 и 2016 года представлены на рисунках 3 и 4 [3, 4].

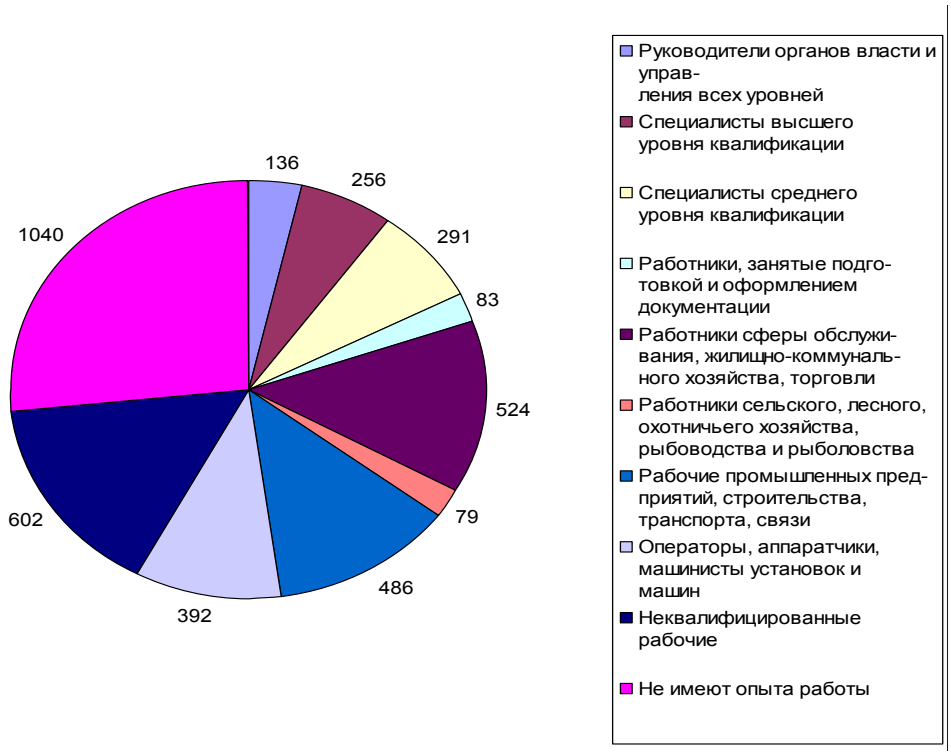


Рис.3. Численность безработных по группам (тыс. чел), 2014 год

По итогам проведенного анализа можно сделать вывод, что наименьшая численность безработных наблюдается в сфере сельского и лесного хозяйства, рыболовства. А именно в 2014 году в сфере сельского хозяйства уровень безработных составляет 79 тыс. человек (мужчины – 44 тыс. человек, женщины – 36 тыс. человек).

В 2016 году - 73 тыс. человек (из которых 40 тыс. человек составляют мужчины, а 33 тыс. человек – женщины). Также, невысокий уровень безработицы наблюдается в сфере подготовки и оформления документации. А именно, в 2014 году число безработного населения в данной сфере не превысило 83 тыс. человек (мужчины – 8 тыс. человек, женщины – 75 тыс. человек), а в 2016 году уровень безработных составляет 114 тыс. человек (из числа которых 15 тыс. человек мужчины, а 99 тыс. человек – женщины). Наибольшую численность безработных в 2014 году составляет население, не имеющее опыта работы – 1040 тыс. человек.

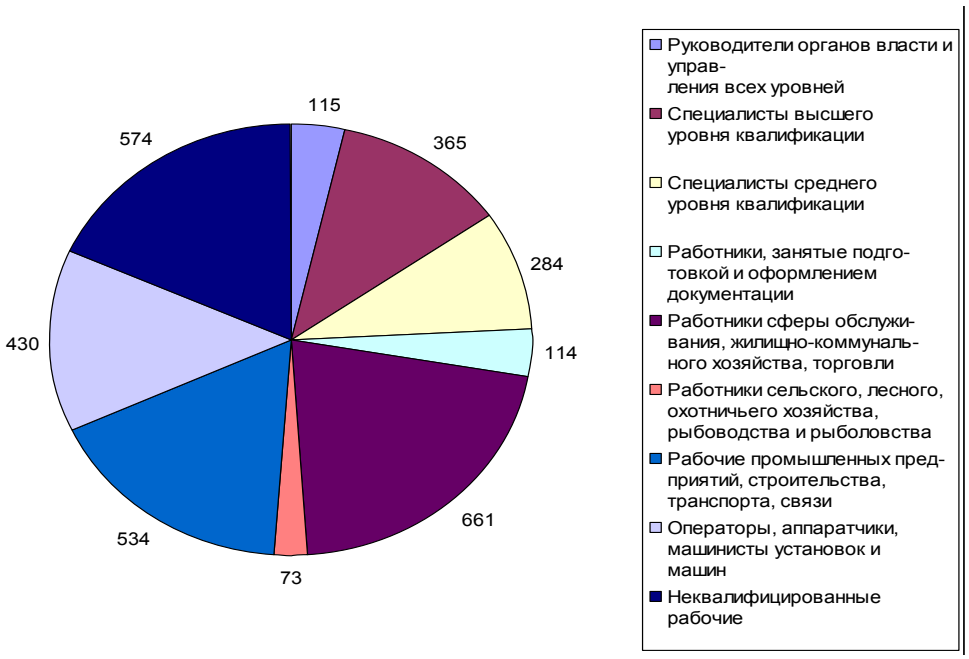


Рис.4. Численность безработных по группам (тыс. чел), 2016 год

В 2016 году наибольший уровень безработицы наблюдается среди работников сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства, торговли – 661 тыс. человек. Проанализировав данные диаграммы, можно отметить, что уровень безработицы в сфере сельского и лесного хозяйства, рыболовства снизился в 2016 году по сравнению с 2014 годом. А в сфере подготовки и оформления документации уровень безработных в 2016 году, наоборот, повысился. Исходя из данных государственной статистики, можно предположить, что причиной безработицы по профессиональным категориям является неразвитая система образования, которая не позволяет получить квалифицированные кадры для дальнейшего трудоустройства на рынке труда.

Проанализировав широкую картину проблемы безработицы можно предложить следующие пути решения данной проблемы:

1) создание новых и усовершенствование уже существующих служб занятости населения, бирж труда;

2) создание новых рабочих мест;

3) максимальное распространение информации о вакантных рабочих местах в СМИ: радио, телевидении и т.д.;

4) развитие образовательной системы государства;

5) создание условий для повышения востребованности новых профессий.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики Рынок труда, занятость и заработная плата \ Трудовые ресурсы [Электронный ресурс] - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/

2. Россия в цифрах. 2017: Крат.стат.сб. — М.: Росстат, 2017 [Электронный ресурс] - http://www.gks.ru

3. Труд и занятость в России. 2017: Стат.сб./Росстат -. Т78 М., 2017. [Электронный ресурс] - http://www.gks.ru

4. Труд и занятость в России. 2015: Стат.сб./Росстат -. Т78 М., 2015 [Электронный ресурс] - http://www.gks.ru

АНАЛИЗ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Базарова Н.М., студентка 3 курса, направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Заякина И.А.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Миграция населения относится к числу важнейших макроэкономических и социальным проблем, которые способны оказать прямое или косвенное воздействие на индивида. Проблема миграции актуальна в наши дни, так как миграционная ситуация в России постоянно изменяется и некоторые специалисты пророчат стране новую волну эмиграции.

Мировое сообщество признало, что миграция населения - явление, которое требует системного подхода, продуманных, целенаправленных и скоординированных решений. Обсуждение вопросов миграции происходит не только на двустороннем, региональном, но и, особенно в последнее время, на глобальном уровне.

Сегодня миграционными вопросами занимаются различные структуры, которые включают правительства как отправляющих, так и принимающих стран, миграционные службы, полиция и другие организации. Каждая из этих групп может выработать свои определения, в соответствии со своими взглядами и принципами. Это и объясняет наличие большого количества определений в области миграционного населения.

Перед специалистами, занимающимися исследованиями в этой области, а также перед работниками статистической сферы, собирающими и обрабатывающими информацию, стоит решение важной и непростой задачи - определения критериев идентификации миграции, так как именно с их помощью решается то, какие виды пространственных перемещений будут включены в концепцию миграции.

Разберемся в сущности этого определения и процесса. Миграция – это пресечение границ населением [1]. Понятие миграции может использоваться как в широком, так и в узком смысле. В широком это явление может быть как международным, так и внутригосударственным. Оно также может различаться по различным признакам: характеру, причинам, территориальному охвату, длительности и так далее. А в узком смысле характеризует использование разнообразных критериев идентификации миграции.

Кроме того, миграция подразделяется на внешнюю или международную (выезд за пределы своей страны) и внутреннюю (миграция населения России из села в город и наоборот). Существуют понятие «маятниковые миграции». Его можно применить к гражданам, регулярно выезжающим из дома на работу или учебу и возвращающимся обратно.

Миграция бывает добровольной, вынужденной или принудительной. Меняют место жительства беженцы, вынужденные переселенцы, перемещенные или депортированные лица.

Рассмотрим итоги миграции в России за 2014-2017 гг.

Таблица 1. Общие итоги миграции населения РФ, чел.

Годы	Прибыло	Выбыло	Миграционный прирост
2014	4663427	4363437	299990
2015	4734523	4489139	245384
2016	4706411	4444463	261948
2017	4773500	4561622	211878

Для наглядности изобразим миграционный прирост в России за 2014-2017 годы на графике.

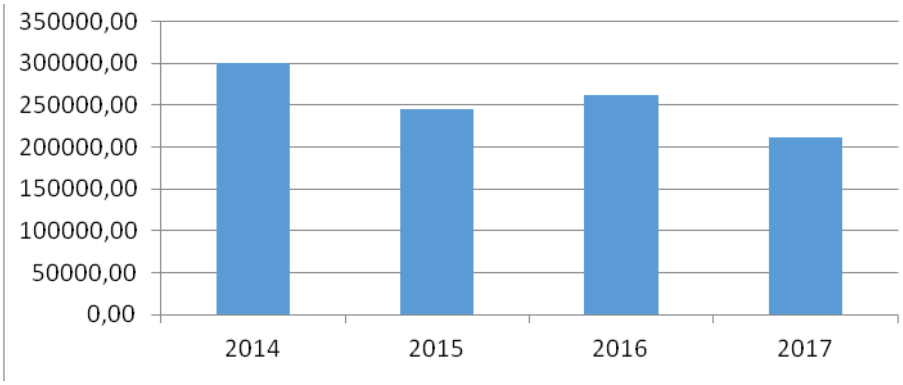


Рис.1. Миграционный прирост населения в России за 2014-2017 года.

На графике видно, что определенной тенденции изменения миграции не имеется, но к 2017 году она явно уменьшилась по сравнению с тремя предыдущими годами на 88112 человек.

Белгородская область является одним из наиболее привлекательных в миграционном отношении регионов России. Здесь проживает около 1% населения страны. В последние десять лет миграция являлась важным компонентом формирования численности и общего прироста населения области. Проанализируем изменение миграции в Белгородской области за 2014-2017 года.

Таблица 2. Общие итоги миграции населения Белгородской области, чел.

Годы	Прибыло	Выбыло	Миграционный прирост
2014	47966	40375	7591
2015	48444	42526	5918
2016	49990	42923	7067
2017	53066	50227	2839

Для наглядности изобразим миграционный прирост в Белгородской области за 2014-2017 годы на графике.

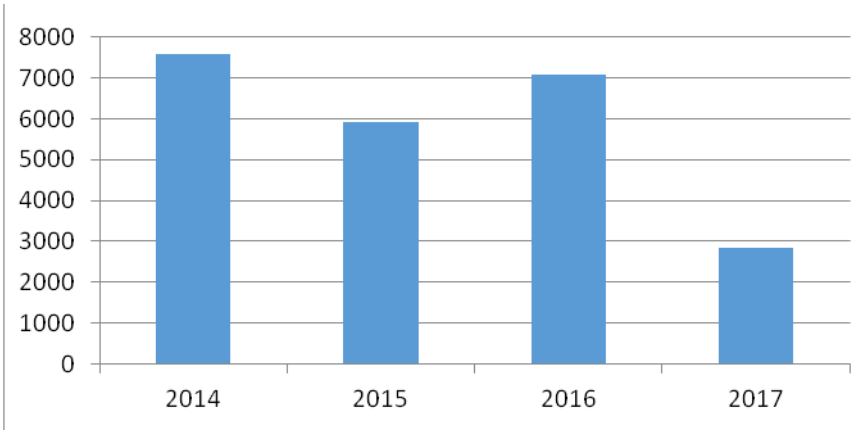


Рис.2. Миграционный прирост населения в Белгородской области за 2014-2017 года.

К 2017 году также наблюдается снижение миграции, однако рост присутствует и составляет 2839 человек. По сравнению со многими другими регионами России, этот показатель является благоприятным. Сокращение миграционного прироста происходило на фоне увеличения естественной убыли населения. Несмотря на такую динамику, общий прирост населения в Белгородской области остаётся положительным.

В рейтинге "Хочу переехать", описываемом на сайте отраслевой статистики [2], Белгородская область занимает 25 место среди всех регионов России. Для расчета рейтинга субъектов Российской Федерации "Хочу переехать" использовались статистические показатели, характеризующие прямо или косвенно возможность переезда в другой регион: общая площадь зеленых насаждений; уровень безработицы; размер денежных доходов и расходов населения; количество музеев, парков, театров; уровень обеспеченности спортивными сооружениями и другие. Источниками информации являются Федеральная служба государственной статистики, Министерство культуры РФ, Министерство спорта РФ и другие службы.

Для определения результатов, был использован метод экспертных оценок. Оценка Белгородской области в балах составила 6,48. Для сравнения – Санкт-Петербург имеет оценку 8,59 при том, что он занимает первое место в рейтинге.

В заключение анализа отметим, что миграционная ситуация в Белгородской области в целом более благоприятная на фоне многих других регионов России. Здесь миграционный прирост пока полностью компенсирует естественную убыль населения. Анализ структуры миграционных потоков на постоянное место жительства в Белгородскую область свидетельствует, что в настоящее время основной миграционный обмен происходит с регионами страны, среди прибывающих мигрантов большинство составляют граждане России трудоспособного возраста с довольно высоким уровнем образования по причинам личного и семейного характера. Поскольку коренное население области сокращается и стареет, миграция положительно влияет не только на стабилизацию численности трудоспособного населения, но и на его характеристики.

Список литературы

1. Талалаева Г.В. Социальная демография предприятия [Текст]: учебное пособие / Г. В. Талалаева. - Екатеринбург: "УГТУ-УПИ", 2010. - 130 с.

2. База данных социально-экономической статистики [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://gradoteka.expert/statistic – (дата обращения 16.12.2018)

3. Федеральная служба государственной статистики 1999 - 2018 / [Электронный ресурс]- Режим доступа: http://www.gks.ru/ – (дата обращения 16.12.2018)

СОХРАННОСТЬ ТОВАРОВ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ В ЦЕПИ ПОСТАВОК С ПОМОЩЬЮ RFID-ТЕХНОЛОГИИ

Болотских А.А., студентка 5 курса
Кобзева А.Г., ст.преподаватель, к.э.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Актуальностью темы исследования заключается в том, что в процессе движения товара в цепи поставок не редко возникает неопределенность потери сохранности товара, что может привести к возникновению дополнительных издержек и потери прибыли предприятия. Поэтому важно предотвращение данной неопределенности на протяжении движения товара от поставщика к конечному потребителю.

Цепи поставок включают множество звеньев материального, информационного и финансового потоков, которая берет свое начало у поставщиков товаров и заканчивается передачей товаров конечным потребителями. Некоторые звенья принадлежат организации, а другие принадлежат поставщикам, дистрибьюторам и потребителям. Поэтому можно сделать вывод, что цепи поставок включают несколько организаций.

Управление цепями поставок составляет систему методов, которые помогают объединить поставщиков, дистрибьюторов и потребителей, учитывающее их требования и позволяющее обеспечить своевременную доставку необходимого товара в нужном количестве с низкими затратами. Включает в себя планирование, реализацию и контроль движения товаров для эффективного и быстрого обслуживания потребителей с помощью получения информации о перемещении товаров. С помощью управления цепями поставок предприятие решает задачи координации, планирования и управления снабжением, складированием и доставкой [6].

Работа цепей поставок связана с значительной неопределенностью сохранности товаров. В соответствии с современными исследованиями от 40% до 60% рабочего времени при управлении цепями поставок менеджеры тратят на устранения данной неопределенности, потому что она может вызвать потерю конкурентоспособности предприятия. Сохранность товаров в цепях поставок представляет собой их сохранение с низкими потерями и минимизацией затрат. Основными характеристиками сохранности товаров в цепях товаров выступают: размер потерь товаров, сроки и условиях их хранения.

Для обеспечения сохранности товаров в цепях поставок важно внедрять современные технологии, а распространение мобильных и интернет технологий дает возможность использовать новейшие технологии, которые были недоступны ранее. Одной из таких технологий является радиочастотная идентификация. Данная технология представляет собой приемы автоматической идентификации товаров, которая с помощью радиосигналов записывается и считывается в RFID-метках. RFID-технология позволяет формировать RFID-метки широкого диапазона действия, которые предназначены для маркировки товаров. Метка состоит из полупроводниковой памяти преобразовывающие антенны [5].

Данная технология дает возможность автоматизировать задачу обеспечения сохранности товаров в процессе движения в цепях поставок. Чтобы достигнуть сохранности товаров необходимо приобрести компьютер с базой данных и программным обеспечением, устройства, которые используют мобильную операционную систему Android, микроконтроллер Arduino, модуль считывания RFID-меток и Bluetooth-модуль, чтобы передавать данные метки на Android-устройство [1].

Чтобы наиболее в полной мере обеспечить сохранность товаров, необходимо использовать пассивные метки, потому что они полностью зависят от считывателя, как основной источник энергии. Эти метки считываются на расстоянии до 6 метров и имеют небольшую стоимость. Все данные о RFID-метах хранятся в базе данных в устройстве с Android и на компьютере. В памяти микроконтроллера Arduino установлено приложение,

циклично сканирующее все метки в области распространения считывателя и постепенно передает код через модуль Bluetooth на Android-устройство. На экран микроконтроллера Arduino переводит список меток товаров, которые находятся в непосредственной близости. Если метка удаляется из поля распространения, то она пропадает с экрана или если метка была промаркирована, данный товар будет выделен, чтобы уведомить менеджеров, что макетированные товар вышел из зоны, возможен поиск маркированных предметов путем перемещения и сканирования области. После пересечения области сканирования, можно отследить в какой географической точке находится в данное время товар [3].

Данная система эффективна для использования в торговой сети, когда из головного офиса перемещаются товары в региональные магазины. RFID-метки устанавливаются в головном офисе и базы данных передаются в региональный магазин, когда из одного объекта цепи поставок перемещаются товары в другой объект цепи поставок. То есть организация может отслеживать сохранность товаров на всем пути следования, к тому же данная технология позволяет снизить риск кражи во время поставки товаров.

RFID-технология выступает одной из самых популярных и современных технологий на рынке технологий по обеспечению сохранности товаров при их движении в цепи поставок. Самой главной положительной чертой данной технологии является возможность получать информацию о товаре без обеспечения прямого контакта. Расстояния, на которых может происходить считывание меток, могут распространяться от пары миллиметров до десятков метров, в зависимости от применяемого оборудования.

Вторым достоинством данной технологии является то, что метки могут быть различного размера. Для применения в торговом предприятии используются метки небольшого размера. На более крупном производстве применяются крупные метки.

Третьим достоинством является то, что сейчас распространены электронные устройства, интернет-технологии, что дает возможности применять RFID-технологию для удаленного доступа, что делает данные технологии незаменимыми для сохранения товаров в любой организации [4].

Исходя из преимуществ технологии, она должна применяться, когда требуется постоянный контроль сохранности товаров:

- контроль над доступом и перемещением работников с товарами в цепи поставок, а также предоставление возможности управления базой данных;
- управление системой производства, доставки и торговли;
- инвентаризация товаров на складах организации;
- сбор данных маршрута передвижения товаров.

Несмотря на все преимущества RFID-технологии есть ряд проблем, не позволяющих ее полного распространения в нашей стране. Опишем основные причины ограничения внедрения данной технологии на предприятиях России.

В Российской Федерации нет сформированного рынка оборудования для данной технологии. Это происходит из-за того, что данная технология относительно новая на рынке систем для обеспечения сохранности товаров. Повсеместное внедрение на предприятиях не предвидится еще в ближайшие годы. В России только несколько предприятий внедрили данную технологию. На отечественных предприятиях-производителях систем для обеспечения сохранности товаров инвестировать в данную технологию не торопятся, потому что они не могут получить «быстрой» прибыли. Поэтому недостаточно отечественных предприятий, которые могут производить оборудование для RFID-технологии.

Без инвестиций лишь малая часть предприятий заинтересована в разработке и развитии технологии, к тому же еще не сформирован рынок потребителей данной технологии. Но необходимо понимать, что данная технология уже применяется на более крупных и средних предприятиях, где для максимизации прибыли применяются новые инновационные технологии. К данным предприятиям относятся логистические, складские, ритейлерские организации, где необходимо обеспечение сохранности [3].

Еще одной важнейшей проблемой внедрения технологии на отечественных предприятиях является то, что отсутствуют квалифицированные специалисты. Это нормально для развития новейшей технологии, потому что нет профессионалов в информационной области и изобретении новых методов контроля и планирования сохранности товаров. Институтов и обучающих программ в данной области в России очень мало. Однако организации, осознавая перспективность такой технологии и наличие спрос на нее в России, постоянно прощупывают иностранных производителей технологии. Что позволяет сделать вывод, что в ближайшее время, рынок RFID-технологии станет более-менее стабильным. Это зависит от готовности крупных, сетевых, средних и малых предприятий к внедрению данной технологии, для усовершенствования производства и продажи товаров [3].

Чтобы решить вышеуказанные проблемы внедрения технологии в Российской Федерации необходимо развивать научное направление в данной области, также необходимо тестировать и внедрять оборудование в университетах, государственных структурах, учреждениях, государственных предприятиях. Для крупных, средних и мелких предприятий необходимо набирать и развивать специалистов в области инновационной технологии сохранности товаров при их движении в цепях поставок.

Таким образом, внедрение инновационной RFID-технологии для обеспечения сохранности товаров при их движении в цепях поставок, обладает широким набором преимуществ и обладает большими перспективами, но внедрение данной технологии не достаточно распространено на российских предприятиях.

Список литературы

1. Основы логистического подхода к организации процесса доставки готовой продукции / Юрпольская А.А., Кобзева А.Г. // Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2018. С. 66-69.

2. Верзун Н.А. RFID-технологии для эффективности и безопасности документооборота / Н. А. Верзун, М. О. Колбанев, А. В. Омельян // Технологии информационно-экономической безопасности, 2016. - С.44-51.

3. Колбанев М.О. К вопросу информационно-экономической безопасности / М.О. Колбанев, И. Л. Коршунов, И. М. Левкин, С. Ю. Микадзе // Геополитика и без опасность. - 2015. - Т. 31. - № 3. - С. 87-91.

4. Колбанев М.О. Физические ресурсы информационных процессов и технологий / М. О. Колбанев, Т.М. Татарникова // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2014. - № 6 (94). - С. 113-122.

5. Лукинеков В.С. Логистика. Стратегическая кооперация / В.С. Лукинеков - М.: Вершина, 2016. – 176 с.

6. Некрасов А.Г. Логистика интегрированных цепочек поставок / А.Г. Некрасов – М.: КНОРУС, 2018. - 254 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕТЕВЫХ ПИЦЦЕРИЙ В РОССИИ

Бессонов Д.А., студент 3 курса
Румянцева Ю.В., доцент, к.э.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Российский рынок пиццерий является относительно молодым, но, как и принято в других странах, часто развивается по франшизе. Одним из самых удачных стартапов в области такого бизнеса в России является сеть пиццерий «Додо пицца». Ее основатель – Фёдор Овчинников – уроженец Сыктывкара. На данный момент сеть «Додо пицца» является международной, объединяя 164 отделения, которые работают в России, Эстонии, Литве, Казахстане, Румынии, Кыргызстане, Узбекистане, Китае, к 2020 году планируется открытие представительства и 400 точек питания в Америке. В качестве подтверждения своих целей Ф. Овчинников приводит инвестиционный план компании. На 2013 г. в сети насчитывалось 9 пиццерий, а запланирована была 61 точка к концу 2015 года. В результате плановые показатели явно перевыполнены [1].

Свою формулу успеха Овчинников измеряет возможностями франчайзинга. В случае с пиццериями франшиза основана на специализированной информационной системе Dodo IS [4], которая позволяет успешно управлять бизнесом в целом и повышать эффективность каждой отдельно взятой пиццерии. Информационная система является единой для всех точек и позволяет принимать заказы через колл-центр, мобильное приложение или сайт. Из этих ресурсов заказы моментально поступают на планшеты, установленные на кухнях в различных городах и странах мира. Персонал тщательно следит за временем начала и окончания работ над заказом. С помощью информационной системы получается оптимизировать все основные бизнес-процессы и контролировать исполнение каждого заказа в режиме реального времени.

Единая информационная платформа «Додо пицца» позволяет также осуществлять планирование смен сотрудников, вести распределение заказов между курьерами, анализ производительности труда и учет продуктов на складе. Информационная система Dodo IS является узкоспециализированной, что позволяет добиться высоких результатов. Для использования франшизы не требуется особых знаний. Нужен планшет и доступ в интернет.

Одним из принципов Овчинникова является абсолютная открытость, или информационная прозрачность бизнеса. Например, он регулярно публикует выручку пиццерий по каждой точке продаж. Каждый новый франчайзинг оценивается по независимой шкале, которую формируют отзывы пользователей [2].

За последние несколько лет сетевых пиццерий в России активно развиваются по франчайзинговой модели. Среди крупных представителей сетевых пиццерий можно выделить, кроме «Додо пиццы», московскую сеть «Pizza Pomodoro» и американские «Papa John’s», «Domino’s Pizza» и «Sbarro». Сводная таблица с информацией о франшизах компаний представлена в таблице 1 [3].

Американская пиццерия «Papa John's» была основана в 1980-х гг. На данный момент насчитывается 4700 точек в 36 странах. В Москве и Московской области работает 10 точек под управлением ООО «4Папас», в остальных городах России – 45 по франшизе. Наилучшие результаты компания показала в 2012 году, когда головной офис признал РФ рынком №1 по средней выручке и росту продаж. В франшизу «Papa John's» входят фирменные рецепты, фиксированные цены от поставщиков, кассовое программное обеспечение.

Американская пиццерия «Domino`s Pizza» зародилась в 1960-х гг., имеется более 13 000 точек продаж в 80 странах мира. В России существует около 70 собственных точек, в основном в Москве и Московской области, 5 франчайзи.

Мини-пиццерии «Pizza Pomodoro» принадлежат компании «Фуд Ритейл», основанной в 2014 г., с 2015 г. запущена франшиза. На данный момент имеется 36 франчайзинговых

пиццерий. Основными отличиями сети являются небольшие площади помещений и расположение в крупных супермаркетах.

Таблица 1. Условия франшизы сетевых пиццерий в России

Название сети	Паушальный взнос, руб.	Роялти	Прочие отчисления	Требуемые инвестиции, руб.	Срок окупаемости, мес.	Число франчайзи
Papa John`s	1 100 000	6,5%	440 000 за права в регионе	10 000 000 – 15 000 000	36	45
Domino`s Pizza	1 500 000 – 2 000 000	7%	4% - реклама	11 000 000 – 15 000 000	24	5
Pizza Pomodoro	150 000 – 450 000	3%	-	800 000 – 1 500 000	6-12	36
Додо пицца	413 000	5% + НДС	-	3 000 000 – 12 000 000	> 12	165

«Додо пицца» является самой медийной сетью пиццерий в России, благодаря блогу ее создателя Ф. Овчинникова «Сила ума». Сеть основана в 2011 г., а блог [5], описывающий внутренние процессы организации, стал эффективным инструментом для привлечения франчайзи. «Додо Пицца» позиционируется не столько как ресторанный, сколько как ИТ-бизнес. В блоге очень мало говорится о приготовлении и вкусовых качествах пиццы, зато очень подробно описывается информационная система и процессы, которые через нее осуществляются. «Пиццамейкер» отмечает на планшете все действия, клиент удаленно следит за процессом. В компании действует правило «60 минут или пицца бесплатно». Существуют точки продаж трех видов: доставка, пиццерия и пицца-экспресс в фудкорте. В стоимость франшизы входят информационная система Dodo IS, колл-центр и сайт, на котором создается и оплачивается онлайн-заказ, система лояльности, позволяющая привлекать клиентов в Интернете, задействуя Dodo IS [4]. Также франчайзи получают фиксированные цены от поставщиков, маркетинговую поддержку и единую онлайн-базу производственных стандартов. Взамен франчайзи предоставляют полную информацию о своей точке для размещения на онлайн-площадках. Компания «Додо пицца» привлекает внешнее финансирование с помощью краудинвестинга, на данный момент сумма инвестиций составляет 106 млн. руб., число инвесторов – 150.

Развитие сети пиццерий «Сбарро» в России с 1997 г. велось под руководством холдинга «Г.М.Р. Планета гостеприимства», в который входят рестораны «Ёлки-Палки», «Восточный базар», Viaggio и «Маленькая Япония», лапшичная YamKee и кафе «Кафесто». В 2014 г. компания вынуждена была увеличить свои закупочные расходы в связи с санкциями, а цены не удалось повысить более чем на 10-12%. По причине кризиса в стране средний чек пиццерии сократился на 20-30%, компания снизила заработные платы сотрудников, что вызвало протесты и забастовки. В итоге стало известно, что «Г.М.Р. Планета гостеприимства» расторгает контракт со Sbarro Inc, которая якобы нашла нового франчайзи для развития в России. Дальнейшее развитие крупной сети пиццерий пока достаточно туманно.

В результате сравнительного анализа рынка сети пиццерий в России мы видим, что наибольшее развитие получают компании, задействующие современные методы работы, информационные платформы и приложения, а информационная прозрачность бизнеса привлекает новых клиентов.

Список литературы

1. Котин М. И ботаники делают бизнес 1+2. Удивительная история основателя «Додо Пиццы» Федора Овчинникова. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018 г. 320 с.
2. Овчинников Ф. Сила ума [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sila-uma.ru/author/9/
3. Франшиза на доставку пиццы: как крупнейшие игроки рынка развивают свои сети в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vc.ru/flood/22372-pizza-franchise-russia
4. Румянцева Ю.В. Возможности уберизации российской экономики // В сборнике: Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 242-247.
5. Кротова Е.С., Митрофанова О.Н. Блог как современный феномен СМИ // Молодежь и XXI век - 2019: материалы IX Международной молодежной научной конференции (21-22 февраля 2018 года), в 5-х томах, Том 2, Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2019, - С.99-102.

МУЛЬТИПЛИКАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ ЗНАНИЙ

Васильченко А.А., студент 3 курса
Демина В.В., д.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Каждый выпускник учебного заведения, еще за долго до окончания учебы, начинает задумываться о своем трудоустройстве, карьерном росте и перспективах на будущее. В нашем современном, стремительном, высокотехнологичном мире происходит жесткая конкурентная борьба на рынке труда. Для достижения своих жизненных целей и поставленных задач, молодым специалистам необходимо соответствовать все возрастающим требованиям, предъявляемым к работникам работодателями. Без достаточного уровня знаний достичь желаемых результатов не получится (рис. 1), поэтому нужно максимально, с упорством, овладевать новыми навыками и технологиями, постоянно заниматься самообразованием, перенимать опыт и мастерство более старших, с достаточным профессиональным и жизненным опытом людей.

Рисунок 1 – Процесс непрерывности пополнения знаний

На предприятиях, работающих в различных сферах деятельности, а также фирмах, офисах и банках, специально создана группа персонала, чья деятельность направлена на систематизацию, усовершенствование и управления знаниями работников данных предприятий. Существует такое понятие менеджмент знаний или управление знаниями – это систематические процессы, благодаря которым создаются, сохраняются и применяются основные элементы интеллектуального капитала, которые крайне необходимы для успеха предприятия или организации в целом. Данные комплексы мероприятий трансформируют все виды информации, опыта и видит это в виде более высокой производительности и эффективности труда, новую, более конкурентоспособную, качественную продукцию, что приводит к более низкой обоснованной стоимости товаров и услуг, и соответственно к увеличению товарооборота и прибыли. Знания, полученные в процессе обучения будь то в учебных заведениях или непосредственно на предприятиях, представляют собой самостоятельную ценность и влияют на благосостояние не только самого человека, но и государства в целом.

Рассмотрим более подробно, что представляет собой менеджмент знаний, как давно возникла эта система, что она в себя включает. Элементы системы менеджмента знаний представлены на рисунке 2.

Рисунок 2 - Система менеджмента знаний

Опрос управляющих крупнейших российских компаний показал, что четверо из пяти опрошенных считают управление знаниями существенной частью процесса управления в их компаниях. Однако только 50% признали, что данное управление осуществляется в их компаниях эффективно. По мнению ведущих специалистов, в XXI веке наиболее успешными компаниями будут те, которые полным образом сохранят, используют и умножают знания их персонала.

Однако, для того, чтобы базирующиеся на знаниях отрасли становились ведущими, нужна хорошая технологическая инфраструктура, позволяющая с помощью коммуникаций переносить и распространять знания. Также очень важна высокая организационная культура, способствующая переносу знаний от одного работника и подразделения к другим. Нужно непрерывно и квалифицировано обучать, и переобучать персонал более прогрессивным методам работы. Для достижения высоких результатов в обучении кадров и улучшения менеджмента знаний в целом, нужно ценить педагогические кадры, наших специалистов в области образования.

Менеджмент знаний дает для каждого предприятия и организации возможность быстрее реагировать на все возрастающие требования клиентов с помощью более эффективных инновационных решений и препятствовать тому, чтобы клиенты искали эти решения у конкурентов. Быстрее воплощать инновации в продукты и услуги с тем, чтобы поставлять их клиентам, покупателям. Использовать интеллектуальные активы партнеров, осуществляя совместную техническую, функциональную отраслевую экспертизу, улучшать качество выпускаемой продукции и услуг и требования покупателей (рис. 3).

Таким образом в современной экономике источником конкурентоспособных преимуществ продукции становится не выгодная рыночная позиция, а сложные процессы, направленные на улучшение менеджмента знаний, причем в центре внимания находится не создание знаний, а движение использования их в производстве.

Рисунок 3 – Взаимное влияние знаний и потребностей

Любой человек выступая в качестве потребителя, в первую очередь, при покупке товара обращает внимание на качество продукции. Чем выше качество выпускаемой продукции, тем больше товарооборот у предприятия и соответственно больше прибыль и зарплата работников. Качество продукции, товаров и услуг, предоставляемых потребителям, напрямую зависит от уровня знаний работников и персонала компании.

Для достижения поставленных целей в области улучшения качества выпускаемой продукции руководством предприятий должны постоянно предприниматься меры, направленные на повышения уровня знаний работников, повышение их квалификации, а работники постоянно заниматься самообразованием.

Список литературы

1.Кабушкин Н.И. Основы менеджмента. М.: Новое знание, 2009. – 336с.
2. Мильнер Б.З. Концепция управления знаниями в современных организациях // Российский журнал менеджмента. №1. 2003. С. 57-76.
3. Моргунова Н.В. Менеджмент знаний: учеб. пособие/ Н.В. Моргунова, М.А. Шумилина; Владим. гос. ун-т имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. −Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. − 87с.
4. Пастухов А.Л. Теоретические аспекты управления знаниями в университетском комплексе // Экономическое возрождение России. № 3 (25) 2010. С. 59-68.

СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ

Гаврюшина О.П., студентка 3 курса направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Ровенских М. В.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Эффективное функционирование любого предприятия зависит от множества внутренних и внешних факторов, которые способны оказывать влияние на ключевые процессы его деятельности. Нестабильность различных сред, а также стремительное развитие научно-технического процесса заставляет менеджера быть гибким и остро чувствовать и реагировать на изменения и колебания в каждом элементе системы.

В условиях развития рыночных отношений одним из элементов механизма функционирования организации является стимулирование труда. Механизм стимулирования охватывает как материальные, так и моральные стимулы.

Долгие годы мотивация понималась довольно узко, как вознаграждение за труд, преимущественно в виде социальных выплат и премий. Но в современном мире, мотивация рассматривают как один из важных факторов социальной стабильности общества.

Стимулирование материального труда работников – одно из самых важных направлений менеджмента. К тому же умение мотивировать и стимулировать подчиненных – это большое искусство. Организации, в которых управленческих персонал смог овладеть этим видом искусства, занимают лидирующие положения на рынке. Именно поэтому тема для написания статьи является актуальной в наше время.

Система материального стимулирования персонала существует на каждом предприятии. Однако, стоит заметить, что далеко не все компании с ее помощью добиваются желаемых целей. Например, не происходит повышение производительности труда, персонал просто не заинтересован в результатах деятельности предприятия. Поэтому, на сегодняшний день наиболее актуальной проблемой в системе материального стимулирования можно выделить то, что на многих предприятиях отсутствует справедливая оплата труда персонала. Руководители не учитывают индивидуальные трудовые показатели работников. К тому же, руководящий персонал неспособен гибко реагировать на изменения в эффективности и качестве труда отдельно взятого работника.

Место и роль материального стимулирования работников в бизнесе трудно переоценить. Для руководителя, как правило, материальное стимулирование выступает в качестве мощного рычага управления. Что касается работников, то на них влияние оказывает сразу несколько факторов: деньги, которые позволяют получать от жизни определённые блага, фактор оценки деятельности, который позволяет поддерживать качество работы, и также выделим фактор социальной значимости- как в своем коллективе, так и в различных общественных кругах.

Разберемся более детально в понятии «материальное стимулирование». Это поощрение работников денежными выплатами по результатам трудовой деятельности. Материальное стимулирование направлено на мотивацию работников к эффективному и качественному труду, который позволяет получить максимальную прибыль для предприятия.

Одними из важных инструментов материального стимулирования являются доплаты, надбавки к заработной плате, а также компенсации и премирование[1].

Доплаты – это компенсирующие вознаграждение за дополнительные результаты труда в условиях, отличающихся от нормальных. Их получают лишь те, кто участвует в достижении дополнительных результатов труда. Согласно статье 149 ТК РФ доплаты начисляются, к примеру, за тяжелые, вредные или опасные работы, так же за работу в ночное время, в выходные и нерабочие праздничные дни.

Надбавка к заработной плате – это выплаты сверх нормированной заработной платы, которые стимулируют работников к повышению эффективности труда. В качестве примера можно привести выплаты за высокую профессиональную квалификацию, т.е. выплачивают дополнительные денежные средства только высококвалифицированным специалистам.

Компенсации – это денежные выплаты, которые установлены в целях возмещения работникам затрат, связанных с исполнением ими их производственных обязанностей. Сюда можно отнести выплаты при переезде на работу в другую местность, компенсации за износ инструментов, которые принадлежат работникам, а также компенсации расходов за использования личных автомобильных для служебных поездок.

И, наконец, премирование определяет трудовые показатели, которые подлежат специальному поощрению, т.е. выплате премии. Премия стимулирует особые результаты труда работников в организации. В качестве примера можно назвать выплаты для всех без исключения работников по результатам деятельности компании за определенный период времени.

Проанализируем динамику заработной платы в России в 1999-2018 гг. Для оценки изменения качества жизни граждан в нашей стране ведется контроль за средним показателем заработной платы. Данный контроль осуществляется Федеральной службой государственной статистики ("Росстат") [2]. Налицо рост средней заработной платы работающего населения РФ.

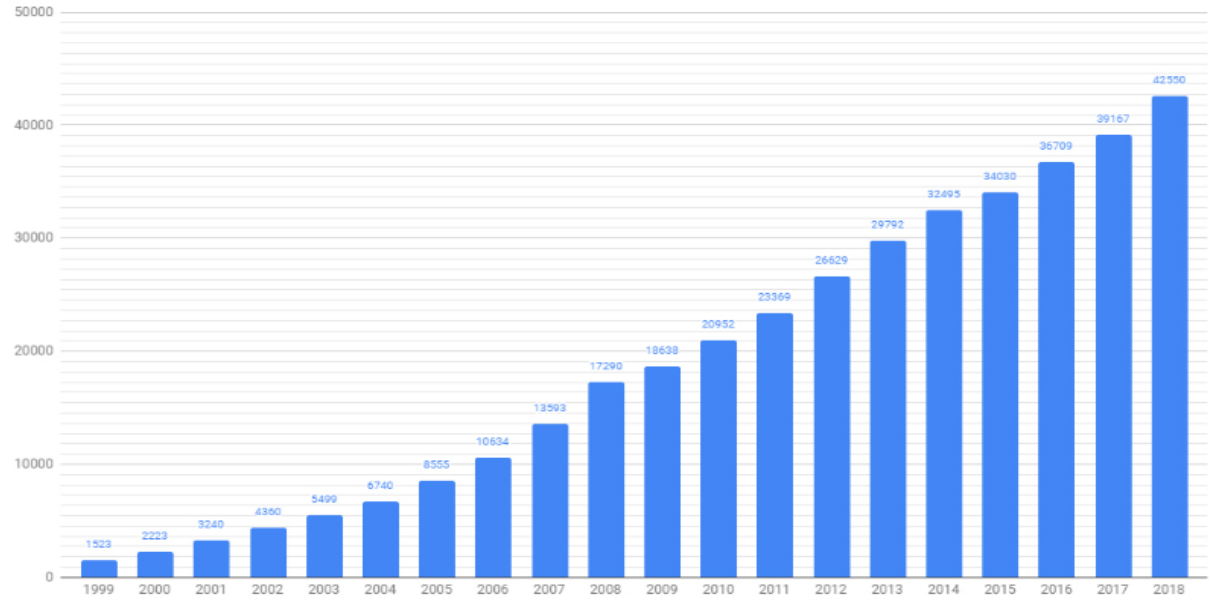


Рисунок 1- Средняя заработная плата в России с 1999-2018 гг, в рублях

Для устранения влияния инфляционного фактора изучим динамику заработной платы в России за тот же период в долларах (рис. 2).

На сегодняшний день РФ находится на 66 месте в мировом рейтинге средних зарплат в странах (размер средней зарплаты в рублях -33138,21). Лидирующие позиции заняла Швейцария с размером средней заработной платы 341209,54 рублей.

При этом следует отметить, что максимальное значение заработной платы у российских граждан было в 2013 году. Но после кризиса 2014 года произошло резкое падение, которое, по мнению многих экономистов, компенсируется (при этом заработная плата вернется к прежнему уровню) примерно через 20 лет, если внутренний валовой продукт, производимый Россией, каждый год в течение этого периода будет составлять не меньше 3%.

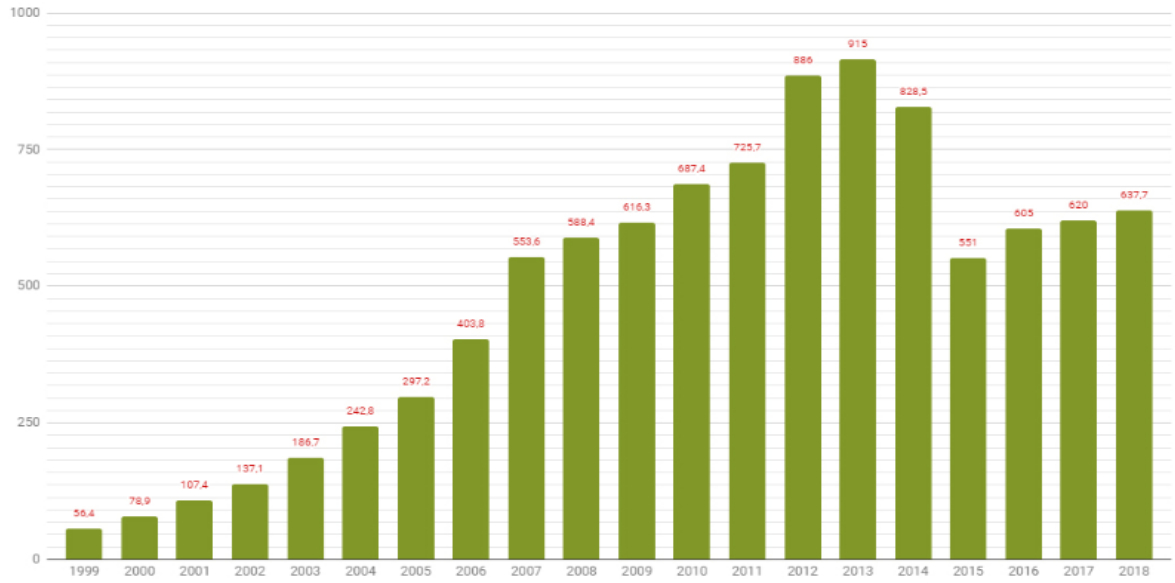


Рисунок 2- Динамика среднемесячной заработной платы в России в долларах.

Как отмечалось выше, материальное стимулирование работников имеет ряд проблем. Можно предложить ряд рекомендаций, которые, по нашему мнению, решили бы проблему несправедливой оплаты труда персонала. Необходимо применять показатели, которые бы учитывали сложность решаемых задач, уровень ответственности, число подчиненных и другое. Именно с применением гибких систем оплаты труда, с использованием обоснованной оценки рабочего места и должностных обязанностей может быть преодолено негативное отношение работников компании к существующей системе оплаты их труда. Выполняемая работа сотрудника должна быть объективно оценена. Потому само вознаграждение в мотивационной части должно быть адекватно соотнесено с тем, что человек сделал. К тому же, сотрудник должен понимать по каким критериям оцениваются его действия, и что именно он получит, если выполнит конкретное задание, т.е. он должен понимать, что необходимо ему сделать, для того, чтобы получить материальное вознаграждение.

Часто бывает так, что атмосфера в коллективе организации такова, что работники не задерживаются долго на своем рабочем месте, наблюдается текучесть кадров, а уровень удовлетворения персонала условиями работы низкий. В таких случаях необходимо пересмотреть кадровую политику организации, сделав акцент на материальную составляющую оплаты труда персонала. Это позволит снизить текучесть, улучшить кадровый потенциал организации и скажется на показателях эффективности предприятия в целом.

Список литературы

1. Адамчук, А. М. Экономика предприятия [Текст]: учебное пособие / А. М. Адамчук. - Старый Оскол: "ТНТ", 2010. - 456 с.
2. Федеральная служба государственной статистики - 2018 / [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.gks.ru/ – (дата обращения 15.04.2019)
3. Яковлев, Р.А. Оплата труда в организации / Р.А. Яковлев. - М.: МЦФЭР, 2014. - 448 с.

МЕТОДЫ ВЫХОДА ПРЕДПРИЯТИЯ ИЗ КРИЗИСНОЙ СИТУАЦИИ

Гольцова В. А., студентка 3 курса
Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Старый Оскол

Постоянно меняющиеся события макромира, такие как изменение экономической политики государства, дисбаланс процесса деятельности рыночной экономики, образование глубоких спадов на производстве, колебание объемов сбыта и производства, приводят к возникновению кризисных ситуаций в различных организациях. В зависимости от характера протекания и степени глубины кризиса руководство предприятия предпринимает разнообразные пути выхода из нее. Выделяют две наиболее распространенных меры по преодолению негативной ситуации и возрастания результативности работы организации: стабилизация деятельности предприятия и изменение во внешней и внутренней сферах деятельности компании (реструктуризация) [5].

Кризисная обстановка в компании неоднократно приводит к таким последствиям, как снижение доходов, недостаток рабочий силы, потребность в капиталовложениях, увеличение кредиторской задолженности и регулярная нехватка собственных оборотных средств. Данные проблемы в итоге могут привести деятельность предприятия к убыванию средств от собственников и к минимизации стоимости бизнеса.

Таким образом, перед организацией, которая стремится выйти из кризисного положения, стоят две задачи: ликвидировать последствия кризиса путем восстановления своей платежеспособности и стабилизации финансового состояния компании; разработать стратегию развития организации и на ее базе провести реструктуризацию с целью не допустить кризисных явлений в будущем.

Процесс осуществления стабилизационной программы компании предполагает проведение маневров денежной массы для того, чтобы заполнить пробел между расходованием денег и их получением. Осуществление таких приемов над денежными средствами обычно проводится полученными в активах средствами и материализованными средствами, а также теми, которые придут в результате выхода компании из кризисного положения.

Экономия (рост притока денежных средств) и максимизация (снижение настоящей потребности в оборотных средствах) являются необходимыми параметрами для заполнения разрыва между получением и расходованием поступающих финансов[1].

Для решения данной задачи существуют следующие мероприятия стабилизационной программы:

1. Перевод активов организации в денежную форму предполагает рост денежных средств. Такой шаг является рискованным для руководителя предприятия, потому что результат таких операций может привести к значительным потерям.
2. Самой сложной в стабилизационном методе является осуществление продаж компонентов непроизводственной сферы и дефицитных производств. Только доля нерентабельных мощностей производства входит в состав основного технологического ряда организации. В то же время в стабилизационной программе сложно определить, какой из них можно исключить, а какой сохранить, поскольку такой подход требует впоследствии доскональной и детальной операции, которая может быть осуществлена путем реструктуризации.
3. Продажа краткосрочных финансовых вложений – это простейший метод для мобилизации денежных средств. На кризисных предприятиях, чаще всего, он уже совершен. Дисконт при продаже ценных бумаг не рассчитывается в условиях фактического спада фондового рынка, так как ценные бумаги продаются по тем ценам, по которым потребители готовы купить их.

Чтобы обойти риски от вышеуказанных действий, требуется провести иерархию производства по уровню зависимости от них технологического цикла. Из-за коротких сроков, распределение осуществляется только экспертным методом, который содержит в себе следующие правила:

1. Устранение отдельных производственных отраслей, которые имеют в наличии уникальное оборудование. В будущем дефицит таких подразделений может быть компенсирован вследствие приобретения по надобности соответствующих услуг.
2. Ликвидация убыточных объектов производства, которые находятся в технологическом цикле с момента появления предприятия.
3. Продаже могут подлежать только те компоненты непроизводственной сферы и вспомогательного производства, в наличии которых присутствует универсальное технологическое оборудование.
4. Избавление от нерентабельных производств, которые присутствуют на заключительной стадии цикла. Такой метод имеет место быть на тех предприятиях, содержащих в себе несколько технологических цепочек.

Одним из распространенных методов максимального уменьшения неэффективных расходов является снижение текущей хозяйственной деятельности. Первый шаг, который необходимо сделать, - прервать убыточное производство. Если это не целесообразно или не подлежит продаже, то для меньших потерь в будущем оно должно быть остановлено. Этот метод не может быть использован для тех хозяйственных объектов, перебои в которых приведут к остановке всей производственной структуры[3].

В условиях жесткого антикризисного управления ликвидация основных производственных мощностей не имеет смысла, она допустима лишь в безвыходном положении функционирования организации. Решение данной проблемы стоит проводить методом реструктуризации.

Необходимо отметить, что проводить реструктуризацию следует только при первых признаках появления кризиса (т.е. на первой стадии), в то время как на последних стадиях банкротства средств и времени на нее уже не будет.

Такие экономические субъекты, как бюджет, кредиторы, собственники организации, общественная позиция, трактуют результат от процесса реструктуризации с разных сторон.

Таблица 1 – Различные трактовки субъектов от эффекта реструктуризации

Субъект	Содержание
Кредитор	Погашение задолженности в короткий срок
Социальная сторона	Обеспечение рабочих мест, стабильной заработной платы
Бюджет	Максимизация налоговых платежей
Собственник предприятия	Завоевание рынков сбыта, получение прибыли, обеспечение стабильной работы организации

Процесс реструктуризации проводится в таком направлении, как увеличение стоимости собственного капитала. Данный показатель является важнейшим для эффективности работы любого предприятия. Данный выбор стоимостного показателя, который взят в качестве критерия реструктуризации, не случаен. Собственники компании меньше всего заинтересованы в технологии и характере производства, а также параметрах продукции. Основной характеристикой их вложений в определенную организацию служит непрерывный подъем стоимости инвестиций, что подразумевает как возрастание личного благосостояния владельцев предприятия, так и стабильное его расширение[1].

Построение идеи реструктуризации заключает в себе следующую методику. На начальной стадии стоимостный параметр организации характеризуется «как есть» с применением метода дисконтированных потоков массы денег. После чего производятся

различные способы реструктуризации инвестиционной, операционной, и финансовой деятельности компании.

В условиях запущенной кризисной ситуации идея метода реструктуризации ограничивается способами с наименьшими потерями для предприятия. Данная концепция рассматривается в случаях с нулевой, или близкой к нулю стоимости бизнеса. Неотъемлемое условие - удовлетворение потребностей кредиторов с более выгодным графиком погашения долговых обязательств компании, которые содержатся в модели дисконтированных денежных потоков[4].

В качестве альтернативы используется стратегия реструктуризации, которая помимо интересов кредиторов учитывает минимальные требования руководителей организации. На основании данной концепции реструктуризация отражает идею о том, что потребности кредиторов удовлетворяются на основании утвержденного графика погашения задолженности, и достигается стоимость бизнеса, которая очень приближена к первоначальным взносам учредителей. Здесь вероятность достичь поставленных целей гораздо больше, чем при реализации идеи нулевой стоимости, но важно учесть, что вложенные средства вернутся акционерам с учетом их вложения инвестиций с минимальным уровнем риска.

Отдельное внимание уделяется поиску значения процентной ставки (дисконта), где показатель равен единице. Однако имеет место ситуация, при которой текущая стоимость вложений в личный капитал фирмы (учитывая вероятность другого варианта их применения) равна приведенной стоимости предшествующих и последующих выгод от участия в личном капитале фирмы. Полученная тем самым ставка процента должна учитывать реальную стоимость вложенных средств в собственный капитал. Тем самым сравнение фактической нормы доходности и расчетной ставки процента может применяться для выявления и анализа следующих ситуаций[2].

1. Фактическая норма доходности выше дисконта. В данной ситуации такое превышение отражает дополнительный доход на вложенные в капитал инвестиции по сравнению с учитываемыми уровнями риска и ликвидности, отражающими предполагаемую ставку процента.

2. Фактическая норма доходности ниже расчетной процентной ставки. Данное событие отражает, что фактический доход не соответствует ожидаемому, а рискованность инвестиций не поддерживается соответствующим уровнем их доходности.

Предлагаемые концепции реструктуризации могут быть проанализированы в сочетании со стратегией, учитывающей стремление повысить стоимость бизнеса.

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что выбор антикризисных методов организации зависит от целей, состояния и задач отдельно взятой компании. При проведении данных мер необходимо учитывать интересы сотрудников, кредиторов и экономики в целом. В результате проведения ряда мер должна образоваться новая эффективная система управления организацией.

Список литературы

1. Коротков Э.М. Стратегия и тактика в антикризисном управлении [Текст] // Антикризисное управление. – Москва, 2018. – С. 70-84.
2. Балжин, К.В. Методы выхода предприятия из кризисной ситуации [Текст] / Дашков и Ко// Учет возвратных отходов. – Москва, 2018. – С. 316-319.
3. Беляев А. А. Антикризисное управление / А. А. Беляев, Э. М. Коротков. – Юнити-Дана, 2018. – 312 с
4. https://lib.sale/ [Электронный ресурс].
5. Кован С. Е. Теория антикризисного управления предприятием : учебное пособие / С. Е. Кован, Л. П. Мокрова, А. Н. Ряховская ; под ред. М. А. Федотовой, А. Н. Ряховской. – М. : КНОРУС, 2017. – 160 с.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Домаева А.А., студент 3 курса
Старооскольский филиал национального исследовательского университета «БелГУ»
Демина В.В., д.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В XXI веке – веке информационных технологий и высокой конкуренции, когда большая часть руководителей различных предприятий и организаций уже признали, что персонал – это один из ключевых факторов успеха предприятия, все чаще поднимается вопрос, который связан с необходимостью оценки персонала. Более того, важность данной процедуры увеличивается на большинстве этапов управления персоналом. Выявление некоторых навыков и способностей, уровня подготовки и квалификации работника – является главной целью проведения оценки.

Квалифицированный подход является одним из подходов, пользующийся особой популярностью в ходе оценки персонала. Основной смысл этого подхода содержится в проверке работников на основе установленных компетенций, под которыми имеется в виду совокупность умений, навыков и знаний, которые необходимы для благополучного выполнения соответствующих функций и задач в ходе управления работой компании [3].

В нынешнее время изобретено и используется большое количество способов оценивания персонала организации. Большинство методов используется для оценки уровня компетенций персонала, являются универсальными и применяются для того, чтобы достичь различных целей оценки сотрудников.

Оценивание персонала должно проходить с учетом определенного ряда принципов:

1. Принцип объективности.
2. Принцип гласности.
3. Принцип оперативности.
4. Принцип оптимальности.
5. Принцип результативности.
6. Принцип единства.
7. Принцип демократизма.

В наиболее обобщенной форме используемые для оценки компетенций персонала методы подразделяются на индивидуальные и групповые [1]. Однако данное деление по большей части является условным. Это объясняется тем, что выделение тех или иных методов оценки исключительно как групповых или индивидуальных часто является неоднозначным. Такие методы оценки как, например, биографический метод или методы самооценки однозначно можно отнести к индивидуальным методам оценки. В тоже время психологическое тестирование, метод наблюдения, экспертный метод и ряд других методов могут использоваться для оценки, как отдельного работника, так и группы работников. Проведем анализ наиболее популярных методов оценки компетенций персонала предприятий.

Из всех проанализированных методов оценки компетенций персонала, более подробное внимание предлагается уделить методам «360 градусов» и метод «Ассессмент-центр», т.к. эти методы получили на сегодняшний день более широкую популярность [2].

Метод «360 градусов» получил широкую популярность исходя из того, что:

- позволяет получить комплексную оценку личных и профессиональных компетенций работника;

- кандидат оценивается разными категориями работников предприятия: коллегами, подчиненными, руководством, в некоторых случаях — клиентами;

- основными направлениями использования метода является определение необходимости в обучении персонала, формирование кадрового резерва, ротация кадров, оценка уровня профессиональной квалификации работников для определенных целей деятельности, разработка планов развития персонала;

- полученные результаты оценки сопоставимы с результатами самооценки работника.

Основная сложность использования метода «360 градусов» связана с преодолением психологических трудностей, связанных с тем, что оценка компетенций работника проводится с привлечением коллег, подчиненных и руководства. В этом случае могут возникать проблемы, связанные с искажением входной информации в результате предвзятого отношения работников друг к другу, отсутствия откровенности и излишнего влияния эмоций на происходящие события [1].

Метод «Ассессмент-центр» является комплексным методом, который основан на использовании множества дополнительных методов. Главной целью метода, как и других методов оценки компетенций персонала, является определение соответствия компетенций работника предъявляемым требованиям и выявление потенциальных возможностей работников. Метод «Ассессмент-центр» используется при приеме на работу, назначении на ключевые должности, обучении и развитии персонала, формировании кадрового резерва. Оценка методом «Ассессмент-центр» проводится на основе наблюдения за поведением работника в деловых играх, которые имитируют реальную трудовую деятельность. Во многом метод напоминает тренинг, но таковым не является, т.к. главная цель состоит не в развитии умений и навыков, а в их проявлении. Наблюдение осуществляется экспертом. Как уже было отмечено метод «Ассессмент-центр» является комплексным методом и предполагает использование множества других методов [3].

Исходя из проведенного исследования существующих методов оценки компетенций персонала предприятия можно сформулировать следующие выводы:

1. Помимо проанализированных, существует множество других методов оценки, которые могут использоваться в оценке компетенций персонала (установление стандартов и нормативов, ранжирование, «тайный клиент», экспертиза, экзамен, деловая игра), а также разные варианты комбинаций разных методов.

2. Среди основных направлений применения результатов оценки компетенций персонала: подбор кадров, ротация кадров, обучение и развитие персонала, формирование кадрового резерва, выявление кадровых рисков, оценка эффективности инвестирования в персонал и т.п. [4].

3. Основным недостатков многих методов является зависимость достоверности результатов оценок от уровня объективности, искренности, непредвзятого отношения со стороны лица, которым проводится оценка (метод интервью, метод наблюдения, экспертный метод) и от уровня достоверности сведений, предоставляемых со стороны опрашиваемого лица (психологическое тестирование, самометоды) [4].

4. Наиболее комплексными и полными могут считаться методы «360 градусов» и метод «Ассессмент-центр», которые имеют в современных условиях наибольшую популярность. Остальные методы не являются менее эффективными, но применимы для решения только отдельных задач при оценке компетенций персонала. Поэтому при выборе метода оценки персонала такие методы более целесообразно использовать в качестве сопутствующих и дополнительных, а не основных.

Список литературы

1. Адова И.Б. Оценка компетентности как инструмент управления вознаграждением персонала организации / И.Б. Адова, М.В. Симонова // Вестник Томского государственного университета. — 2010. — №336. — С. 119-124.

2. Армстронг М. Оплата труда: практическое руководство по построению оптимальной системы оплаты труда и вознаграждения персонала / М. Армстронг, Т. Стивенс. — пер. с англ. — Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2017. — 512 с.

3. Баллантайн И. Ассессмент-центр: полное руководство / И. Баллантайн, Н. Пова. — пер. с англ. — М.: HIPPO, 2008. — 201 с.

4. Спенсер Л. Компетенции на работе. Модели максимальной эффективности работы / Л. Спенсер, С. Спенсер. — пер. с англ. — М.: HIPPO, 2015. 201 с.

РОЛЬ ФОНДОВЫХ БИРЖ В ЭКОНОМИКЕ

Евтеева Е.А., студент 4 курса
Научный руководитель: **Демина В.В.,** доктор эконом. наук, доцент
Воронежский экономико-правовой институт

Исторически сложилось, что начиная с появления самих ценных бумаг, функцию организаторов торговли ценными бумагами всегда выполняли биржи, а также близкие к ним специализированные внебиржевые организованные системы. Россия не стала исключением, и на данный момент в ней уже сформировался и реально функционирует ряд торговых систем, подавляющая часть из них - это биржи.

Фондовая биржа представляет собой особый рынок, на котором осуществляются сделки, связанные с ценными бумагами. Фондовая биржа является некоммерческим организатором торговли на рынке ценных бумаг и действует обособленно от других рынков. На фондовой бирже осуществляются сделки по купли-продажи только между членами биржи, иные участники рынка ценных бумаг могут производить операции на бирже только через посредничество членов биржи. Членами фондовой биржи могут быть любые профессиональные участники рынка ценных бумаг. Временное членство на бирже не допускается. У инвесторов на биржах имеется свой интерес, они получают пассивный доход с облигаций, акций и прочих ценных бумаг.

Фондовые биржи являются особым регулятором финансового рынка, они имеют большое значение в мобилизации, распределении и перераспределении капитала. Деятельность фондовой биржи во многом определяет эффективность фондового рынка и степень воздействия на национальную экономику.

Товарно-денежный обмен возник с того момента, когда возникло человечество. В результате обмена появилась торговля, а затем и деньги. В дальнейшем появляются такие понятия как: инвестиции, инвесторы, торговые посредники, фондовая биржа, спекулянты и спекуляции.

Фондовый рынок составляет важную часть любой экономики. Современная фондовая биржа это уже не просто система обмена, а специально организованный и регулярно функционирующий рынок, на котором осуществляются сделки по купли-продажи ценных бумаг. В современной рыночной экономике фондовая биржа играет роль механизма перераспределения национального дохода как в целом в народном хозяйстве, так и между социальными группами, отраслями и экономическими сферами.

Первые фондовые биржи впервые появились в конце 18 века в Великобритании, США и Германии, в 1850г. они появились в Швейцарии, а в 1878г. – в Японии. Появление фондовых бирж было обусловлено становлением рынка ценных бумаг. Сегодня по всему миру насчитывается около 170 фондовых бирж, из них в Северной Америке – 15 бирж, в Европе – более 100, Центральной и Южной Америке – 20, остальные находятся в Азии, Африке и Австралии [4].

Существует Международная федерация фондовых бирж (МФФБ) со штаб-квартирой в Париже, в рамках которой объединяется более 30 бирж, стран с развитой рыночной экономикой. МФФБ была организована в целях обеспечения равных прав для всех акционеров и координации структур рынков ценных бумаг.

В России действуют следующие фондовые биржи:

1. Московская межбанковская валютная биржа (ММВБ), имеющая крупнейшую по обороту секцию фондового рынка в Российской Федерации.
2. Фондовая биржа РТС – класссическая биржа; на ней торгуют крупными пакетами акций.
3. Фондовая биржа Санкт-Петербурга (ФБ СПб); на ней идут торги по акциям «Газпром».
4. Московская фондовая биржа (МФБ).

В данном исследовании мы рассмотрели основные направления деятельности Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ) валютный ранок, фондовый рынок, государственные ценные бумаги и денежный рынок, срочный и товарный рынок, расчёты и клиринг и др.

Московская биржа, несмотря на свою непродолжительную историю, уже достигла больших успехов: входит в топ 20 самых больших бирж мира и в топ 10 по объёмам торгов на производные инструменты и облигации. Более того, она играет первостепенную роль в финансовом и социальном развитии своей страны. Но значительное количество богатых людей России хранит и приумножает свой капитал за рубежом. Та самая NYSE сегодня выглядит более перспективно и заманчиво для частного трейдера, чем Московская биржа. Но всё ещё может измениться.

В результате проведенного исследования, мы сделали следующие выводы - межбанковская валютная биржа занимает достойное место среди ведущих бирж мира. По совокупному объёму торгов (в 2018г. – 861,1 трлн. руб., среднедневной объём сделок – 36,7 млрд. руб.) она является крупнейшей биржей в России, странах СНГ, Центральной и Восточной Европы. По биржевому обороту ценных бумаг Группа ММВБ вошла в 20-ку ведущих фондовых бирж мира. Кроме того, она играет первостепенную роль в финансовом и социальном развитии своей страны.

Показателем качественного роста российской биржевой инфраструктуры является тот факт, что в 2011 году Королевская налоговая и таможенная служба Великобритании присвоила Фондовой бирже ММВБ статус «Признанной фондовой биржи» («Recognised stock exchange»), что способствует как притоку иностранных ценных бумаг, так и новых инвесторов на российский фондовый рынок.

Информационная прозрачность является важным принципом организации биржевой деятельности на ММВБ. Участники торгов и инвесторы имеют возможность наблюдать за ходом торговых сессий через интернет-сайт ММВБ, в том числе с использованием современных устройств и технологий удалённого мобильного доступа, а также через ведущие российские и иностранные информационные агентства. В настоящее время пользователи получают биржевые котировки в режиме реального времени через десятки тысяч терминалов, установленных в РФ и за рубежом. На ММВБ действует первый в России музей биржевой истории, где для посетителей и гостей демонстрируются материалы, посвящённые становлению и современной деятельности российских бирж.

Именно биржевые рынки имеют наиболее высокий уровень надёжности, в результате чего притягивают большие объемы капитала спекулятивно настроенных инвесторов. Огромное значение в этой сфере приобретает интернет в качестве инструмента проведения молниеносных операций.

Специализированной валютной биржи в настоящее время нет ни в одной стране. Валютный рынок имеет межбанковский характер. Фьючерсные, опционные и прочие срочные контракты на иностранную валюту распространены на соответствующих специализированных фьючерсных или опционных биржах. Поэтому в дальнейшем под международными валютными биржами в развитых странах, по всей видимости, будут иметься в виду фьючерсные или опционные биржи.

Список литературы

1. Авдокушин Е.Ф. Международные финансовые отношения (основы финансомики): учебное пособие для бакалавров / Е.Ф. Авдокушин. – М.: Дашков и К, 2015. – 132 с.
2. Кознов А.Б. Финансовые рынки и институты: учебное пособие / А.Б. Кознов, Л.Л. Егурнов. - Москва, 2015. – 88 с.
3. Козырев В.М. Основы современной экономики / В.М. Козырев // Финансы и статистика: учебник / В.М. Козырев. – М., 2015. – С. 207-311.
4. Хасбулатов Р.И. Мировая экономика и международные экономические отношения: учебник. - Москва, 2018. - 165 с.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНОГО СНАБЖЕНИЯ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ

Калмыкова Ю.В., студентка 5 курса
Руководитель: **Новикова О.А.**, к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт
им. А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический
институт «МИСиС»

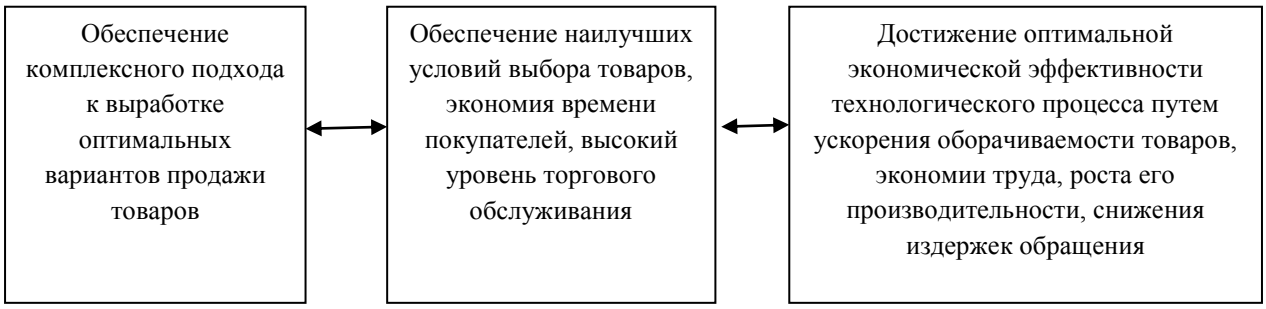
Специфика организации деятельности любого торгового предприятия включает в себя не только процесс движения товаров из сферы производства в сферу потребления, но и происходит смена форм стоимости. В связи с этим для торговой организации необходима эффективная организация не только торгового, но и технологического процесса.

Технологический процесс включает в себя:

- совокупность последовательно взаимосвязанных способов, приемов и трудовых операций, направленных на сохранение потребительских свойств товаров
- ускорения доведения товаров до торговой сети и потребителей. Технологический процесс обеспечивает обработку потоков, начиная с поступления товаров в магазин и кончая полной подготовкой их к продаже. Технологический процесс включает такие операции, как приемка товаров по количеству и качеству, хранение, фасовка и упаковка товаров, их перемещение и выкладка в торговых залах магазинов и др.

Торговый процесс обеспечивает смену форм стоимости. Особенность этого процесса заключается в том, что предметом труда здесь являются не только товары, но и покупатели. Работники магазинов осуществляют продажу товаров и обслуживание покупателей, а покупатели участвуют в торговом процессе. Обеспечивая непосредственное доведение товаров до потребителей, торговый процесс включает в себя и такие виды организации коммерческой деятельности, как изучение спроса населения, формирования ассортимента и рекламу товаров, оказание покупателям дополнительных услуг, текущее пополнение товаров и др. [1].

Основные принципы организации торгового процесса можно представить в виде схемы:



В зависимости от потребительских свойств товаров, степени их готовности к продаже, принятой системы доставки товаров в магазины, применяемых форм продажи можно выделить три основные схемы торгового и технологического процессов [2].

Первая схема
разгрузка товаров с автотранспорта, приемка их по количеству и качеству, хранение, подготовку к продаже и продажу.

Вторая схема
разгрузка товаров с автотранспорта, приемка их по количеству и качеству, хранение и продажу.

Третья схема
разгрузка товаров с автотранспорта, приемка их по количеству и качеству, и продажу. При этом в магазинах, применяющих продажу товаров с индивидуальным обслуживанием покупателей, процесс обслуживания более сложен, чем в магазинах самообслуживания.

Применение какой-либо одной схемы в пределах одного магазина встречается довольно редко. Как правило, в магазинах, одновременно действуют все три схемы [3].

В последние десятилетия разработан ряд систем закупочной логистики ориентированных на конкретную потребность производства [4]:

Для торговых предприятий использующих систему «точно в срок» характерны следующие особенности:

- минимальный объем сопутствующей документации;
- стабильный выпуск продукции;
- частые поставки небольшими партиями;
- отсутствие поставок товара с избытком или недостатком;
- поставки на основе долгосрочных заказов;
- объем информации по поставкам фиксирован для всего объема, но может меняться от одной поставки к другой;
- поставщиков ориентируют на использование стандартной тары и упаковки. [5].

С целью более эффективной работы торговых организаций применяется концепция распределительных центров.

Основа распределительного центра - модель общетоварного склада розничной торговой организации. Она позволяет складировать самые разнообразные товары, т.к. с такого склада необходимо обеспечить снабжение до 50-60% поступающих в розничную продажу товаров. Отличие распределительного центра от такого склада:

– внедрение в технологические процессы по складированию и транспортировке товаров логистических схем и последующая автоматизация этих процессов,

- экономическая эффективность [6].

Таким образом, формирование эффективной системы материального снабжения любой торговой фирмы является организация центра по рационализации товарных потоков – преобразованию поступающей от поставщиков товарной массы в готовые к реализации дробные ассортиментные позиции и быстрому распределению партий по торговым точкам собственным транспортом.

Список литературы

1 Альбеков А.У., Костоглотов Д.Д. Введение в коммерческую логистику [Текст] / А.У. Альбеков, Д.Д. Костоглотов. – Ростов-на-Дону: РГЭА, 2015. – 227 с.

2 Альбеков А.У., Федько В.П., Митько О.А. Логистика коммерции [Текст] / А.У. Альбеков, В.П. Федько, О.А. Митько. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 17 с.

3 Афанасьева Н. В. Логистические системы и российские реформы [Текст] / Н.В. Афанасьева. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербург, ун-та экономики и финансов, 2015 – 356 с.

4 Васильев Г.А. Логистика [Текст] / Г.А. Васильев. – М.: Экономическое образование, 2017. – 334 с.

5 Гаджинский А.М. Логистика [Текст] / А.М. Гаджинский – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2016. – 126 с.

6 Дегтяренко В.Н. Основы логистики и маркетинга [Текст] / В.Н. Дегтяренко. – Ростов-на-Дону: РГАС, 2015. – 128 с.

АНАЛИЗ ОПЛАТЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПО УРОВНЮ ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ И ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ

Кладовщикова П.С., студентка 3 курса направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Ровенских М. В.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

«В настоящее время те, кто выполняет самую тяжелую работу, оплачиваются ниже всего; у тех, чья работа полегче, и вознаграждение побольше. Однако больше всего получают те, кто ничего не делает.» - говорит Джордж Бернанд Шоу о заработной плате и работе в 1932году. Вопрос труда и платы за него всегда будет актуальной темой для каждого человека: для ученых, которые в своих трудах ищут философию и истину работы, для рабочих на заводах, которые используют свое умение для вознаграждения за свой труд, для ребенка, который после упорных стараний написать первое слово ждет вознаграждение в виде похвалы от матери.

Труд в первобытные времена был вопросом выживания. Не сможешь добыть пропитание, значит не накормишь семью, не сделаешь хижину из веток, замерзнешь от холода. Обобщив жизненный опыт предков, Фридрих Энгельс пришел к единственно возможному выводу: «Труд — первое и основное условие всей человеческой жизни».

В современном же мире значимость работы и получения вознаграждения за неё совсем ничуть не меняет смысла. Каждый из нас старается работать больше, чтобы получить больше благ, которые нужны конкретному человеку. На данном этапе развития экономики и организации оплаты труда в России, в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации, каждый работодатель должен оплачивать труд своих работников.

Действующая система оплаты труда играет одну из главных ролей в развитии бизнеса и росте предприятий в России. Средний уровень заработной платы по стране напрямую зависит от развития производства на предприятии. Чем более развито предприятие, чем больше уровень ее производственной мощности, тем более высок уровень заработной платы работников предприятия, что является стимулом для развития среднего и малого бизнеса в России, являющегося связующей нитью между крупными предприятиями.

Проанализируем динамику средней начисленной заработной платы работников по нескольким показателям:

- по профессиональным группам;
- по уровню образования.

Все представленные данные взяты с официального источника органов Государственной статистики Российской Федерации.

Ниже представлен график средней начисленной заработной платы работников по профессиональным группам за 2017 год (рис. 1).

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что большую долю в оплате труда составляют руководители и специалисты высшего уровня, их средняя начисленная заработная плата составила в 2017 году 74539 и 43361 рублей соответственно. Меньше всего получили работники сельского и лесного хозяйства, рыболовства и рыбоводства и неквалифицированные рабочие (грузчики, дворники, подсобные рабочие). Их заработная плата в среднем по стране составила 23446 и 18846 рублей соответственно. Минимальный размер оплаты труда на 1 июля 2017 года составлял 7800 рублей, что говорит о том, что неквалифицированные рабочие получают ненамного больше от минимальных потребностей человека.

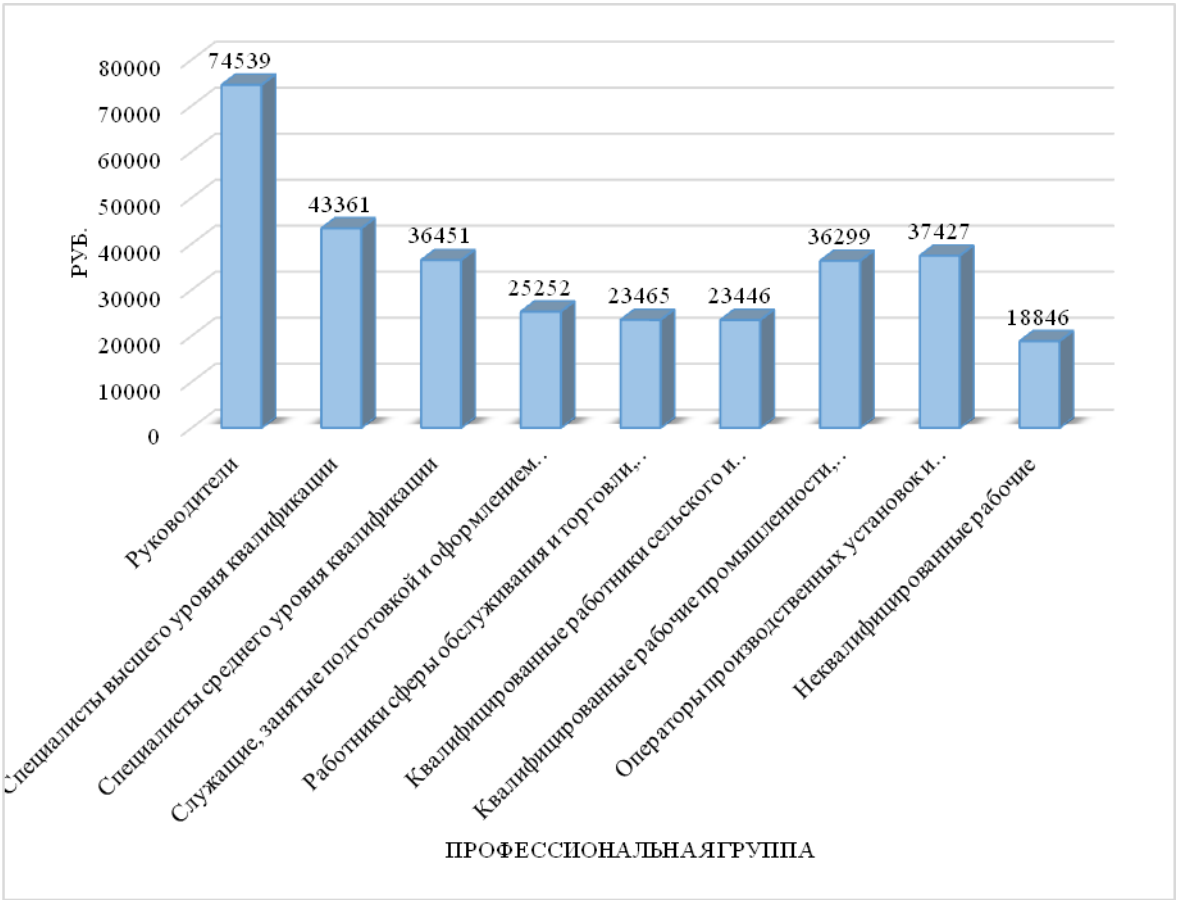


Рисунок 1 – Средняя начисленная заработная плата работников по профессиональным группам в России за 2017 год

Руководители и специалисты высшего уровня, имея высшее образование, получают высокую заработную плату. Проанализируем динамику начисленной заработной платы работников по уровню образования в России за 2017 год (рис. 2).

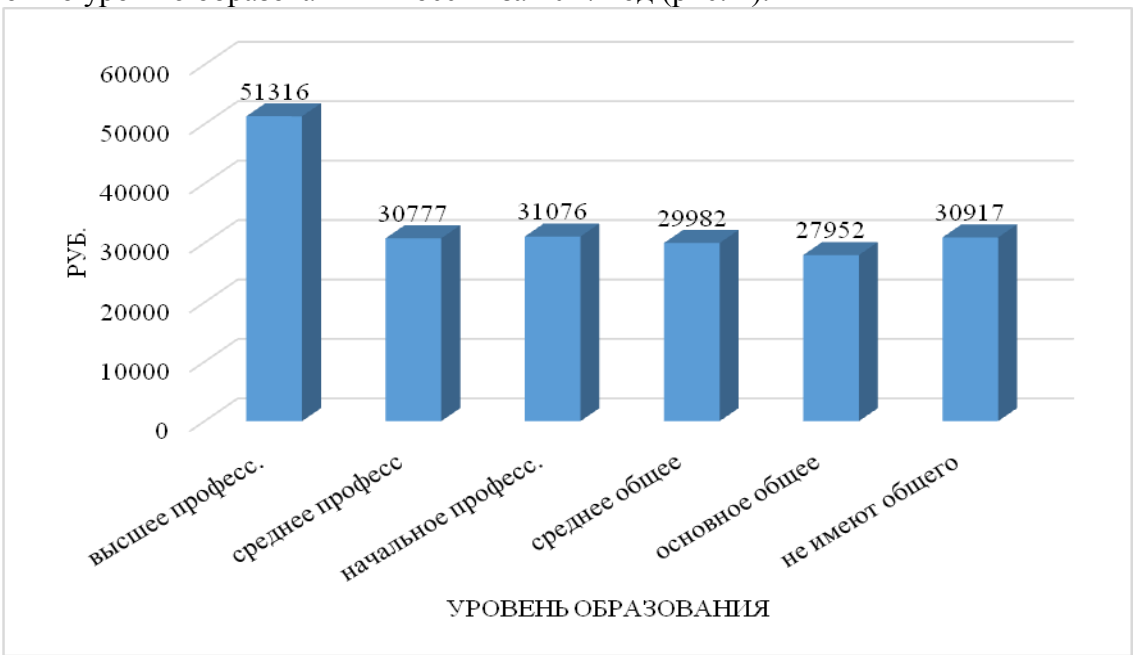


Рисунок 2 – Средняя начисленная заработная плата работников по уровню образования в России за 2017 год

Анализ рисунка показывает, что самая высокая заработная плата у работников, имеющих высшее образование. Также весомое значение имеет наличие среднего профессионального образования, однако можно увидеть большой разрыв в доходе между высшим и средним профессиональным образованием. Заработная плата описанных категорий в среднем по стране составила 51316 и 30777 рублей соответственно. Далее наблюдаются небольшие отклонения между позициями среднего и основного общего образования. Стоит отметить, что работники, не имеющие основного общего образования, получили больше, что работники, которые данное образование имеют. Данный парадокс объясняется тем, что люди, не имеющие образования, устраиваются на работу, где требуется лишь физический труд. В основном, такие работы бывают сезонными, и именно за срочность начисляется достаточно высокая заработная плата, наравне работников со средним профессиональным образованием. Обычно, на такую работу соглашаются молодые люди, в возрасте от 18 до 30 лет, имеющие хорошую физическую подготовку и выносливость.

Таким образом, проанализировав одни из основных показателей уровня заработной платы работников в России за 2017 год, можно сделать вывод, что высшее образование является ключом к высокому доходу и успешной карьере любого человека. Именно поэтому доход высок у руководителей и специалистов высшего уровня. Доход неквалифицированных рабочих достаточно близко находится к минимальному размеру оплаты труда, и человек, живя на маленькую зарплату, сможет удовлетворять лишь свои минимальные потребности. Однако, есть категория людей, которая без образования получает хороший доход, но не стоит забывать, что это непостоянный заработок, который ведет к неопределённости. Лишь стабильная работа, на высокой должности, постоянное обучение приведет к высокому заработку.

Список литературы

1. Трудовой кодекс РФ [Текст]: Федер. закон от 30 декабря 2001 № 197-ФЗ: изм. и доп. на 1 июля 2008 г. – М.: Эксмо, 2015. – 272 с.
2. Российский статистический ежегодник – 2018 г. [Электронный ресурс]: стат. сб.: база данных / Росстат // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт / Росстат.
3. Васильева, Н.А. ВПС: Организация, нормирование и оплата труда на предприятии. КЛ / Н.А. Васильева. - М.: Приор, 2015. - 160 с.
4. Мазманова, Б.Г. Оплата труда и трудовые отношения в России и за рубежом / Б.Г. Мазманова. - М.: ДиС, 2015. - 432 с.

ПРИНЦИПЫ КООРДИНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СООТВЕТСТВИИ С КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Кононова О.С., студент 4 курса
Научный руководитель: **Демина В.В.,** доктор эконом. наук, доцент
Воронежский экономико-правовой институт

Корпоративная социальная ответственность (КСО) – это концепция, в соответствии с которой организации учитывают интересы общества, беря на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров, местные сообщества и прочие заинтересованные стороны общественной сферы.

Корпоративная социальная ответственность в современном мире является неотъемлемой частью теории и практики менеджмента. Что бы достичь своих целей, организации стремятся активно влиять на социально-активное окружение [1].

Социальная ответственность в управлении позволяет повысить конкурентные преимущества фирмы, обеспечить её устойчивое развитие, а также создать условия для выявления возможностей персонала организации, как источника её знаний и дальнейшего развития.

Корпоративная социальная ответственность охватывает такие аспекты деятельности предприятия, как экономический, социальный и экологический.

Экономический аспект КСО содержится в создании рабочих мест, выплате достойной заработной платы, обеспечении условий труда, обучение работников, производство качественного товара.

Социальный аспект заключается в медицинском страховании работников, снижении уровня травматизма на производстве, взаимодействии с органами власти в области общественно значимых задач и т. д.

Экологический аспект представляет собой: компенсацию вреда, причинённого окружающей среде, энергосбережение, снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, проявление инициативы по смягчению производственного воздействия продукции и услуг на окружающую среду и масштаб смягчения воздействия [2].

Персонал в процессе реализации принципов корпоративной социальной ответственности организации не только получает широкие возможности для развития своего творческого потенциала, но и способствует развитию самой компании, предлагая новые методы внедрения научных концепций.

Логистическая деятельность компании не является исключением. В настоящее время самыми распространёнными считаются концепции устойчивой логистики и «зелёная» логистика, реализация которых создаёт условия соответствия деятельности компании принципам КСО.

Устойчивая логистика – это процесс планирования, реализации и координации движения материальных и информационных ресурсов от места происхождения к месту потребления, включая переработку, ликвидацию и повторное использование продукции. Основной целью устойчивой логистики является удовлетворение потребностей потребителя при снижении негативного влияния на экологию и общество. Концепция устойчивой логистики изучает развитие, которое позволяет удовлетворять потребности потребителей, учитывая экономический, социальный и экологический аспекты функционирования организации.

Экономический аспект социальной логистики содержится в выполнении базовых задач логистики, в том числе минимизации логистических затрат.

Социальный аспект устойчивой логистики изучает различные воздействия на общество, регионы, культуру через логистические процессы фирмы и её взаимодействие с окружающей средой. Для этого необходимо координировать внутренние и внешние логистические процессы в соответствии с принципами корпоративной социальной ответственности.

Экологический аспект устойчивой логистики представляет собой уменьшение негативных воздействий на окружающую среду, которые возникают при транспортировке сырья и материалов, а также в процессе производства, распределения, утилизации, ликвидации и повторного использования [3].

Модель стратегии устойчивой логистики взаимодействует с принципами КСО, включая в себя: финансы, процессы, персонал и клиентов (рис. 1).

В сфере финансов выделяются такие факторы как: инвестирование новых инновационных проектов и поддержка социальных, культурных, экологических проектов.

В сфере процессов можно выделить: разделение продукции по видам клиентов, доли продукции по регионам; использование безотходных технологий; создание условий производства.

В сфере персонала выделяют: благоприятный социально-экономический климат; соблюдение прав человека; повышение квалификации и справедливая заработная плата.

В сфере клиентов можно выделить: мониторинг вкусов и предпочтений потребителей; оценку качества продукции.

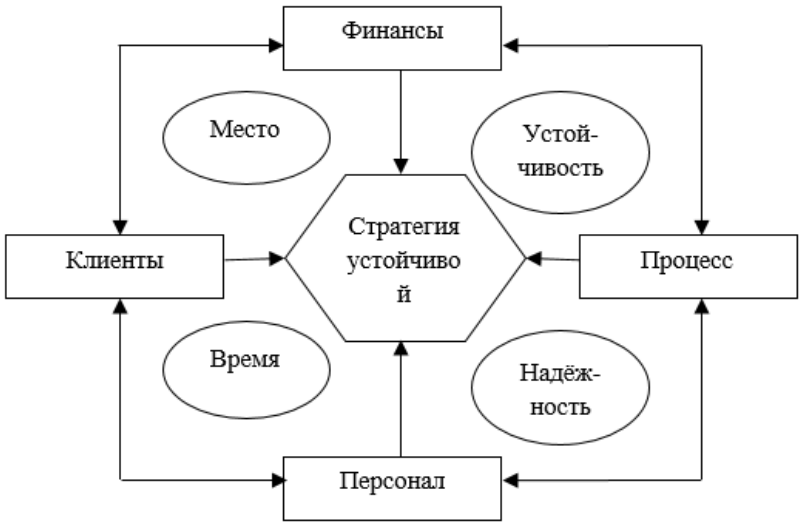


Рис.1 – Модель стратегии устойчивой логистики

«Зелёная» логистика является неотъемлемой составляющей корпоративной социальной ответственности, так как её суть состоит в устойчивом развитии экономики, общества и экологии.

Основной целью «зелёной» логистики является определение и снижение негативного воздействия логистической деятельности на окружающую среду, переход на ресурсо- и энергосберегающие технологии. К таким технологиям можно отнести инновационные решения переработки сырья и повторного использования материалов, очистка сточных вод, энергосбережения, контроль над загрязнением окружающей среды.

Интеграция «зелёных» технологий во все звенья логистической цепи предприятия реализуется посредством КСО по следующим направлениям деятельности:

1. При управлении закупками необходимо осуществлять оценку поставщиков с точки зрения экологичности производства товаров. Например, следует изучить следующие аспекты работы поставщиков: какие применяются технологии при производстве, обеспечивающие «бережливое» производство, включая применение принципов энергосбережения, минимизацию отходов и т. д. Особое внимание следует уделять возможности осуществления повторного использования в производстве.

2. В рамках логистики распределения следует предусмотреть такие направления деятельности, как: использование экологически допустимых упаковочных материалов, возможность возврата упаковочных материалов, утилизацию непригодных для использования по назначению упаковки и товаров. Также необходимо проводить анализ

имеющихся и перспективных каналов сбыта на предмет их воздействия на окружающую среду.

3. В рамках транспортной логистики основное внимание необходимо сосредоточить на анализе качественных характеристик применяемых транспортных средств на предмет экологичности и соответствия нормам экологического права, также необходимо провести оценку возможностей использования экотоплива. В России с 1 января 2014 года действует стандарт «Евро-5», который регулирует содержание вредных веществ в выхлопных газах. Данный стандарт был введён в соответствии с требованиями технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ». В соответствии с требованиями «Евро-5» все ввозимые на территорию РФ автомобили должны иметь двигатели, которые не будут превышать норму выбросов угарного газа (0,8г/км), углеводорода (0,05г/км) и оксида азота (0,06 г/км). Благодаря этим требованиям производится контроль над производимым бензином и дизельным топливом, сокращается потребление топлива на 50%, что приводит к снижению вредных выбросов в окружающую среду.

4. В рамках складской логистики должны быть разработаны экологически обоснованное пространственное размещение используемых складов, соответствие условий хранения установленным нормам [4].

Для того, чтобы обеспечить высокую степень защиты окружающей среды необходимо внедрить интегрированную систему охраны окружающей среды на всех стадиях товародвижения. Перечисленные выше направления могут меняться в зависимости от направления хозяйственной деятельности и принципов КСО, которых придерживается организация.

В настоящее время в России, существуют мероприятия, которые отвечают не только экологическим нормам, но и в тоже время интересам КСО организации.

1) перенос груза с автомобильного транспорта на ж/д рельсы, как наиболее экологичный вид транспорта;

2) переход на природный газ, как на более экологичный тип топлива, что позволит сократить вредные выбросы в атмосферу;

3) использование предприятиями оборотной тары, что будет способствовать экономии инвестированного капитала и времени на возврат порожней тары;

4) теплоизоляция складов и использование солнечных батарей уменьшают потребность в энергии на отопление;

5) отказ от бумажного документооборота там, где это возможно. Это позволит существенно сэкономить канцелярию, а также время на обмен информацией между звеньями и цепями поставок;

6) планирование оптимальных маршрутов и осуществление перевозок в непиковое время, что позволит увеличить коэффициент полезного пробега;

7) объединение нескольких грузов в одну партию грузопотоков по направлениям, мелким отправкам и разным перевозчикам позволит уменьшить потери и увеличить коэффициент коммерческой загрузки транспортных средств;

8) стимулирование деятельности по сбору, сортировке и использованию отходов в качестве вторичного сырья и энергоносителей [5].

Реализация вышеперечисленных мероприятий должна способствовать улучшению экологии в стране.

При использовании «зелёной логистики» на предприятиях, а также при создании цепей поставок можно достичь следующих результатов:

1) повышение уровня экологической безопасности, за счёт снижения наносимого урона окружающей среде;

2) проведение мотивационных программ по увеличению вовлечённости малого и среднего бизнеса в сферу «зелёной логистики» с использованием нормативно-правовых инструментов;

3) увеличение доли осведомлённых потребителей, их мотивация на приобретение эко-продуктов;

4) рациональное использование принадлежащих предприятию ресурсов;

5) обучение персонала по экологическим вопросам в организации, занимающейся производством товаров.

При достижении данных результатов компании могут извлечь для себя экологические, экономические, а также социальные эффекты. Поэтому направление «зелёной логистики» требует дальнейшего развития теоретических и практических положений в вопросах, связанных с управлением цепями поставок.

Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день, основная цель развития логистики заключается в создании ресурсосберегающей, экологически эффективной и социально-ответственной бизнес-модели предприятия, которые отвечают принципам КСО. Такие модели помогут предприятиям выйти на новый уровень, завоевать новый целевой сегмент, а также способствовать развитию охраны окружающей среды.

Список литературы

1. Рыженкова М.В., Соколова Е.Л. Корпоративная социальная ответственность: понятие и содержание // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. 2015. № 6. С. 402–406.

2. Соколова Е.Л. Корпоративная социальная ответственность в стратегическом управлении промышленным предприятием // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (20–21 марта 2014 г., Красноярск) / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2014. С. 323–326.

3. Степанов В.И. Логистика: учебник для бакалавров. – Москва: Проспект, 2015. 487 с.

4. Кизим А.А., Кабертай Д.А. Современные тренды зелёной логистики в условиях глобализации // Логистика. 2013. №1. С. 46-49.

5. Вержбицкий О. Экологистика: экономика и экология // Дистрибуция и логистика. 2012. №10. С. 8-13.

ПЕРСОНАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Краснопеев Г.Д., студент 3 курса
Виноградская О.В., к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Для успешного развития предприятия необходимо грамотно управлять подбором, обучением и вознаграждением персонала[1] Требуется использовать и совершенствовать методы, процедуры и программы организации этих процессов. Использующиеся методы представляют собой системы управления человеческими ресурсами. Всего выделяют четыре такие системы [2]:

1. подбор персонала;
2. обучение и дальнейшее развитие персонала;
3. оценка персонала;
4. вознаграждение персонала.

Персонал представляет собой очень сложный объект управления в организации, так как он может решать самостоятельно возникающие вопросы, имеет какие-либо субъективные интересы, может критически относиться к предъявляемым требованиям.

Актуальность данной работы заключается в том, что в условиях развивающейся рыночной экономики в нашей стране большое значение играют вопросы практического применения современных форм управления персоналом, которые позволяют повысить социально-экономическую эффективность производства. Необходимо искать новые пути совершенствования существующих форм управления персоналом.

Современные концепции управления персоналом прежде всего основываются на том, что значимость личности сотрудника все больше и больше возрастает, появляется необходимость изучения его мотивации, а также их правильное формирование и корректировка в зависимости от стратегических задач, которые важны компании. [3]

Мотивация персонала - это стремление работников удовлетворить свои потребности с помощью трудовой деятельности. [4]

Существуют различные виды мотивации. Рассмотрим их на рисунке 1.

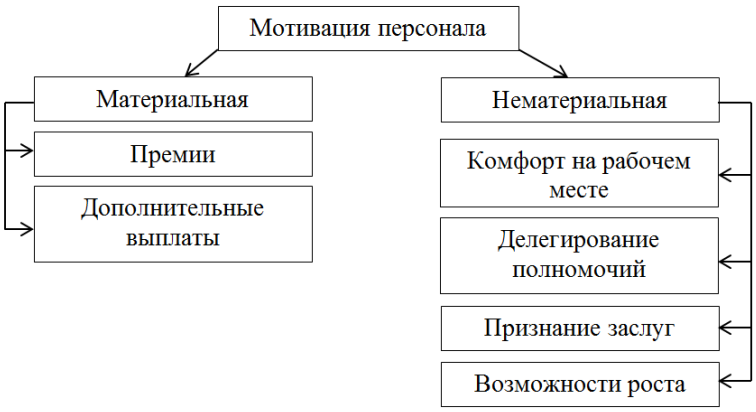


Рис. 1 – Виды мотивации персонала

На сегодняшний день все чаще в обиходе начинает упоминаться такое понятие как «метанавык». Матанавык представляет собой способность, на основе которой развиваются более конкретные умения и навыки. Чаще всего они не имеют прямого отношения к той или иной профессии. Они носят универсальный характер, что, безусловно, является их главным преимуществом.

Рассмотрим те метанавыки, которые необходимо развивать любому руководителю для грамотного управления коллективом.

Рисунок 2 – Метанавыки руководителя

Развитые метанавыки руководителя и его сотрудников являются их безоговорочным конкурентным преимуществом.

Одним из инновационных методов управления персоналом является коучинг. Следует отметить, что в научной литературе не существует обобщенного определения термина «коучинг». Наиболее полным является определение Э. Гранта, согласно которому утверждается, что «коучинг – это систематический процесс сотрудничества, сфокусированный на решении и ориентированный на результат, в ходе которого коуч способствует улучшению выполнения задач, обогащению жизненного опыта, самостоятельному обучению и личностному росту людей»

Главной предпосылкой появления коучинга является то, что существует определенное убеждение, согласно которому любой работник имеет индивидуальный творческий потенциал, благодаря которому может быть достигнуты высокие результаты во всех областях жизнедеятельности.

В настоящее время коучинг получил широкое распространение в зарубежных странах. Однако, в отечественных условиях данное понятие является недостаточно изученным.

В рамках организации обычно применяются следующие виды коучинга:

1. бизнес – коучинг – целенаправленный процесс решения задач, который заключается в разработке пошагового плана ее решения;
2. лайф-коучинг – работа по определению и достижению личных целей сотрудника;
3. командный коучинг – особая технология командной работы, в процессе которой формируется эффективная команда. Каждый сотрудник наилучшим образом осуществляет то, относительно чего он имеет наибольший талант;
4. проектный коучинг – применим для сработанной команды, которая реализует проект. Помогает определить задачи, сроки, распределить роли и ответственность.

Применение коучинга на предприятии имеет следующие преимущества:

1. экономия времени;
2. повышение эффективности исполнения;
3. улучшение взаимоотношений;
4. большая креативность;

5. быстрая и более эффективная реакция на критическую ситуацию;

6. более мотивированный персонал;

7. изменение культур и другие.

Основными составляющими системы управления персоналом являются набор, отбор, обучение, мотивация [5]. Согласно этим элементам были сформированы рекомендации по повышению эффективности управления персоналом.

1. Набор кадров

Главной целью набора кадров является создание необходимого резерва/запаса кандидатов на различные должности. Обычно набор ведется из внутренних и внешних источников. Однако, предпочтение отдается внутреннему набору. Это обусловлено тем, что повышение собственных сотрудников обходится намного дешевле, более того – повышается их заинтересованность в работе. Организация может заранее уведомлять персонал об имеющихся вакансиях, до того, как начнут рассматриваться кандидатуры со стороны.

2. Отбор кадров

После того, как был проведен набор, необходимо тщательно отобрать квалифицированных специалистов. Для более тщательного и грамотного анализа необходимо пригласить как руководителя, так и психолога. Вместе они смогут не только оценить степень его образованности, но также и оценить совместимость кандидата с начальством и подчиненными.

3. Обучение кадров

Не последнюю роль играет обучение кадров. Оно позволит развить навыки сотрудников, повышая при этом их квалификацию, способности и конкурентоспособность.

4. Мотивация кадров

Для эффективного использования потенциала персонала необходимо:

а) совершенствовать работу с персоналом;

б) поддерживать инициативу, а также способности работников.

Также необходимо создавать условия для развития потенциала работников, проводить активную кадровую политику. Современное управление – это взгляд на сотрудников как на огромный ресурс предприятия, где каждый сотрудник является уникальной творческой личностью, способной самостоятельно решать многие задачи, проявлять инициативу, брать на себя ответственность и принимать решение.

Список литературы

1. Андреева И.Н. Управление кадрами. Руководство для персонала и топ-менеджмента. СПб.: БХВ — Петербург, 2012. 416 с.

2. Галинская Е.В., Иващенко А.А., Новиков Д.А. Модели и механизмы управления развитием персонала. М.: ИПУ РАН, 2005. — 68 с.

3. Жданкин, Н.А. Мотивация персонала. Измерение и анализ. Учебно-практическое пособие / Н.А. Жданкин. - М.: Дело и сервис (ДиС), 2016. - 409 с.

4. Пономарев, И. П. Мотивация работой в организации / И.П. Пономарев. - М.: Едиториал УРСС, 2015. - 224 с.

5. Фёдорова Н.В. Управление персоналом организации: учебник / Н.В.Фёдорова, О.Ю.Минченкова. — М.: КНОРУС, 2011. — 536 с.

УПРАВЛЕНИЕ ТАЛАНТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

Лисовский М.А., студент 3 курса, направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Ровенских М.В.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Аннотация: *в статье и рассмотрены теоретические вопросы управления талантами на предприятии. Выявлены основные практические и академические проблемы управления талантами.*

Ключевые слова: *управление талантами, человеческие ресурсы предприятия, Talentmanagement, система управления талантами, талант.*

В современных социально-экономических условиях наибольшую роль в деятельности организаций играет эффективно организованная система управления человеческими ресурсами. Персонал – один из ключевых активов любой компании, что обуславливает необходимость изучения и разработки инновационных методов мотивации и управления трудовым коллективом.

Одним из перспективных направлений развития управления персоналом является стратегическое управление талантами (Talentmanagement). Вопросы управления талантами являются чрезвычайно актуальными в бизнес-среде (особенно в зарубежных организациях из стран Европы и США). Несмотря на высокую практическую значимость управления талантами, данная тема является недостаточно хорошо изученной как в русскоязычной, так и в иностранной научно-публицистической литературе. Управление талантами до сих пор не сформировалось в качестве отдельной академической дисциплины, что обуславливает отсутствие фундаментальной теоретической базы в области рассматриваемой проблематики, а также преобладание инструментально-управленческого подхода в тематических исследованиях [1, с. 58].

Управление талантами – это целенаправленная деятельность компании по созданию, развитию и использованию когорты талантливых сотрудников, умеющих эффективно решать сложные бизнес-задачи. Важно подчеркнуть, что деятельность в области управления талантами должна носить непрерывный и системный характер [5, с. 95].

Термин «управление талантами» (Talentmanagement) был разработан Д. Уоткинсоном, который впервые использовал его в своей статье в 1998 году, а позже представил более фундаментальную теорию в книге «Системы управления талантами» («TalentManagementSystems») в 2004 году [2, с. 107].

Разработка стратегии управления талантами преследует сразу несколько организационных целей – от удержания ключевых сотрудников до привлечения наиболее квалифицированных специалистов рынка труда (управление талантами оказывает положительное влияние на развитие HR-бренда). На рисунке 1 представлены результаты исследования, проведенного компанией PwC (PricewaterhouseCoopers) в декабре 2016 года, в рамках которого представители как российских, так и международных организаций называли наиболее приоритетные цели от использования Talentmanagement [3].

В целом, цели использования системы управления талантами схожи как у российских, так и международных компаний, однако, практика управления талантами в российских организациях распространяется преимущественно на ключевых сотрудников компании, занимающих руководящие должности, в то время как у подавляющего количества западных компаний подобные системы ориентированы на весь персонал [4, с. 1]. Данный факт представляет собой одну из ключевых проблем отечественной практики управления талантами.

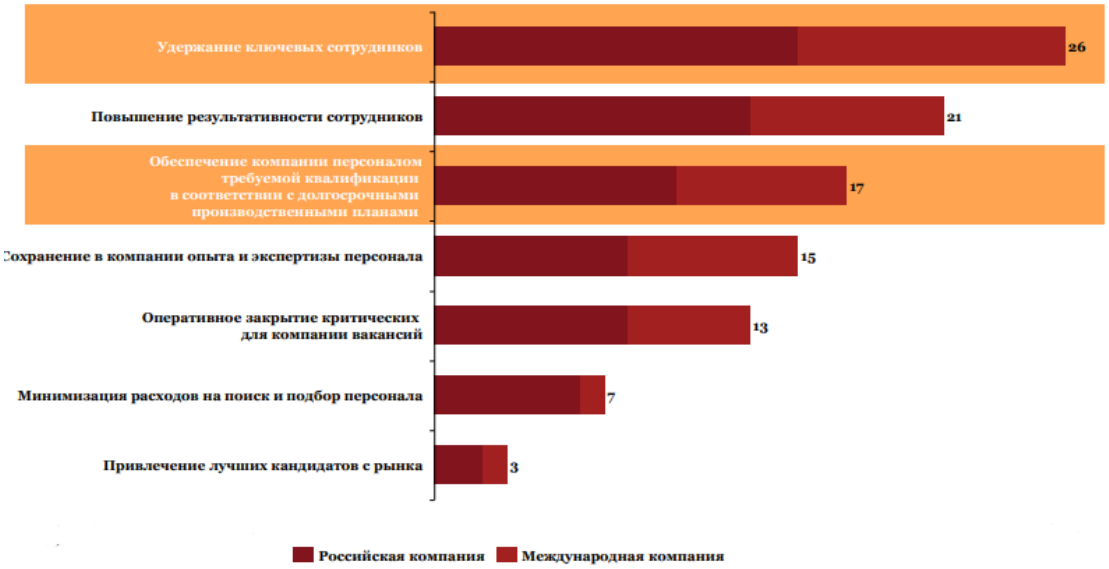


Рисунок 1 – Цели системы управления талантами

Следует также отметить, что управление талантами в российской бизнес-среде используется преимущественно крупными корпорациями – предприятия малого и среднего бизнеса считают данный инструмент не эффективным, а его применение – ресурсозатратным [8, с. 158].

Другой важной проблемой рассматриваемой сферы управления человеческими ресурсами является проблема определения талантов [2, с. 109]. В связи со слабой теоретической проработкой темы управления талантов до сих пор не сформированы однозначные подходы к определению понятия «талант», а также не выработана единая методология определения талантов. Согласно одному из наиболее популярных определений, талант – это «интегральное качество работника, включающее в себя: внутренние способности, знания, опыт, интеллект, характер, а также мотивацию к обучению и росту» [7, с. 155].

К наиболее эффективным методам оценки таланта персонала эксперты относят:

– управление по целям;
– управление результативностью;
– ассессмент-центр [6, с. 386].

Развитие и удержание талантов также является проблемным фактором в деятельности многих российских организаций. К причинам возникновения данной проблемы можно отнести, во-первых, нежелание владельцев бизнеса инвестировать в обучение персонала и развитие корпоративной культуры предприятия, во-вторых, отсутствие на рынке труда достаточного количества высококвалифицированных специалистов в области управления корпоративной культурой. Также можно отметить, что достаточно часто в штате малых и средних предприятий отсутствуют специалисты в области управления человеческими ресурсами, либо вовсе отсутствуют специальные подразделения по работе с персоналом [9, с. 5].

Экспертами компании PwC были разработаны модели организации отдела управления человеческими ресурсами с учетом необходимости развития системы управления талантами [3]. На наш взгляд, наиболее оптимальной моделью является модель «Интегрированный центр экспертизы» (рис. 2) – применение данной модели организационной структуры возможно для большинства крупных и средних предприятий.

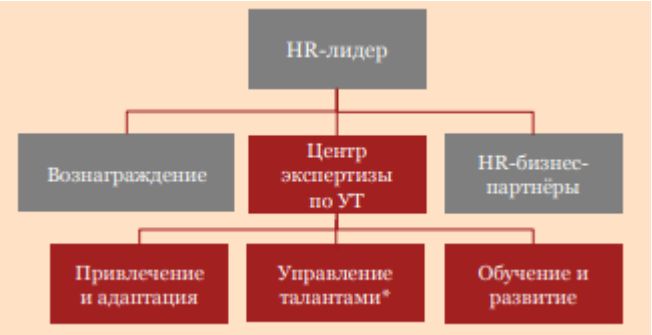


Рисунок 2 – Интегрированный центр экспертизы

Основываясь на сказанном можно обозначить выявленные актуальные проблемы управления талантами в российской академической и бизнес-среде:

– управление талантами остается недостаточно хорошо изученным процессом с точки зрения теории управления человеческими ресурсами, отсутствует единый подход к определению понятия «талант», не существует совершенной методики выявления талантов;

– управление талантами в большинстве организаций используется для развития сотрудников, занимающих руководящие должности, игнорируется потребность развития талантливых сотрудников из числа линейного персонала;

– непонимание представителями бизнеса значения управления-талантами на предприятии и нежелание тратить на это временные и финансовые ресурсы организации;

– отсутствие высококвалифицированных кадров в области управления талантами на рынке труда;

– отсутствие специальных отделов по управлению человеческими ресурсами на предприятиях в целом, или по управлению талантами в частности.

Таким образом, в рамках данной статьи автором были выявлены проблемы управления талантами на российских предприятиях и рассмотрены некоторые пути их решения.

Список литературы

1. Thunnissen M. Talent management: For what, how and how well? An empirical exploration of talent management in practice // Employee Relations. 2016. Т. 38. №. 1. С. 57-72.

2. Ternikov A.A., Lapov I. S. Global talent management challenges // Скиф. Вопросыстуденческойнауки. 2018. №. 7. С. 107-113.

3. Управление талантами в России и мире: цифры и тренды [Электронный ресурс]. – URL: https://www.pwc.ru/ru/hr-consulting/assets/talent-management-shtat.pdf (дата обращения: 30.03.19).

4. Нужина Н И. Актуальность деятельности по управлению талантами в современных организациях // Современные инновации. 2016. №. 2. С. 16-17.

5. Одегов Ю.Г. Управление талантами—реальность современного менеджмента //Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2015. №. 1. С. 92-99.

6. Асаул А.Н. «Управление талантами» – инновационное направление в управлении персоналом //Мировое инновационное соревнование. Роль и место России в нем. 2016. С. 383-391.

7. Кадырбекова У.А. Элементы талант-менеджмента в подготовке кадров в Республике Казахстан //Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2015. С. 154-158.

8. Замяткина А.В. Проблемы использования системы управления талантами в менеджменте компании // Научный альманах. 2015. №. 9. С. 157-159.

9. Садова К.В. Управление талантами как современный подход к повышению эффективности компании //Вестник Волжского университета им. ВН Татищева. 2016. Т. 2. №. 3. С. 1-9.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОВОГО ВЕКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА – РОБЕРТ КИЙОСАКИ

Манаенков Б.А., студент 3 курса
Румянцева Ю.В., доцент, к.э.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

В последнее время актуальным для управленческих наук является изучение практического опыта различных предпринимателей, как отечественных, так и зарубежных. Одним из известных в мировом сообществе предпринимателей из отрасли добывающей промышленности, а также инвестором, педагогом и автором мировых бестселлеров является Роберт Кийосаки [4]. В конце XX в. была издана его книга для начинающих инвесторов и предпринимателей «Богатый папа, бедный папа». С 1997 года она держалась на лидирующих позициях в списке бестселлеров журнала New York Times на протяжении шести лет. Она была переведена на 46 языков и продана в количестве 26 млн. экземпляров в 97 странах, лидируя в списках продаж стран Азии, Австралии, Южной Америке, Мексике, Южной Африке и Европе. При этом Кийосаки практически бросил вызов предпринимательству и резко изменил образ мышления финансового инвестора. Книги Роберта Кийосаки пронизаны личным желанием помочь начинающим предпринимателям, разбудить дремлющего финансового гения в каждом из них [5].

Роберт Тору Кийосаки родился 8 апреля 1947 года на гавайском острове Хило. Отец Роберта, Глава правительственного органа, отвечающего за образование в штате, доктор философии, пристально следил за воспитанием и обучением сына, отдав его в лучшую гавайскую школу, где учились дети из богатых семей. В этой школе Роберт познакомился с тем, кого в дальнейшем назовет «Богатым Папой», - отцом своего друга. Закончив среднюю школу, он поступил в Академию Торгового Флота в Нью-Йорке. В 1969 году Роберт устроился работать на торговое судно. После многочисленных мировых путешествий он поступил в Корпус морской пехоты США, служит во Вьетнаме. За службу пилотом боевого вертолета Роберт Кийосаки получил медаль ВВС США (Air Medal).

С 1974 года он пробовал работать торговым агентом компании Xerox, но уже через три года Кийосаки занялся частным бизнесом. Его компания выпускала нейлоновые бумажники и была не слишком успешной. Как отмечает сам Роберт Кийосаки, в то время он совершал многие, традиционные для предпринимателя, ошибки, но получил большой опыт. Это впоследствии и будет мотивом написании книги – помочь предпринимателям избежать тех же неудач.

Заработав начальный капитал для инвестиций, Кийосаки вкладывает свои средства с большой выгодой, одновременно занимаясь выпуском футболок для рокеров. Этот бизнес оказывается более успешным, но мода и тенденции в музыке меняются. В результате Роберт не успевает вовремя отреагировать на изменение спроса, становится банкротом и теряет жилье. Проблема в том, что параллельно о с бизнесом он играл на фондовых рынках и инвестировал в проекты с недвижимостью. Кийосаки был вынужден закрыть компанию, имея кредиторскую задолженность порядка $ 850000. Этот опыт он тоже называет бесценным. Его современная теория учит людей избежать банкротства, правильно и эффективно инвестировать. Фактически он, являясь автором обучающих книг и игр, старается помочь избежать бедности.

Неудачи Роберта Кийосаки приводят его к пониманию основных ошибок бизнесмена. Осознавая идентичность мышления и действий предпринимателей, он открывает образовательный центр. В 1985 году Кийосаки оставляет сферу предпринимательства и основывает международную образовательную компанию «Rich Dad`s Organization», направленную на обучение студентов всего мира ведению бизнеса и грамотному инвестированию. На данный момент обучение в его компании прошли десятки тысяч студентов. Его семинары приобрели большую популярность [6].

В 1994 году, в возрасте 47 лет, будучи мультимиллионером, он перестает вести семинары, решив позволить себе вести желаемый для себя образ жизни. Кийосаки продолжает играть на фондовых рынках и вкладывать в недвижимость [7], пишет книги. Среди его трудов такие бестселлеры как «Богатый Папа, Бедный Папа», «Квадрант денежного потока», «Богатый Папа. Руководство по инвестированию». Эти 3 книги высоко оценены журналами The Wall Street Journal, USA Today и The New York Times. Среди его книг есть также труды, написанные в соавторстве с нынешним Президентом США Дональдом Трампом.

В первой книге «Богатый папа, Бедный папа» Роберт говорит о различиях в воспитании, которое давал ему его собственный отец и отец его друга. Кийосаки рассмотрел две модели поведения, соединил вместе таланты обоих отцов, чьи идеи он впитал с детства, чтобы донести людям всего мира мысль о том, каким должен быть успешный человек и каковы правила инвестирования [2, 3]. Для наглядности процесса обучения финансовому успеху Роберт Кийосаки разработал авторскую настольную бизнес-игру «Денежный поток», которая служит для понимания процесса обращения с деньгами, как говорит он сам, это прежде было доступно лишь богатым людям [1].

На данный момент Р. Кийосаки по-прежнему инвестирует в стартапы и занимается операциями с недвижимостью, но его личные интересы связаны с обучением. Он так же рассказывает о собственных ошибках, успешности, обучении детей, вложении денег. Ему принадлежит почётное звание «гуру» и место среди таких людей, как Бодо Шефер, Энтони Роббинс, Зиг Зиглер, Брайан Трейси, Ог Мандино и Джим Рон. Послание Роберта Кийосаки людям звучит совершенно ясно: «Или вы управляете своими финансами, или пляшете под их дудочку всю жизнь. Вы или хозяин денег, или раб денег».

Список литературы

1. Кийосаки Р. Квадрант денежного потока М.: Попурри. 2016. 368 с.
2. Кийосаки Р.Т., Лектер Ш.Л. Богатый папа, бедный папа. М.: Попурри. 2017. 400 с.
3. Кийосаки Р. Богатый папа, бедный папа для подростков. М.: Попурри. 2019. 128 с.
4. Кийосаки Р., Кийосаки К., Флеминг Дж. Бизнес XXI века. М.: Попурри. 2014. 198 с.
5. Рева У.В., Румянцева Ю.В. Адаптация персонала в организации: зарубежная и российская практика // В сборнике: Наука и искусство управления Материалы V Международного научного конкурса студенческих работ: [Электронный ресурс]. 2018. С. 284-289.
6. Митрофанова О.Н., Матвеева В.В. Коучинг как инструмент обучения и развития персонала организации // ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. КАРЬЕРА: Сборник научных статей 2-й Международной научно-методической конференции (22 января 2019 года)/ редкол.: Горохов А.А. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», в 2-х томах. Том 21, 2019. – С.215-218.
7. Румянцева Ю.В. Экономические интересы акционеров как фактор инвестиционной привлекательности корпорации // ФЭС: Финансы. Экономика. 2008. № 9. С. 58-62.

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Никишина Карина Андреевна, студентка 4 курса направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Ровенских М. В.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Планирование является одной из важнейших функций управления любым предприятием. Эффективность функционирования предприятия определяется правильностью установления того, «что, сколько, какого качества и к какому времени производить», с учетом спроса и предложения; выбором оптимальной технологии и организации производства; своевременным и рациональным ресурсным обеспечением; величиной основного и оборотного капиталов; формой и методами реализации продукции.

Поэтому необходимо применение соответствующих форм и методов их внутренней увязки. Такой формой является планирование производственной и хозяйственной деятельности предприятия. Именно оно позволяет оптимально увязать имеющиеся возможности предприятия по выпуску продукции со сложившимися на рынке спросом и предложением.

Успех предпринимательской деятельности во многом зависит как от качества стратегического, так и оперативного планирования, которое тесно связано с оперативно-управленческими решениями, направленное на рациональное распределение производственных ресурсов. В этой связи разработка управленческих решений в оперативном планировании производства становиться актуальной, поскольку при планировании производства возникает потребность нахождения и принятия управленческих решений для реализации поставленных целей с минимальными издержками и потерями [3].

1950-70-е годы связаны с быстрым развитием логистики, ее теории и практики. В эти годы большое внимание стало уделяться покупателям (увеличение доли сервисных услуг), возросло количество разнообразных товаров, направленных на удовлетворение одинаковых потребностей. Появились новые логистические подходы к сокращению циклов заказа и производства продукции. В это же время в связи с ростом популярности вычислительных систем и информационных технологий возникла идея использовать их возможности для планирования деятельности предприятий, в том числе для планирования процессов, связанных с организацией материальных и информационных потоков на пути выполнения заказа [1].

В 70-80-х годах появились первые АСУП, которые позволили хотя бы немного упорядочить систему производства. Всего за 20 лет на рынке IT появились новые системы управления предприятиями и процессами. Основными системами, которые в настоящее время отвечают за составление планов работ на производстве являются системы классов ERP, MRPII, APS и MES.

В 1954г. В корпорации Toyota был изобретен метод JIT («точно вовремя»). Он заключается в том, что во время производственного процесса необходимые для сборки детали оказываются на производственной линии точно в тот момент, когда это нужно, и в строго необходимом количестве. В результате компания, последовательно внедряющая подобный принцип, устраняет простои, минимизирует складские запасы, или может добиться сведения их к нулю. Основные характеристики – иметь только необходимые запасы, когда это необходимо; улучшать качество до состояния «ноль дефектов»; уменьшать длительность цикла путем снижения времени оснащения, размер очереди и величину производственной партии; постепенно модифицировать сами операции; и выполнять эти виды деятельности с минимальными издержками [2].

В начале 60-х годов фирмой Toyota на принципах системы JIT была разработана система KANBAN. Она основывалась на синхронизации работы различных цехов предприятия, связанных технологической цепочкой, графика поставки и графика производства, на периодическом анализе организации производства с целью устранения всех

излишних звеньев, а также характеризовалась следующими чертами: производственный процесс подразделяется на подсистемы типа «поставка-получение», в рамках каждой из подсистем образуется саморегулирующийся участок; управление транспортировкой осуществляется из пункта назначения; для транспортировки используются стандартные контейнеры, снабженные специальными карточками «канбан». Эффект от внедрения данной системы заключался в сокращении логистического цикла, улучшении качества продукции и процессов, ускорении оборачиваемости запасов, ликвидации страхового запаса, сокращении производственных запасов до 50%, товарных — до 8% [1].

В 1967 году была разработана система MRP«Планирование потребностей/ресурсов».Она основывалась на планировании материальных потребностей путем разработки планов-графиков выпуска продукции, его преобразования в плановые показатели и разработки на их основе плана потребностей в сырье, материалах и т.п. Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов-комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а, следовательно, разгрузкой склада.

Методология MRP в дальнейшем была применена для расчетов производственных мощностей (CRP). Совместное планирование материальных потоков и производственных мощностей привело в конце 70-х годов к появлению концепции MRP II — «Планирование производственных ресурсов», которая охватывает управление материальным потоком от закупки сырья и комплектующих до реализации готовой продукции и включает в себя подсистемы: прогнозирования сбыта и закупок, управление закупками, управление технической подготовкой производства, управление производством, управление запасами, управление сбытом, калькуляцию затрат, внутрифирменного планирования, имитационного моделирования процессов производства хозяйственной деятельности, бухгалтерского учета и финансового управления, управления контрактами, управления информацией управленческой деятельности, управление качеством продукции и др. [2]

Дополнив MRPII функциями управления материальными ресурсами в распределительных системах, получили новую систему DRP «Планирование распределения продукции». Она ориентировалась на решение комплекса задач, связанных с планированием величины и места поставок, запасов на складах изготовителя, оптимизацией логистических издержек, транспортных перевозок и т.д. В 80-е годы появилась расширенная версия DRP — «Планирование распределения ресурсов» (DRPII). Она средне- и долгосрочное прогнозирование спроса; разработка средне- и долгосрочных планов загрузки производственных мощностей; комплексное управление производственной программой, складами, качеством перевозок, сервисом, персоналом; работа в режиме реального времени и т.д.

В 80-е годы в США и в других странах начали широко использовать систему организации производства и поставок OPT «Оптимизированная производственная технология», в которой получили дальнейшее развитие идеи, заложенные в системах KANBAN и MRP, она также известна как «израильский KANBAN». Это фактически компьютеризированный вариант системы KANBAN с той существенной разницей, что OPT предупреждает возникновение узких мест в цепочке «снабжение-производство-сбыт», а система KANBAN позволяет эффективно устранить уже существующие узкие места.

В 1988 г. появляется новый термин LP «Бережливое Производство». Эта система соединила в себе элементы концепции JIT, KANBAN и MRP. Общая идея LP: Делаем больше, а затрачиваем меньше (человеческих усилий, оборудования, времени, производственных площадей), при этом выпускаем качественную продукцию, которую хочет потребитель. 5 принципов построения Бережливого Производства: определение ценности продукта (услуги); определение потока создания ценности; организация движения потока; «вытягивание» продукта; совершенствование.

Система ERP «Планирование ресурсов предприятия» стала следующим этапом развития подходов к организации материальных и информационных потоков и управлению ими. Она ориентирована на управление производством, трудовыми ресурсами, финансами и активами, направленными на оптимизацию ресурсов предприятия. Внедрение ERP-системы считается фактически необходимым условием для публичной компании и, начиная с конца 1990-х годов, ERP-системы, изначально внедрявшиеся только промышленными предприятиями, эксплуатируются большинством крупных организаций вне зависимости от страны, формы собственности, отрасли. Начиная с середины 2000-х годов возникла целая серия ERP-систем, представляющихся исключительно по подписке, а с ростом популярности облачных вычислений и основные поставщики обеспечили предоставление заказчикам своих систем по подписке [1].

Дальнейшим развитием идеологии ERP/MRP II стала система CSRP«планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем». Их функция заключается в переориентировании производственного планирования от производства к покупателю (конечному потребителю). Результатом успешного применения данной системы должно быть повышение качества продукции, снижение времени поставки, повышение потребительской ценности товара, снижение производственных издержек, а также развитие инфраструктуры для создания индивидуализируемых, конфигурируемых решений, улучшение обратной связи с потребителем и сервиса, т.е. получение устойчивого конкурентного преимущества.

Следствием развития концепции CSRP явилось решение задач «тонкого» управления производственными графиками в условиях ограниченных мощностей. Синхронное планирование и оптимизация (APS)- это современный метод управления и инструментарий, который при интеграции с ERP-системой дает возможность в процессе планирования всего производственного процесса за считанные секунды определить реалистичный график отгрузки заказов с учетом всех постоянно изменяющихся условий – как внутренних, так и внешних. Системы типа APS позволяют «проталкивать» срочный заказ в производственные графики, распределять задания с учетом приоритетов и ограничений, производить планирование с использованием полноценного графического интерфейса.

За последние десять лет в зарубежной практике большое распространение получили различные варианты концепции «реагирования на спрос *(DDT)*. Эта концепция появилась как видоизменение концепции «планирования потребностей/ресурсов» (MRP) в плане улучшения реакции на изменение потребительского спроса. Целью концепции является максимальное сокращение времени реакции на спрос путем быстрого пополнения запасов в тех точках рынка, где прогнозируется рост спроса. В рамках DDTулучшается координация и взаимоотношения производителей, оптовиков и розничных торговцев как звеньев интегрированной логистической системы. Наиболее известными являются четыре варианта концепции: "точки заказа (перезаказа)", "быстрого реагирования", "непрерывного пополнения запасов" и "автоматического пополнения запасов".

Предложенная в 1982 г. концепция SCM «управление цепями поставок», впоследствии развита и получила практическую реализацию с использованием прикладного программного обеспечения. Она включает в себя управление сетью взаимосвязанных предприятий, обеспечивающих продукцией и пакетами услуг конечных потребителей в цепочке поставок. Система управления цепями поставок охватывает передвижение и хранение сырья, незавершенного производства и готовой продукции от точки начала до точки потребления [1].

Тематика платформ реагирования на инциденты (IRP) набрала популярность в последние несколько лет — что подтверждает экспертная оценка.IRP-это класс технологий, направленных на автоматизацию и повышение эффективности процессов управления, реагирования и расследования инцидентов информационной безопасности.

Все вышеуказанные системы основываются на широком применении информационных систем и технологий и требуют высокой компьютеризации

производственно-хозяйственной деятельности. В основе каждой из них лежат единые принципы организации производства и управления предприятием: общепризнанные теоретические положения, научные подходы, требования рынка, методические рекомендации и достижения из практики бизнеса успешных компаний.

1 2

Список литературы

1. Белоусова Ю.Г. Организация материальных и информационных потоков на предприятии // Экономинфо, 2017. — №7. — С. 78 — 82.

2. Белоусова Ю.Г., Щеголева, Т.В. Логистические принципы организации материальных и информационных потоков: Учебное пособие / Ю.Г. Белоусова, Т.В. Щеголева. — Воронеж, 2018. — 129 с.

3. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Теоретические основы организации производства / О.Г. Туровец, В.Н. Родионова. — Воронеж, 2013. — С.146 — 159.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

Никишина К.А., студентка 4 курса
научный руководитель: **Ченцова Е.П.**, доцент, к.э.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Несмотря на то, что имеется большое многообразие форм предпринимательства, существуют основы, обязательные практически для всех областей рыночной деятельности, опора на которые необходима для своевременной подготовки к потенциальным трудностям и снижению риска предпринимательства.

Исходя из главной задачи любой коммерческой деятельности – получения максимума прибыли при минимальном количестве затрат – можно выявить, что в приоритет ставится определение более прибыльных источников финансирования и рациональное направление расходования средств, что подразумевает обеспечение устойчивого положения фирмы на рынке. Все эти и другие не менее важные компоненты, такие как разработка стратегии и тактики деятельности компании включает в себя бизнес-планирование.

Бизнес-план является одним из основных видов планирования. Он представляет собой документ, в котором описываются нюансы предпринимательской деятельности, разбираются основные трудности, с которыми может столкнуться предприниматель, и формируются методы разрешения этих проблем.

Существует большое разнообразие структур составления бизнес-плана в зависимости от направлений предстоящей деятельности, однако содержательная сторона должна быть идентичной. Как правило, в план следует включать следующие разделы: представление продукта (услуги), мониторинг конкурентов, стратегия маркетинга, производственный, организационный и финансовый план.

Актуальность представленной темы обосновывается возрастающей популярностью начала собственного дела среди населения, а также поддержкой государства по стимулированию малого и среднего бизнеса, в связи с чем растет количество предпринимателей и увеличивается конкуренция. Вследствие этого, для создания надежного бизнеса следует составить грамотный бизнес-план. Обширный опыт зарубежных и российских предприятий доказывает, что недооценка планирования предпринимательской деятельности или его некомпетентное осуществление приводят к огромным экономическим потерям.

Бизнес - план представляет собой формальный письменный документ, содержащий бизнес - цели, методы, о том, как эти цели могут быть достигнуты, а также временные рамки, в которых эти цели должны быть реализованы. Он также описывает характер бизнеса, справочную информацию об организации, финансовые прогнозы организации и стратегии, которые она намеревается реализовать для достижения поставленных целей. В целом, этот документ служит «дорожной картой», которая обеспечивает руководство для бизнеса. Письменные бизнес-планы часто требуются для получения банковского кредита или другого вида финансирования.

Бизнес-план может использоваться как специальный инструмент управления практически во всех областях рыночной экономики, независимо от сферы деятельности, размеров и формы собственности предприятия. При разработке бизнес-плана руководствуются основной целью, которая заключается в планирование хозяйственной деятельности предприятия на краткосрочные и долгосрочные периоды в соответствии с потребностями рынка и возможностью получения необходимых ресурсов.

Сосредоточение финансовых ресурсов для решения стратегических задач является основным направлением бизнес-плана, другими словами, он служит предпринимателю

помощником в решении следующих основных задач, связанных с функционированием предприятия [6]:

1) определение конкретных направлений деятельности, перспективных рынков сбыта и места фирмы на этих рынках;

2) оценке затрат, необходимых для изготовления и сбыта продукции, соизмерение их с ценами, по которым будут продаваться товары, чтобы определить потенциальную прибыльность проекта;

3) выявление соответствия кадров предприятия и условий для мотивации их труда требованиям по достижению поставленных целей;

4) анализе материального и финансового положение предприятия и определение, соответствуют ли материальные и финансовые ресурсы достижению намеченных целей;

5) просчете рисков и предусмотрении трудностей, которые могут помешать выполнению бизнес-плана.

Когда предприятие сталкивается с проблемой нехватки собственных средств на реализацию какого-либо проекта, существенную помощь оказывает составление бизнес-плана, так как он является одним из основных документов, необходимым предприятию для обращения к другим инвесторам с просьбой привлечения их финансовых ресурсов или в банк, для получения на данную цель заемных средств. При этом в качестве инвесторов могут выступать банки, другие юридические лица, а также физические лица.

От того, какие цели преследует организация и какими возможностями располагает, она делает акценты на определенных разделах, содержащих нужную информацию. К разработке разделов зачастую привлекают исполнителей со стороны, таких как институты маркетинговых исследований, маркетинговые центры, независимые эксперты и др. В современной практике бизнес-план выполняет ряд определенных функций, которые подразделяют на внешние и внутренние.

Перечень основных внешних функций бизнес-плана [6]:

- грамотно составленный логичный бизнес-план является лучшей «визитной карточкой» для инвесторов и кредиторов;
- выступает основанием для включения проектов в государственные программы и получение средств из централизованных источников;
- обеспечивает успешную реализацию акций предприятия на фондовом рынке;
- даёт организационно-финансовое обоснование необходимости создания совместных производств, предприятий с использованием иностранного капитала и других форм совместной деятельности.

Перечень основных внутренних функций бизнес-плана [6]:

- возможность использования для разработки стратегии (концепции) развития предприятия и конкретизация отдельных направлений ее деятельности;
- оценка возможности создания нового направления деятельности;
- оценка внутреннего научного, технического, производственного и коммерческого потенциала фирмы и выявление резервов;
- разработка и осуществление проектов создания новой продукции или услуги;
- контроль за процессами внутри предприятия и финансовыми результатами деятельности;
- подготовка и осуществление мероприятий по внедрению новых технологий и приобретению оборудования;
- подбор новых и повышение квалификации собственных рабочих, специалистов и аппарата управления;
- оценка перспективы развития фирмы или проекта;
- защита средств инвесторов, что является моральным и юридическим долгом предпринимателя;
- мероприятия по снижению степени риска в деятельности фирмы;
- план мер предупреждения банкротства и выхода из кризисных ситуаций.

На сегодняшний день в рыночной экономике существует большое количество вариантов бизнес-планов, различающихся по форме, содержанию, структуре и т. д. Ключевым фактором различий в рамках модификаций бизнес-планов выступает назначение. Выделяют два основных назначения разработки: по бизнес-линиям (продукция, работы, услуги, технические решения), по предприятию в целом (новому или действующему).

Получение максимума прибыли при минимальном количестве затрат является основной задачей любой коммерческой организации, а планирование деятельности организации способствует ее решению. Оно также оказывает содействие в определение более прибыльных источников финансирования и рациональном направлении расходования средств, помогая предприятию занимать устойчивое положение на рынке. Основным звеном в осуществлении бизнес-плана является комплексная проработка и расчет основных финансово-экономических показателей.

Существует четыре основных вида бизнес-плана [6].

1. Стратегический бизнес-план. Он включает в себя анализ деятельности фирмы, определение ее сильных и слабых сторон, ключевые направления развития компании, цели деятельности и др. Итогом разработки такого плана является выработанная стратегия развития предприятия для максимального использования его потенциала.
2. Бизнес-план по финансовому оздоровлению. Такой план применяют, когда компания находится в кризисном положении, для более быстрого и эффективного выхода из возникшей ситуации.
3. Бизнес-план проектов и сделок. Разработка этого плана производится для решения определенных задач, связанных со снижением уровня рисков и повышения производительности при заключении сделок и функционирования фирмы в целом.
4. Инвестиционный бизнес-план. Написание такого вида плана является самым сложным, так как он используется главным образом для привлечения инвесторов, получения кредитов и иного финансирования. Основным критерием при разработке такого плана является оценка финансовой привлекательности объекта или результата сделки.

Существует большое количество вариантов написания бизнес-плана варьирующихся по структуре и содержанию. Выбор какого-либо варианта зависит от цели составления плана и области его использования. Самыми распространенными методиками являются [10]:

- Методика бизнес-плана TACIS

Одна из программ, предлагаемая Европейским Союзом - TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States) — техническая помощь Содружеству Независимых Государств. Большое внимание в методике уделяется техническим рискам. Целью данной программы является содействие развитию крепких политических и экономических связей между самими странами бывшего Советского Союза, а также между странами Западной и Восточной Европой в целом [10].

- Методика UNIDO

UNIDO (United Nations Industrial Development Organization - Организация Объединенных Наций по промышленному развитию, ЮНИДО. Данная организация создана для поддержания промышленного развития и ускорения индустриализации в развивающихся странах. Её деятельность направлена на борьбу с нищетой путем повышения производительности, а также путем мобилизации национальных и международных ресурсов. Эта методика широко используется российскими разработчиками бизнес-планов и инвесторами, так как она приравнивается к международному стандарту формирования бизнес-плана, а также её используют в разработке прикладных программных продуктов (Project Expert) [11].

- Методика бизнес-плана ФФПМП

Целью Федерального фонда поддержки малого предпринимательства является помощь субъектам малого предпринимательства при обращении за финансированием. Фонд должен оценить потенциальные риски до принятия обязательств о выделении средств на

проект, а также понять, каким образом можно смягчить или поделить эти риски с другими заинтересованными сторонами [10].

- Методика бизнес-плана KPMG

KPMG одна из крупнейших аудиторских компаний, предоставляющая консультационные и другие виды услуг. Методика бизнес-плана компании подходит для предприятий среднего и крупного бизнеса. Упор в написании плана делается на анализ рынка, отрасли и продвижение будущего продукта или услуги [10].

- Методика бизнес-планирования ЕБРР

Методика Европейский Банка Реконструкции и Развития считается самой трудоемкой и затратной. Она подходит только крупным предприятиям, имеющим мощный экономический потенциал. Данная методика требует описания истории компании от рождения до настоящего момента, описания вида деятельности и финансового состояния на всем пути функционирования, судебных разбирательств, а также указания собственников и тех, кто занимает управленческие должности. Особый упор в разработке плана делается на анализе рисков и SWOT-анализе [11].

- Методика бизнес-плана BFM Group

В методике Украинской консалтинговая компании BFM Group особый упор делается на анализе цепочки добавленной стоимости и влияния на нее рисков, а также предъявляются очень серьезные требования к финансовым моделям и их анализу [10].

Процесс разработки бизнес-плана дает возможность детально проанализировать начатое дело во всех деталях или выявить недочеты в уже функционирующем предприятии.

Таким образом, бизнес-план является необходимым фактором при реализации проекта, поскольку в нём учитываются все поступления и расходы денежных средств, он показывает – прибылен ли проект, его срок окупаемости и др., то есть считается ключевым документом при вопросе о финансировании. Бизнес-план играет огромную роль при освоении предприятием новых сфер деятельности или развития и продвижении уже созданных.

Список литературы

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. -Москва: ИНФРА-М, 1998. - С.35.
2. Ушаков, И.И. Бизнес-план/ И.И. Ушаков. – СПб: Питер, 2008. - С.31.
3. Бизнес-план: методические материалы / Под ред. Проф. Р.Г. Маниловского. – М.: Финансы и статистика, 1994. - С.4.
4. Бизнес-план инвестиционного проекта. Практическое пособие / Под ред. Иванниковой И.А. – М.: «Экспертное бюро – М», 1997. - С.4.
5. Липсиц И.В. Как составлять бизнес-план //ЭКО. -1993.- №2.
6. Бекетова О. Н. Бизнес-планирование. Конспект лекций / О.Н. Бекетова, В.И. Найденков. - М.: Эксмо, 2007. - 160 с
7. Алексеева М. М. Планирование деятельности фирм. М.: Финансы и статистика, 1999.
8. Бухалков М.И. Планирование на предприятии: учебник. – 4-е изд., испр. доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 411 с.
9. Бизнес-планирование: учеб. пособие / В.А. Богомолова, Н.М. Белоусова, О.В. Кублашвили, Р.Ю. Ролдугина; Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова. – М.: МГУП им. Ивана Федорова, 2014. – 250 с.
10. [Электронный ресурс]. - URL: http://biznes-plany.blogspot.com/p/blog-page_12.html
11. [Электронный ресурс]. - URL: https://malina-group.com/biznes-plan-marketing/standarty-i-metodiki-podgotovki/

АДАПТАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА

Пашовкин А.С., студент 3 курса
Юрина Т.А., студент 4 курса
Митрофанова О.Н. старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

В настоящее время одной из серьезных проблем, стоящих перед российскими компаниями, является значительный уровень текучести персонала – процесса изменения кадрового состава, обусловленного увольнением одних сотрудников и приходом на их место других. Данную проблему рассматривали многие ученые.

Котлова А.С. и Попова О.А. под трудовой адаптацией персонала понимают взаимное приспособление работника и организации, основывающееся на постепенном включении работника в процесс производства в новых для него профессиональных, психофизиологических, социально-психологических, организационно-административных, экономических, санитарно-гигиенических и бытовых условиях труда и отдыха. Причем, трудовая адаптация – процесс, который идет на протяжении всей трудовой деятельности человека, поскольку производственная среда претерпевает постоянные изменения [2].

Кейта Секу считает, что адаптация – процесс приспособления работников к условиям внешней и внутренней среды. Адаптация – это взаимное приспособление работника и условий организации, которое базируется на постепенном освоении новых профессиональных, социальных и организованных условий труда [1]. Т.Ю. Базаров определяет адаптацию, как процесс изменения знакомства сотрудника с деятельностью и организацией и изменение собственного поведения в соответствии с требованиями среды [7].

Рассмотрим процесс адаптации производственного персонала на примере АО «Индезит Интернешнл». В АО «Индезит Интернешнл» наблюдается сезонность производства, которая выражается в том, что компания активно производит стиральные машины в зимнее время, а в летнее – холодильники. Для удовлетворения потребности производства в кадрах, АО «Индезит Интернешнл» прибегает к услугам кадровых агентств. Принятые сотрудники по окончанию срока данного договора будут уволены. В организации есть и сотрудники, которые работают на постоянной основе. Для того что бы работника приняли на постоянную основу на производство, он должен проявить себя, продемонстрировать трудоспособность и иные профессиональные качества. Работники, чей контракт подходит к концу, могут изъявить желание и продлить его, но уже на другом производстве (в зависимости от сезона).

Так же из-за сделанной в сезон большого объема готовой продукции бывает так, что люди не выходят на свое рабочее место, за что получают 2/3 от возможно заработанных за смену.

Компания вознаграждает своих работников, которые отработали долгий срок на данном производстве и при выходе на пенсию выплачивает дополнительные средства.

Адаптация персонала – процесс ознакомления, приспособления работников к содержанию и условиям трудовой деятельности, а также к социальной среде организации [4]. Адаптация является одной из составляющих частей управления персоналом. Этот термин применим как к новым сотрудникам, нанимаемым извне, так и к сотрудникам, перемещаемым на новую должность в порядке внутренней ротации [2]. Этапы адаптационного процесса в АО «Индезит Интернешнл» представлены на рис. 1.

Рисунок 1. Этапы адаптации производственного персонала в АО «Индезит Интернешнл»

Первым этапом адаптации является оценка уровня подготовленности и состояния здоровья. При посещении отдела кадров производят оценку знаний, умений и навыков будущего сотрудника, для того, чтобы подобрать подходящее для него место работы, а затем направляют на медицинскую комиссию, после прохождения, которой работник сможет перейти на второй этап адаптации.

Второй этап – разработка адаптационной программы. Перед обучением работник проходит вводный инструктаж по технике безопасности, его обеспечивают спецодеждой и проводят ознакомительную экскурсию по производству.

Третьим этапом адаптации в АО «Индезит Интернешнл», является изучение правил техники безопасности, охраны труда и противопожарной безопасности на производстве. Работник получает первичный инструктаж на рабочем месте. АО «Индезит Интернешнл» обеспечивает вновь принятых сотрудников всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты на производстве.

Четвертым этапом адаптации является обучение работника навыкам, необходимым для выполнения его обязанностей. Обучение проходит до тех пор, пока работник не сможет держать нужный темп, необходимый для работы производственной линии. Однако, на производстве возможны и непредвиденные обстоятельства, и работника могут направить в другой производственный цех, где он в течение рабочей смены будет выполнять другую работу. При этом обучение работника так же будет происходить до удержания нужного темпа на данной позиции [5].

Пятый этап наиболее важный – функционирование и адаптация в период отдыха. Работнику необходимо адаптироваться в коллективе, что бы у него возникало желание работать в нем. При хорошей адаптации в коллективе у работника будет возникать желание к качественному выполнению своих обязанностей, а это повышает эффективность предприятия и качество выполнения работы. Так же это помогает предприятию уменьшить текучесть кадров и экономить свои ресурсы на поиск новых рабочих.

Можем выделить положительные аспекты адаптационного процесса в АО «Индезит Интернешнл»:

1. Перед допуском к рабочему месту, предприятие делает все, что бы обеспечить безопасность работника.
2. Обучение работника всем необходимым навыкам для рабочей деятельности.
3. Возможность адаптироваться в коллективе на рабочем месте (выполняя совместную задачу).

Недостатки адаптационного процесса данного предприятия:

1. Адаптация сотрудника осуществляется в очень короткие сроки.
2. Из-за короткого периода адаптации сотрудники не всегда воспринимают всю полученную информацию, из-за чего у работника возникают трудности с выполнением трудовых функций.

У рабочих могут возникать проблемы при адаптации на данном предприятии. В любой момент работника могут переместить со своей рабочей позиции, если это будет необходимо, на другую, где его будут обучать новым действиям. Соответственно из-за этого могут возникнуть проблемы для предприятия со скоростью производства, однако потеря времени будет незначительная, что позволяет предприятию сберегать свои ресурсы на оплату труда дополнительных рабочих.

Из-за этого возникает и текучесть кадров. Текучесть кадров в управлении персоналом - показатель, демонстрирующий с какой скоростью компания теряет своих сотрудников. Показатель также называют «индексом крутящихся дверей» [3]. Высокий коэффициент текучести кадров может быть вреден для деятельности компании, если высококвалифицированные рабочие часто увольняются, и появляется много новых кадров. Высокий уровень текучести сигнализирует об угрозе стабильности и целостности организации и связан для неё со значительными затратами [6].

Некоторые сотрудники могут не выдержать такой рабочей обстановки и покидают производство. Из этого следует, что текучесть кадров напрямую связана с недостатками в адаптационном процессе.

Проанализировав полученную информацию, попытаемся разобраться, как возможно понизить текучесть кадров предприятия. Первым этапом будет тщательный подбор кадров. Компания должна выделить основные требования к кандидату, определить его стремления и соответствие корпоративной культуре. Так же компания должна грамотно оценивать силы работников при смене позиции, ориентируясь на их профессиональные навыки. Второй этап – создание мотивации для работника. Похвала, оценка достижений, бонусы, премии, возможность карьерного роста, внимание к проблемам сотрудника – мотивировать сотрудников нужно любыми способами, что бы мысли о смене работы его не посещали. Третий этап – правильное распределение нагрузки между звеньями коллектива. Важно найти оптимальный вариант – сотрудники не могут работать на пределе своих возможностей, так как эта позиция приведет к «выгоранию» работника и снижению его работоспособности. Цель руководителя – прийти к идеальному балансу в распределении рабочих обязанностей.

Подводя итог, можно сделать вывод, что грамотное управление адаптацией персонала со стороны руководства является основным фактором, способным повлиять на опасную для компании ситуацию регулярного ухода сотрудников. При внедрении эффективных мер, способствующих возникновению у работников чувств уверенности, востребованности, комфорта, улучшит производственные показатели организации и сведет к минимуму текучесть кадров.

Список литературы

1. Кейта Секу. Адаптация нового персонала на предприятии [Электронный ресурс] / Кейта Секу // Научный журнал КубГАУ. - 2015. - №105(01). - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/adaptatsiya-novogo-personala-na-predpriyatii (дата обр. 27.11.2018).
2. Котлова А.С. Адаптация персонала на предприятии в современных условиях [Электронный ресурс] / А.С. Котлова, О.А. Попова // Экономика и менеджмент инновационных технологий. - 2014. -№6. - Режим доступа: http://ekonomika.snauka.ru/2014/06/5092 (дата обр. 27.11.2018).
3. Проблемы текучести персонала в организациях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hr-portal.ru/article/problemy-tekuchesti-personala-v-organizaciyah (дата обр. 27.11.2018).

4. Митрофанова О.Н. Проблемы адаптации молодых сотрудников Следственного управления Следственного комитета Российской Федерации по Липецкой области /О.Н. Митрофанова//Модернизация государственного и муниципального управления: вызовы времени: Материалы межвузовской научной конференции. – Липецк: ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. С. 87-91.
5. Митрофанова О.Н., Матвеева В.В. Коучинг как инструмент обучения и развития персонала организации // ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. КАРЬЕРА: Сборник научных статей 2-й Международной научно-методической конференции (22 января 2019 года)/ редкол.: ГороховА.А. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», в 2-х томах. Том 21, 2019. – С.215-218.
6. Рева У.В., Румянцева Ю.В. Адаптация персонала в организации: зарубежная и российская практика. В сборнике: Наука и искусство управления Материалы V Международного научного конкурса студенческих работ: [Электронный ресурс]. 2018. С. 284-289. (дата обр. 27.11.2018).
7. Карапетян Л. В. Особенности эмоционального благополучия рабочих и инженерно-технических работников промышленных предприятий // Организационная психология. 2017. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-emotsionalnogo-blagopoluchiya-rabochih-i-inzhenerno-tehnicheskih-rabotnikov-promyshlennyh-predpriyatiy (дата обр. 21.02.2019).

ВАЛЮТНЫЕ ЦЕННОСТИ КАК ОБЪЕКТ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Сидашова А.И., студент 4 курса
Научный руководитель: **Демина В.В.,** доктор эконом. наук, доцент
Воронежский экономико-правовой институт

Становление в России высокоэффективной экономики невозможно без хорошо развитого финансового рынка, составной частью которого является валютный рынок.

Для современного банковского дела характерно постоянное совершенствование «традиционного» денежно-кредитного инструментария и возникновение новых форм и методов банковского воздействия на экономическую жизнь общества. Всё это направлено в явном или неявном виде на поддержание экономического равновесия. Игнорирование данного обстоятельства приводило и приводит к самым неблагоприятным последствиям для экономики государств с любым общественным устройством.

Банковская система является важнейшей составной частью рыночной экономики. Современное государство с рыночной экономикой, использует различные денежно-кредитные инструменты и влияет практически на все параметры общественного производства, поэтому исследование проблем осуществления валютных операций коммерческих банков является актуальным.

Валютный рынок представляет собой механизм, обеспечивающий обмен национальных валют на иностранные, т.е. включает в себя всю совокупность операций по обмену одной валюты на другую. Поэтому, валютный рынок приобретает важнейшую роль в системе внешнеэкономических отношений любой страны. Он позволяет проходить процессу интегрирования национальной экономики в мировую и выполняет множество функций.

Иностранной валютой являются средства в денежных единицах иностранных государств, а также в международных расчётных единицах, существующие во вкладах и на счетах. Национальная валюта осуществляет нормальный оборот товаров, способствует облегчению правительству расчёт с гражданами работающими в государственных учреждениях, служит для содержания армии. Объектом валютной операции являются валютные ценности (на основании пункта 5 статьи 1 Закона №173 – ФЗ) [1]. К таковым относятся внешние ценные бумаги и иностранная валюта.

Разберём поподробнее составляющие валютных ценностей. Одной из них является иностранная валюта. В неё включены такие элементы, как: 1) денежные знаки в виде банкнот, казначейских билетов, монеты, которые являются средством наличного платежа иностранного государства, либо группы иностранных государств. Также сюда включены изъятые или изымаемые из пользования, но подлежащие обмену указанные уже денежные знаки; 2) средства, находящиеся на банковских счетах и во вкладах в денежных единицах иностранных государств, также международных денежных и расчётных денежных единицах. Другой составляющий валютных ценностей, о чём мы уже знаем, являются внешние ценные бумаги, также и в бездокументарной форме, которые не относятся на основании Закона №173-ФЗ к внутренним ценным бумагам. Валютные операции тоже являются объектом правового регулирования. Операции с валютой на территории Российской Федерации в валюте Российской Федерации осуществляются через счета банков (банковские вклады), которые открыты на территории Российской Федерации. Ввоз на территорию России иностранной валюты и внешних ценных бумаг в документарной форме осуществляется резидентами и нерезидентами. Согласно Закону №173-ФЗ субъектами валютной деятельности являются резиденты и нерезиденты. К первым относят:

а) физические лица, которые являются гражданами Российской Федерации, исключая граждан Российской Федерации, которые признаны постоянно живущими в иностранном государстве в соответствии законодательствам государства;

б) постоянно живущие в Российской Федерации на основании вида на жительство, предусмотренного законодательством Российской Федерации;

в) юридические лица, которые созданы в соответствии с законодательством Российской Федерации;

г) филиалы, которые имеются за пределами территории Российской Федерации, представительства и подразделения резидентов – юридических лиц, которые созданы в соответствии с законодательством Российской Федерации;

д) консульские учреждения Российской Федерации, дипломатические представительства, иные официальные представительства Российской Федерации, которые находятся за пределами территории России, также постоянные представительства Российской Федерации при межгосударственных или межправительственных организациях;

е) Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, выступающие в отношениях, которые регулируются настоящим Федеральным Законом, а также принятыми в соответствии с ним федеральными законами и нормативными правовыми актами.

Согласно действующему на территории Российской Федерации законодательству, все валютные операции должны осуществляться только через Центральный банк Российской Федерации или уполномоченные банки — банки и иные кредитные учреждения, которые получили лицензии на проведение валютных операций. Операции по купле-продаже валюты, осуществляемые российскими организациями не через вышеназванные банки считаются противозаконными. Все резиденты независимо от формы собственности обязаны зачислять полученную в результате внешнеэкономической деятельности иностранную валюту на счета уполномоченных банков. На сегодняшний день можно заметить тенденцию к сокращению лицензирования банков. С каждым годом всё больше и больше кредитных организаций лишаются своих лицензий (рис.1.)

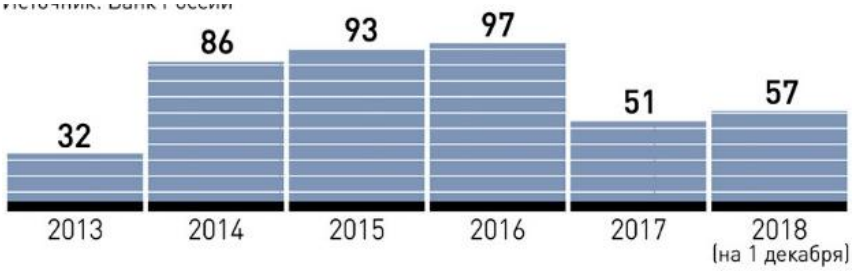


Рис. 1. Динамика лишения кредитных организаций лицензий [4]

Валютные операции в широком смысле слова – это ряд последовательных действий по оформлению и оплату документов и сделок в иностранной валюте, в узком смысле слова — это сделки по покупке и продаже иностранной валюты. Операции с иностранной валютой и ценными бумагами об иностранной валюте подразделяются на текущие валютные операции и валютные операции, связанные с движением капитала.

Список литературы

1.Федеральный закон от 10.12.2003 N 173-ФЗ (ред. от 25.12.2018) "О валютном регулировании и валютном контроле" [Электронный ресурс]; URL http://legalacts.ru (дата обращения: 14.03.2019.)

2. Гузнов А. Г. Регулирование, контроль и надзор на финансовом рынке в Российской Федерации: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Гузнов, Т. Э. Рождественская. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 500 с.

3. Евдокимов А.И. Международные валютно-кредитные отношения: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.И. Евдокимов, И.А. Максимцева, С.И. Рекорд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 335 с.

4. Динамика лишения кредитных организаций лицензий [Электронный ресурс]; URL https://rg.ru/2018/12/05/centrobank-raschistka-bankovskih-riadov-blizitsia-k-zaversheniiu.html/ (дата обращения: 14.03.2019.)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА

Степанян М.Э., студентка 4 курса
научный руководитель: **Ченцова Е.П.,** доцент, к.э.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Основой любой современной организации является персонал, обеспечивающий эффективное использование всех имеющихся ресурсов организации, определяющих ее экономические показатели и конкурентоспособность. Доля человеческих ресурсов в достижении целей организации и качества предоставляемых продуктов или услуг зависит главным образом от эффективности работы по подбору персонала.

Актуальность темы исследования заключается в том, в современных кризисных условиях каждое предприятие заинтересовано в повышении конкурентоспособности на рынке труда. В этом контексте большое значение приобретают вопросы формирования персонала российских организаций за счет привлечения и обеспечения необходимой рабочей силы. Поэтому проблема адаптации персонала становится важной, в том числе необходимость поиска новых инструментов управления, методов и технологий для обеспечения успешной реализации.

Алексеева К.В. дала следующее определение понятию «адаптация»: это очень сложное и многогранное явление, которое включает в себя набор относительно независимых, но взаимосвязанных компонентов, факторов и способов воздействия на человека. [1]

Ачимова Е.А. дает свое определение адаптации: «Адаптация - это взаимное приспособление работника и организации, основанное на постепенной работе работника в новых профессиональных, социальных и организационно-экономических условиях труда». [2]

Элементы, из которых состоит объект производственной адаптации, могут рассматриваться на различных уровнях. Они достаточно условно разделены по модулям, в соответствии с которыми выделены следующие аспекты адаптации [3]:

1. Профессиональная адаптация. Профессиональная адаптация обусловлена дополнительным освоением новых возможностей, умений и навыков, а также формированием профессионально необходимых качеств личности, положительного отношения к своей работе. Как правило, удовлетворенность трудом наступает при достижении определенных результатов, а последние приходят по мере освоения сотрудником специфики работы на конкретном рабочем месте.

2. Психофизиологическая адаптация. Этот аспект характеризуется ориентацией к новым физическим и психическим нагрузкам, физиологическим условиям труда.

Психофизиологическую адаптацию можно рассматривать как часть и социальной, и биологической адаптации. Объектом адаптации здесь являются условия труда, то есть совокупность факторов производственной среды, проявляющие всевозможное психофизиологическое воздействие на работника: имеют влияние на самочувствие, настроение, дееспособность, а при продолжительном воздействии - на утомляемость, работоспособность, состояние здоровья. Эти условия включают в себя физические и психологические нагрузки, уровень монотонности труда, ритм труда, удобство рабочего места, внешние факторы воздействия (шум, освещение и т.п.).

3. Социально-психологическая адаптация. Вместе с освоением условий труда работник переходит к социально-психологической адаптации к коллективу предприятия.

В процессе социально-психологической адаптации работник сталкивается с незнакомой ему системой взаимоотношений других сотрудников между собой, с традициями коллектива, их нормами жизни, ценностями. В течение такой адаптации работник ознакомляется с информацией об отношениях в коллективе, о формальных и неформальных

группах и т.д. Данную информацию он воспринимает быстро, проектирует на свой прошлый социальный опыт, со своими личными ценностями. [4]

Характерной чертой нового сотрудника является готовность к приспособлению к новой для него среде, т.е.запрограммировать себя на должном уровне на знакомство и слияние с новым коллективом. Психологи и социологи выделяют следующие уровни социально-психологической адаптации:

- конформизм или полное принятие ценностей и норм организации, готовность подчиняться правилам игры. Такие работники составляют в коллективе основную массу;
- мимикрия или соблюдение менее значимых норм при неприятии основных, характерно для такой потенциальной группы риска, члены которой готовы в любой момент расстаться с фирмой;
- адаптивный индивидуализм характеризуется согласием с основными нормами и ценностями организации при неприятии менее значимых. Сотрудник сохраняет некую индивидуальность, но по-своему неплохо работает в коллективе.
- отрицание, когда работник показывает активное несогласие с ценностями фирмы, его ожидания находятся в непримиримом противоречии с реальностью. Обычно, такие сотрудники увольняются в первые же месяцы работы.

Социально-психологическая адаптация - это, в первую очередь, адаптация к негласным нормам взаимоотношений внутри коллектива. Помимо этого, так же есть формально

Вместе с тем существуют еще и формально установившиеся требования, к которым сотрудник должен приспособиться, но уже в ходе организационной адаптации.

4. Организационная адаптация. В процессе организационной адаптации работник сталкивается со спецификой организационного механизма управления предприятием, местом своего подразделения и должности в общей системе целей и в организационной структуре. Здесь у сотрудника должно выработаться осознание и понимание собственной роли в производственном процессе в целом. Также формируются связи и отношения, которые упорядочивают взаимодействие между компанией и работником.

5. Экономическая адаптация. Такая адаптация тесно связана с иными аспектами адаптации. Например, каждая профессия отличается отдельными способами материального стимулирования, а заработная плата прямопропорциональна его условиям и организации. Уровень заработной платы и своевременность ее выплаты, вот, что является объектом экономической адаптации. [5]

До сих пор процесс адаптации претерпел множество изменений и «испытаний на выносливость». Так что теоретически существует определенная основа для процесса адаптации, которая дополняется точками, необходимыми в зависимости от направления деятельности предприятия, от особенностей его рынка.

В России наиболее распространенными являются методы адаптации, такие как наставничество, обучение на рабочем месте и обучение с работой и без работы. Это модифицированные иностранные методы: Buddying (дружеское сотрудничество), Secondment (вторичное обучение), Job Shadowing (наставничество). Рассмотрим их более подробно.

1. Методика Secondment.

Перевод можно интерпретировать как «дополнительное обучение», основанное на принципе обмена персоналом между различными департаментами или организациями, работающими в смежных или разных областях. В рамках этой методологии вы можете практиковать как внутреннее организационное обучение (т.е. между отделами, отделами, филиалами), так и отправку сотрудника в другую компанию, т.е. внешнюю Secondment.

Secondment имеет схожую специфику с командировкой или стажировкой, но это самостоятельный метод, основным отличием которого является разработка новых направлений деятельности, принципов работы. Продолжительность такой адаптации варьируется от двух недель до одного года. Приведены преимущества и недостатки метода.

Этот способ адаптации, в основном внешний Secondment, широко распространен на Западе (основными странами являются Великобритания, США).

2. Методика Buddying.

Суть этой техники заключается в том, чтобы назначить дружелюбного коллегу новому сотруднику, задачей которого является поддержка, помощь и информирование менеджера и отдела кадров о результатах работы и настроения новичка. Отношения в парах «друг-новичок-коллега» равны, а обратная связь осуществляется на двусторонней основе, в этом разница между этой техникой и наставничеством и покровительством. Коллега наставника выступает в роли внешнего специалиста и не диктует принцип «делай, что у меня есть», руководствуясь только «я могу помочь». Период адаптации по методике Buddying обычно длится около года [6].

В отечественной практике это один из интенсивно используемых методов, преобразованный по методологии Job Shadowing и получивший название «наставничество».

Методика Buddying на самом деле являются неформальным наставником (друг-коллега не несет никакой профессиональной ответственности за работу новичка) и чаще всего практикуются на разных уровнях управления, т.е. дружеское наставничество обеспечивается старшим офицером.

Прежде чем метод наставничества обладает значительным преимуществом в виде ментальной свободы и освобождения новичка - он не находится под давлением коллеги, он не стремится этого заслужить.

3.Методика E-learning.

Сегодня этот метод начинает все чаще использоваться, в том числе для адаптации медицинских и фармацевтических учреждений. Это происходит главным образом из-за большого количества знаний, которыми должны обладать фармацевты, фармацевты и врачи. Метод основан на независимом дистанционном тестировании материалов и повышении квалификации и профессиональных знаний с помощью электронных средств связи. Этот метод получил широкое распространение благодаря развитию мультимедиа и появлению Интернета. [7]

E-learning включает в себя как систему обучения (структура в форме уроков, тем, лекций, практических примеров), так и систему тестирования знаний (тестирование, решение проблем, экзамен). Методы электронного обучения [6]:

1. Кейс-технология, т.е. упорядоченный набор дидактических материалов для самостоятельного обучения.

2. Телевизионные технологии, то есть презентация учебных материалов с помощью телевизионных уроков.

3. Информационные технологии, включая

Эффективное использование E-learning требует высокой дисциплины (даже самодисциплины). Эта техника редко используется в одном проявлении; Под влиянием современных технологий и потребностей предприятий он был трансформирован в метод комплексного обучения с использованием смешанных методик.

4. Методика Job Shadowing (обучение на примере)

Он заключается в присоединении новичка к опытному коллеге, так называемому «другу-менеджеру». Студент сопровождает его на всех этапах производственной и непроизводственной деятельности в течение рабочего дня (в течение нескольких дней / недель / иногда месяцев) и имеет возможность наблюдать, оценивать и применять навыки и профессиональные навыки, продемонстрированные более опытным коллегой в своей практике.

Этот метод может использоваться как при адаптации вновь прибывших, так и в случае переподготовки работника по другой специальности. Критическим моментом является согласие и дружеское отношение главного героя, к которому привязан теневой работник.

Применяя Shadowing, вы можете улучшить интеграцию в компании и улучшить согласованность действий между специалистами из разных отделов.

Одной из «ловушек» адаптивной системы на предприятии является психологическая составляющая. Адаптация не прекращается, если сотруднику психически некомфортно выполнять свои обязанности в конкретной команде. Поэтому в отделе кадров при разработке методов и средств адаптации персонала, помимо непосредственно функциональных особенностей должности и рабочего места нового сотрудника, следует учитывать и другие, менее заметные, но не менее важные факторы. Они включают в себя:

1. Возраст, пол и социальные характеристики работника.

2. Опыт работы и общения, в том числе негативный, на других предприятиях.

История работы является богатым материалом для анализа и подготовки как профессионального, так и личного портрета. Кроме того, сотрудник, который ранее был адаптирован в компании, будет более лояльным и морально подготовленным к таким событиям.

3. Цели, ожидания, жизненные приоритеты и ценности. В зависимости от шкалы ценностей человек принимает решения и действует. Конфликт между внутренним чувством «правильности» и внешним миром способен свести на нет усилия управления персоналом и заставить работника принять решение об изменении рабочего места.

4. Характеристики или физические недостатки, которые резко отличают человека от большинства людей.

В целом, психологическая адаптация представляет собой сложный баланс во взаимодействии человека с организационной средой. Его основными компонентами являются:

1. Психологические и физические характеристики. Это набор личностных характеристик работника, которые влияют на его поведение, восприятие ситуации и отношение к работе. Основными чертами личности, влияющими на адаптацию, являются: трудолюбие, честность, активность, креативность, быстрый характер и т. д.

2. Ценность, примерные жизненные приоритеты. Определить отношение человека к работе в команде с точки зрения его жизненных, политических, социальных и других должностей. К ним относятся моральные принципы, общая культура сущностей, корпоративная культура, семейное положение и т. д.

3. Профессиональные возможности (потенциал для квалификации). Это комплекс знаний и навыков работника, а также умение оценивать и выполнять работу на разных уровнях сложности. [8]

Таким образом, на основе изучаемого материала можно сформулировать факторы, влияющие на адаптацию:

1. Параметры процедуры подбора персонала (без ошибки «Подбор неправильного кандидата» и т.д.). Также в случае ошибок, связанных с приемом на работу не того кандидата, возникают косвенные расходы, определяемые как потери, вызванные отказом в приеме на работу более порядочного человека.

2. Размер организации. В небольших организациях процедуры корректировки более неформальны и недолговечны; часто они сводятся к первоначальному разговору и должностным инструкциям. Чем больше организация, тем больше времени требуется новому сотруднику, чтобы увидеть его структуру, деятельность, информацию и функциональные отношения. В процессе адаптации требуется их разработка, которая измеряется в определенное время, а следовательно, и затраты.

3. Морально-психологический климат и уровень межличностного общения в коллективе. Вновь принятые на работу сотрудники подчиняются условиям, которые сокращают время адаптации путем выстраивания доверительных отношений, отсутствия конфликтов, связанных с возможными ошибками сотрудников и неформального обмена опытом.

4. Содержание и характер должности. Более сложный характер положения и предусмотренных в нем обязанностей влечет за собой более длительный период усвоения обязанностей и, следовательно, увеличение затрат на адаптацию.

5. Социально-демографические характеристики и особенности личности, психическое состояние адаптанта.

Таким образом, период адаптации, несомненно, является сложным психологическим, если не трудным, периодом времени для каждого сотрудника, а также для команды. Помимо непосредственных производственных и организационных проблем, необходимо учитывать психологическое состояние новичков. В течение этого периода определяются основные пакеты взаимодействия с коллегами и пути обучения нового сотрудника, их изменение в будущем является трудоемким процессом и зачастую психологически нереалистичным.

Список литературы

1. Алексеева К.В. Адаптация персонала как фактор повышения производительности труда// Наука и современность – 2014. - №28//
2. Ачимова Е.А. Проблемы адаптации молодых специалистов// Актуальные вопросы экономических наук – 2009. - №10//
3. Л.А. Верещагина. Психология персонала. Потребности, мотивация и ценности. – М.: Гуманитарный центр, 2017. – 232 с.
4. Муравлеева Е.Ю., Целютина Т.В. Методы управления адаптацией персонала в условиях преодоления последствий кризиса// Проблемы современной науки и образования – 2015. - №5 (35)//
5. Колосовская М.А. Исследование уровня социально-психологической адаптации работника для усовершенствования системы адаптации// Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития – 2015. - № 20//
6. Федосеева А.В. Организация профессиональной адаптации//Современные проблемы науки и образования -2015. - №1//
7. Иванцевич Дж.М., Лобанов А.А. «Человеческие ресурсы управления» - М.: Финансы и статистика, 2013.
8. А.Н. Прошина. Адаптация персонала в российских организациях. Социально-управленческий анализ. – М.: Инфра-М, 2016. – 124 с.

СОЦИАЛЬНО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРОВИНЦИАЛЬНОЙ МОЛОДЕЖИ

Г.М. Тарасенко, доцент

Губкинский филиал ФГАОУ ВО «Научно-исследовательского технологического университета «МИСиС»

Высокий уровень социальных отклонений, сопровождающий период экономических реформ в России, представляет серьезную проблему, как для здоровья нации, так и собственно для нормального функционирования государства. Существенную тревогу вызывают ярко выраженные отрицательные социальные отклонения: преступность, алкоголизм, наркомания, проституция, суицид. Наиболее деструктивное воздействие социальные отклонения оказывают на молодежь. Поэтому важно определить, как в теоретическом, так и в прикладном плане, каким образом российское государство и общество окажутся способны локализовать ареал деятельности социальных отклонений и обеспечить наибольшую эффективность организации управленческой работы с молодежью на региональном и муниципальном уровнях.

Переход российского общества к рыночной экономике, отказ государства от всеобъемлющего социального контроля привели к глубокой аномии в российском обществе. Это привело к воспроизводству сложной гаммы факторов, способствующих сохранению широкого ареала и глубины распространения различных форм отклоняющего поведения – преступности, пьянства, наркомании, проституции, самоубийств. [1]

Отсутствие стабильности и перспективы, дороговизна жизни, безработица, лишающая людей заработка, способствуют обнищанию населения, росту недовольства, агрессивности, стремлению решать свои материально-финансовые проблемы противоправными способами.

Научный интерес к проблемам девиантного поведения в современном российском обществе основывается на необходимости нахождения оптимальных форм и механизмов социального контроля, отличных от тех, которые использовались в условиях советской модели управления общественными процессами. Все из апробированных до настоящего времени государственных моделей так и не смогли полностью искоренить базисных причин воспроизводства социальных отклонений в обществе.

Необходимо отметить, что в любом обществе проблемы предупреждения девиантного поведения всегда находились в центре внимания государства, теоретиков и практиков социальной работы. В то же время профилактика асоциального поведения значительно актуализируется в условиях транзитивных социумов. Именно в условиях переходных обществ существенно возрастает аномия, т.к. старые нормы уже не выполняет своих регулирующих (сдерживающих) функций, а новые еще слабо артикулированы. Наиболее серьезно социальная дезорганизация сказывается на молодежи, которая в большинстве своем не обладает серьезным опытом адаптации, довольно часто пребывает в маргинальном состоянии, остро переживает социальную и имущественную дифференциацию. Поэтому как осмысление теоретических основ профилактики отклоняющегося поведения, так и разработка практических мероприятий на данном участке социальной жизнедеятельности современного российского общества представляет значительный интерес.

Мировая и отечественная практика борьбы с девиантным поведением позволяет выделить два основных метода – репрессии в отношении собственно девиантов и методы превенции (профилактики, предупреждения).

Естественно, социальный контроль над девиантностью на практике не может преподнести в чистом виде наличие исключительно одного из данных способов противодействия социальным аномалиям. Выбор либо репрессивного, либо профилактического метода ограничения асоциального поведения во многом предопределяется целевыми государственными установками и уровнем развития общества. В социальных системах, для которых характере высокий уровень экономического развития, общественного благосостояния, гражданского общества и правового государства превенция девиантности стала уже институциональным фактором повседневной социальной практики

заинтересованных социальных структур. Она составляет стержень политико-правовой доктрины и властного целеполагания.

Российская традиция противодействия социальным отклонениям убедительно свидетельствует о постоянном превалировании методов репрессивного подавления над превенцией. Лишь только со второй половины 1980-х гг. советская практика ограничения общественным отклонениям стала постепенно отходить от акцента на жесткое преследование к методам социального моделирования, конструирования и поиска оптимальных направлений, мер, средств и способов профилактики негативных явлений в стране. Однако это переход не мог быть совершен в одночасье, без серьезных изъянов и рецидивов прошлого. Великим оказывался соблазн решить весьма сложные проблемы разом. Подтверждением тому является исключительный упор на административные ресурсы и запретительные меры при осуществлении антиалкогольной кампании в 1985-1987 гг.

Лишь только с начала 1990-х гг. российская девиантологическая теория и практика начали действительные поиски оптимальных моделей профилактики социальных аномалий. Рождение новых подходов происходило в беспрецедентно сжатые сроки, при колоссальных сдвигах в массовом и индивидуальном сознании, спровоцировавшим серьезный нормативно-нравственный кризис в различных социальных стратах. Отказ от исключительного доминирования репрессивного подавления носителей девиантного поведения переместился в сторону локализации негативных факторов, способствующих воспроизводству социальных аномалий, минимизации негативного влияния среды, особенно на молодежь.

Еще одной проблемой методологического характера являются возможности синтеза отдельных, апробированных в демократических странах моделей превенции асоциального поведения и реализации их в условиях российской транзиции. Опыт внедрения отдельных концептуальных установок и практических программ – общесоциальные мероприятия (сокращение бедности, нивелировка социальных и имущественных различий, программы содействия занятости); акцент на всемерную поддержку семейного воспитания; реформа пенитенциарной системы; образовательно-воспитательные программы – свидетельствует о том, что опыт, используемый в отдельных странах и даже регионах, достаточно сложно приживается в другой социальной среде или на территории.

Поэтому инновационные социальные технологии по противодействию социальным отклонениям требуют, прежде всего, осознания специфики объекта управленческого воздействия и соблюдения целого ряда условий:

- адекватность мер, средств и способов превенции уровню и масштабам социальных отклонений в регионе;
- комплексный охват социальной превенцией на трех уровнях: первичная (наиболее массовая), вторичная (с акцентом на «группы риска») и специализированная (ориентированная на специальный контингент) профилактика девиантности;
- профессионализм осуществляемых профилактических мероприятий;
- постоянный мониторинг эффективности или неэффективности профилактических мероприятий. [2]

Таким образом, превенция социальных отклонений с современном российском обществе может сыграть значительную роль по минимизации социальных рисков и сужению «поля» воспроизводства девиантности среди различных социально-гендерных групп населения.

На фоне других регионов России Белгородская область выступает как относительно благополучная. По состоянию на начало 2017 года средний показатель количества наркозависимых граждан составил 74,5 на 100 тыс. населения (2013- 91,6, 2014- 86,5, 2015 - 80,3). Обращает на себя внимание широкая вовлеченность в потребление наркотиков и психоактивных веществ молодежи.

На начало 2017 года в подразделениях наркологической службы Белгородской области было взято под наблюдение 714 пациентов с впервые в жизни установленным

диагнозом алкоголизм и алкогольные психозы (2013- 1031, 2014- 879, 2015- 785), наркомания и токсикомания – 26 (2013- 36, 2013- 39, 2014- 30, 2015- 31)

Численность пациентов, состоящих на учете в лечебно-профилактических организациях, показывает тенденцию к снижению. Так в 2016г. с диагнозом алкоголизм и алкогольные психозы состояло 781,6 (2015- 824,9), наркомания и токсикомания - 1156 (2013- 1415, 2014 -1339, 2015- 1245). [3]

По данным официальной статистики подавляющее большинство наркоманов составляют лица в возрасте до 30 лет (72,4 %). Учитывая высокую латентность данной проблемы, по мнению многих экспертов реальное число наркозависимых в семь-десять раз больше.

Понятие профилактики в наркологии несколько отлично от таковой в остальной медицине. Профилактику наркологических заболеваний подразделяют на первичную, вторичную и третичную.

В России наибольшее развитие профилактических программ получили с начала 1990-х гг. в работах таких специалистов как Ю.В. Валентик, Е.А. Кошкина, В.Е. Пелипас, О.Л. Романова, Н.А. Сирота, М.Г. Цетлин и др.

Для организации эффективной работы по предупреждению подросткового наркотизма и алкоголеупотребления важно применить концептуальный подход в данном направлении.

Радикально изменить ситуацию с потреблением алкоголя в настоящее время вряд ли возможно по экономическим и идеологическим соображениям. Но все же хотелось бы отметить, что опыт России в 1913–1925 гг., когда была резко ограничена продажа спиртных напитков, а также данные за период ограничения продажи спиртных напитков в 1985–1989 гг. свидетельствуют о возможности существенно изменить алкогольную ситуацию. [4]

Другое дело, идеологические соображения, необходимость преодоления питейных традиций, непопулярность таких мероприятий у большей части населения, включая и тех, кто создает законы и следит за их осуществлением. Повышение цен на спиртные напитки тоже имеет свои пределы. Никто не заинтересован в массовом недовольстве по поводу недоступности товара повседневного спроса (водки и пива).

Остается надежда на антиалкогольную пропаганду. Пока это абсолютно ничего не дает. Достаточно сильна контрпропаганда, прежде всего пива. Практически нет ни одной кинокартины, где бы персонажи не пили (даже сотрудники полиции).

Учитывая роль СМИ в формировании общественного мнения, особенно в среде молодежи, следует констатировать, что от того, какой из обозначенных подходов к проблеме наркомании возобладает, в значительной мере зависит не только успех борьбы с наркоманией как социальной патологией, но и стабильность жизнедеятельности регионального социума.

В исследуемых нами провинциальных городах Белгородской области удалось выявить следующие особенности превенции отдельных проявлений молодежной девиантности. Анализ местных средств массовой информации свидетельствует, что большинство материалов о наркомании, публикуемых в настоящее, время полностью продолжают следовать определенному стереотипу. В них совершенно не рассматриваются социально-экономические причины распространения наркопотребления, и акцент делается исключительно на реабилитации наркоманов – то есть, вместо всестороннего исследования причин социальной патологии предлагается борьба с ее следствиями.

Безусловно, в том или ином виде проблематика девиантного поведения среди молодежи получает отражение в местных средствах массовой информации. Частота публикаций на эту проблематику в местных СМИ выглядит следующим образом: один раз в неделю – 12%, один раз в месяц – 56%, один раз в полугодие – 32%.

В то же время ответы экспертов позволяют сделать вывод об определенной однобокости в освещении местными средствами массовой информации асоциального поведения молодежи. Так, в местных печатных изданиях имеет место преобладание обзоров деятельности ОВД (т.н. «криминальные сводки»). Такие формы массовой информации как

аналитические статьи (1,2%), полемические заметки (2,2%), письма читателей (1,7%), круглые столы (0,9%) занимают весьма скромное место. [4]

Довольно важной составляющей организации эффективной работы по противодействию социальным отклонениям среди молодежи провинциальных городов является кадровое обеспечение повседневной профилактической работы. Проблема подготовки и повышения квалификации кадров в сфере профилактики социальных отклонений молодежи остается довольно острой.

На территории Белгородской области постоянно разрабатываются и реализуются в жизнь регионального социума программы по противодействию социальным отклонениям в молодежной среде. Среди которых программы антинаркотической направленности, безнадзорности среди несовершеннолетних, профилактики преступности.

Определенные позитивные результаты отдельных целевых программ вполне ощутимы, в то же время выявляется целый комплекс проблем. Их можно конкретизировать в виде следующих положений:

1) в реализации различных направлений профилактических программ антинаркотической, антиалкогольной направленности наблюдается определенная ведомственная разобщенность;

2) педагогический потенциал профессиональных учебных заведений в профилактике социальных аномалий используется неэффективно и бессистемно;

3) на субрегиональном уровне фактически не проводятся комплексные исследования, направленные на выявление институциональных девиантогенных предпосылок, форм и динамики асоциального поведения провинциальной молодежи;

4) аналитическая работа управленческих структур по противодействию девиантному поведению молодежи на местном уровне фактически замещается текущим статистическим отслеживанием данных явлений;

5) кадровый персонал социальных служб, учебных заведений преимущественно представлены специалистами, которые имеют весьма слабое представление о современной молодежной девиантности (причинах воспроизводства, факторах детерминации, проблемах социализации в молодежной среде, направлениям и способам противодействия).

По нашему мнению, в сегодняшних условиях существует отчетливо выявляемая потребность координации усилий и деятельности всех заинтересованных ведомств, организаций и учреждений по локализации социальных отклонений среди молодежи российской провинции.

Без перехода к инновационным формам деятельности региональное сообщество не сможет далее разрешать уже возникшие перед ним проблемы и бороться с кризисными явлениями.

Список литературы

1. Тарасенко Г.М. Организация противодействия социальным отклонениям в поведении молодежи (на материалах Белгородской области): дис. ... канд. социол. наук / Г.М. Тарасенко. – Белгород, 2008. – 202 с.
2. Надуткина И.Э., Тарасенко Г.М. Социальные девиации: управленческая модель противодействия. Монография. – Белгород.: издательство Белгородская областная типография, 2010 – 200 с.
3. Статистический ежегодник. Белгородская область. 2017 [Электронный ресурс] // Стат. сб./ Белгородстат. – Белгород, 2017. URL: http://belg.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/belg/resources/9e7823804462cf7b90e2b78327254801/0109_2016.pdf
4. Макарова Л.П. Методологические основы превентологии (профилактики социальных отклонений) // Известия Российского государственного университета им. А.И. Герцена. 2012. № 145. – С. 44 – 54.
5. Борисов Г.А., Тарасенко Г.М. Социально-управленческие технологии локализации общественных отклонений молодежной среде малых городов // Научные ведомости № 9 (40) 2007. – С.116-122

ДВИЖЕНИЕ «МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ» (WORLDSKILLS RUSSIA) (КОМПЕТЕНЦИЯ «ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО») – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОНОМИКА И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ (ПО ОТРАСЛЯМ)»

Чернышова М.А., студентка 3 курса
Василевская Г.Н., преподаватель высшей категории
Оскольский политехнический колледж Старооскольского технологического института им. А.А.Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

WorldSkills - один из важнейших инструментов повышения престижа рабочих профессий, и мы относимся к этому с большим уважением и с большим вниманием»
Дмитрий Медведев

В ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» среднее профессиональное образование направлено на решение задач интеллектуального, культурного и профессионального развития человека. Имеет целью подготовку квалифицированных рабочих или служащих и специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, а также удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования. Для решения данных направлений в современном образовании укоренились Федеральные государственные образовательные стандарты, профессиональный стандарт, а также стандарты Worldskills.

Worldskills – это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом. Чемпионатное движение, хоть и не является напрямую образовательной областью, но прочно вошло в практику подготовки молодых профессионалов, так как от конкурентоспособности на рынке труда зависит дальнейшая карьера, заработная плата, жизнь человека в целом. Современный, конкурентоспособный специалист должен отвечать всем требованиям стандарта и мировым тенденциям развития рынка труда, уметь быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям труда, обладать набором необходимых профессиональных компетенций в разных областях человеческой и профессиональной деятельности [3]. .

Россия вступила в международную организацию WorldSkills International в 2012 году. 8 ноября 2014 года глава правительства РФ Дмитрий Медведев подписал распоряжение об учреждении совместно с Агентством стратегических инициатив агентства развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия». Многие преподаватели специальных дисциплин прошли обучение и стали экспертами WorldSkills.

Главной движущей силой участия студентов в чемпионатном движении является мотивация. Прежде всего, это мотив выбора профессии, это увлеченность делом, желание показать себя и свои профессиональные умения в конкретной области, не бояться быть замеченным работодателями, а также умение анализировать плюсы и минусы своей деятельности совместно с экспертом. При подготовке к чемпионату, педагог старается не просто передать собственный опыт, но и укрепить у студента веру в свои профессиональные возможности, в достижение успеха, овладением новыми техниками и дальнейшего развития и профессионального роста. В ходе подготовки необходимо отметить несколько этапов работы, позволяющих не только подготовить студента к чемпионату, но и сформировать у студента ряд личностных и профессиональных компетенций [3].

Для обеспечения новых рабочих мест квалифицированными кадрами выдвигаются задачи приведения структуры профессионального образования в соответствии с потребностями рынка труда. В работе образовательных организаций начинает доминировать переподготовка и повышение квалификации кадров, инновационная деятельность,

формируются условия для перехода к эпохе профессионализации: создается ресурсная база обучения, реализуются инновационные программы, определяются новые функции для структур образовательных организаций, создается тенденция выхода на развивающее образование и управление инновационными процессами [3].

Внедрение инновационных форм в развитие профессионального образования в Оскольском политехническом колледже СТИ НИТУ «МИСиС» осуществляется и через движение «Молодые профессионалы» (Worldskills Russia).

На чемпионате рабочих профессий Worldskills студенты показывают приобретенные ими профессиональные навыки в различных сферах трудовой деятельности, отстаивают честь своих образовательных организаций, делают определенные заявки на будущее и придают дополнительный стимул для дальнейшего развития профессионального образования.

Использование преподавателями активных методов образования для участия в чемпионатах Worldskills способствует повышению качества образовательного процесса, выработке новых подходов к профессиональным ситуациям, развитию творческих способностей студентов.

Сегодня стандарты Worldskills становятся стандартами подготовки кадров. Важным средством повышения качества образовательного процесса является научно – методическое обеспечение и умелое владение преподавателями современными образовательными технологиями.

В условиях рыночной экономики одним из важнейших направлений деятельности современных образовательных организаций является адаптация выпускников на рынке труда, в которую входит: формирование личностной зрелости, готовности молодежи к самореализации в профессиональной деятельности, а также способности молодых специалистов эффективно действовать на рынке труда.

Современные образовательные стандарты уже направлены на реализацию компетентностного подхода в подготовке специалистов, в основе которого лежит подготовка выпускников способных и готовых применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Главными характеристиками выпускника образовательного учреждения является его компетентность и мобильность. В этой связи акценты при изучении учебных дисциплин, профессиональных модулей переносятся на сам процесс познания, эффективность которого полностью зависит от познавательной активности самого студента. Проблема активности личности в обучении как ведущий фактор достижения целей обучения, общего развития личности, профессиональной подготовки утверждает в мысли, что основным направлением активизации обучения является не увеличение объема передаваемой информации, а создание условий осмысленности и личностной активности с целью выражения себя как субъекта учебной деятельности и своего индивидуального «Я».

Россия выиграла право на проведение мирового первенства WorldSkills Competition в 2019 году в Казани. Студенты колледжа успешно участвовали в региональном чемпионате "Молодые профессионалы" (г.Новый Оскол) по компетенции «Предпринимательство», заняв 1 место и в Отборочном Чемпионате на право выхода в Финал (г.Ярославль). На конкурсных площадках за право быть лучшими в компетенции состязались 65 команд.

Компетенция Предпринимательство - это командные соревнования в области коммерческой деятельности. В состав команды входят два участника. Это инновационный конкурс, ориентированный на реальные жизненные условия и деловую среду. В группах по два человека участники создают компании и управляют ими на протяжении конкурса, решая каждый день различные задачи. На практике это означает, что соревнующиеся команды работают в условиях, приближенных к настоящей работе в офисе, выполняя задачи, указанные в проекте [1].

Все рабочие модули, выполненные командами, представляются членам жюри и зрителями на соревновательной площадке. Члены жюри оценивают усилия участников и

присуждают баллы в соответствии с критериями оценки (смотри главу схема оценки в этом документе).

WorldSkills - это новый толчок в развитии системы профессионального образования во всем мире и в нашей стране тоже.

Список литературы

1. Кленина, Е. Чемпионат рабочих профессий.- Голос Примокшанья. – 2017 .- 1 декабря. - №48. – с.3.
2. Никитина, Н.Н. Основы профессионально – педагогической деятельности: учеб. пособие/ Никитина Н.Н. и др.- М.: Мастерство, 2002.- 288с.
3. Сластенин, В.А. Педагогика: учеб. пособие/ под ред. В.А. Сластенина.- М.: Академия, 2013.- 576с.
4. [Электронный ресурс]: https://worldskills.ru

МОЛОДЕЖНАЯ БЕЗРАБОТИЦА В РФ: ПРИЧИНЫ И ИХ РЕШЕНИЕ

Шульженок К.В., студентка 3 курса направление «Менеджмент»
Научный руководитель: **Ровенских М. В.,** к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Проблема безработицы и занятости населения страны - это одна из главных проблем развитии экономики, которая влияет на другие социально-экономические явления (уровень жизни населения, уровень преступности, наличие квалифицированной рабочей силы) [1]. По данным Росстата уровень безработицы в России в 2018 году составил 4,8 % или 3,698 млн. человек не имели работы [5].

Причины безработицы многообразны. Так, у кейнсианцев безработица связана с недостатком совокупного спроса на товары и факторы производства, а широко распространенная сегодня технологическая теория перекладывает вину на технический прогресс, т.к. каждое техническое нововведение выталкивает рабочих с производства [3].

Традиционно выделяют два вида безработицы (рис. 1).

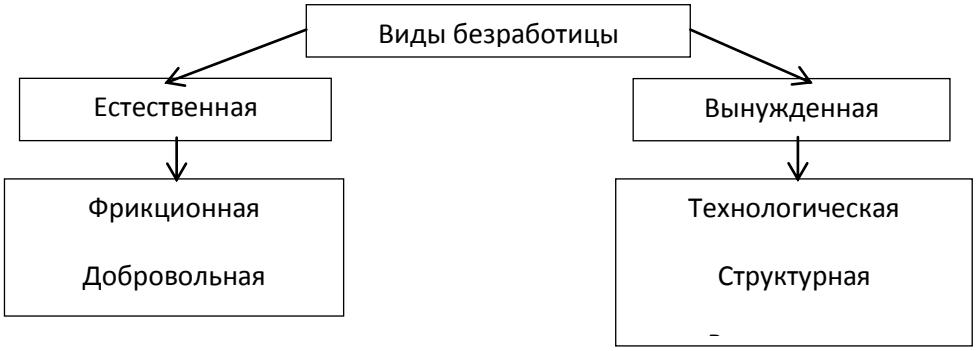


Рисунок 1 – Виды безработицы

Наиболее остро проблема занятости стоит на рынке труда среди молодежи, к которой традиционно относят лиц в возрасте от 16 до 29 лет. Вопрос молодежной безработицы актуален как для РФ, так и зарубежных стран вне зависимости от уровня их экономического развития.

Молодежь, обладая такими качествами как активность, адаптивность является наиболее перспективной и мобильной частью экономически активного населения. Но в тоже время не имеет достаточного профессионального и жизненного опыта, необходимых навыков и компетенций для быстрого трудоустройства, что обуславливает уязвимость и незащищенность на рынке труда.

Особенно сложно выпускникам учебных заведений, не имеющих опыта работы. Каждый год на рынок труда прибывают выпускники начального, среднего и высшего профессионального образования. Наибольшие трудности с трудоустройством испытывают выпускники дневной формы обучения. Общая их численность составляет около 1,5 млн. чел. ежегодно. В данное число не входит та часть выпускников, которая призвана в ряды Вооруженных сил, а также те, кто продолжил обучение дальше.

В современных условиях необходимо очень тщательно оценивать масштабы безработицы, иметь возможность спрогнозировать динамику ее состояний на сегодняшний день и в перспективе, найти пути оказания помощи безработной молодежи, испытывающей потребность в трудоустройстве.

Хотелось бы отдельно рассмотреть причины безработицы среди выпускников высших учебных заведений. К ним относятся:

1. отсутствие опыта работы
2. проблема дискриминации при приеме на работу;

3. инфантилизм молодежи в поиске работы;

4. проблема дисбаланса спроса и предложения на рынке труда [4].

Безработица среди молодого населения может привести:

– к углублению бедности;

– к падению национального патриотизма, что приводит к оттоку молодых специалистов в другие страны;

– к усугублению криминогенного положения в стране.

Безработица среди молодежи также может быть связана с некоторыми особенностями самих представителей данной категории. К таким особенностям, например, относят юношеский максимализм, неустоявшаяся психика, чрезмерные амбиции.

Нами было проведено исследование среди молодежи. Участникам опроса предложено выбрать основные причины, по которым молодым россиянам трудно найти подходящее место работы. Результата исследования представлены на рисунке 2.

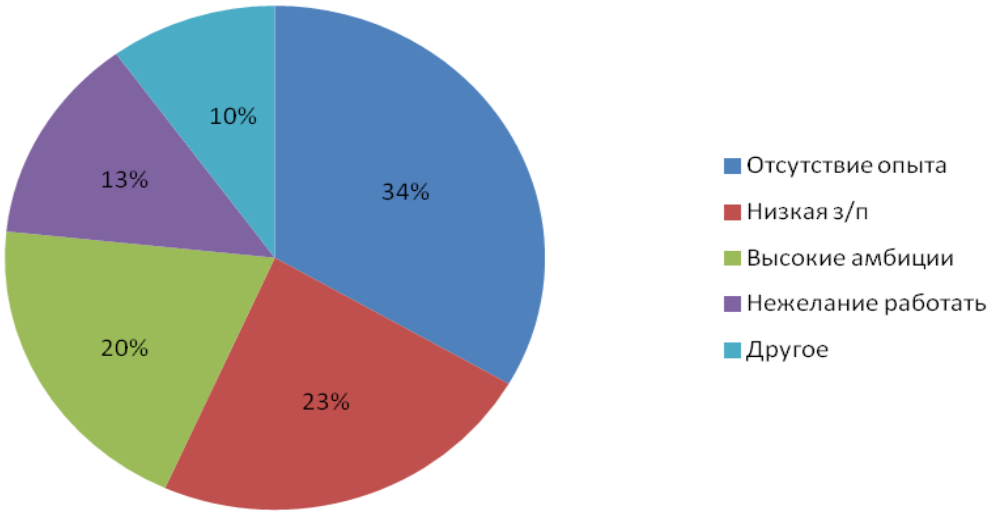


Рисунок 2 – Проблемы при трудоустройстве молодежи (результаты опроса)

Проведя анализ, можно сделать вывод, что причины молодежной безработицы состоят не только в социально-экономическом положении страны, но и в изменении ценностных ориентаций молодежи, к ее психологической неготовности, неправильной мотивации.

Основываясь на сказанном можно предложить пути решения проблем молодежной безработицы. В качестве базовых направлений можно выделить:

- повышение роли образовательных организаций на рынке труда, придание им роли «переговорной площадки» на молодежном рынке труда;

- развитие активных форм сотрудничества между участниками рынка, способствующих обеспечению эффективного взаимодействия между элементами инфраструктуры молодежного рынка труда и способствующих институциональным изменениям (правил поведения, ролей участников рынка, ценностных ориентиров молодежи; устранения ограничений в трудовой сфере, снижения информационной асимметрии);

- использование опыта СССР: система целевого государственного заказа, системы наставничества;

- развитие программ содействия занятости на федеральном и региональном уровне, льгот для работодателей при трудоустройстве молодых специалистов.

Систематизировано выделенные направления представлены в таблице 1.

Таблица 1– Пути решения безработицы

Для студентов	Для государства	Для работодателей
1. не следует завышать требования и претендовать на престижные профессии, не рассматривая при этом другие, которые могут дать хорошие стартовые возможности; 2. начинать работать на 3-4 курсе учебы в ВУЗе, чтобы к моменту выпуска из образовательного учреждения имелся опыт работы; 3. официальное трудоустройство.	1. увеличить количество практик в образовательных учреждениях; 2. «целевое обучение» по инициативе государства; 2. развитие партнерства вузов и работодателей; 3. государственная поддержка молодежи.	1. «целевое обучение»; 2. организация стажировок выпускников вузов; 3. работа с «практикантами» - студентами, проходящими практику на предприятиях в рамках обучения; 4. развитие наставничества.

Таким образом, определение шагов по поддержке молодежи на рынке труда, расширение возможностей по взаимодействия всех участников рынка, развитию программ государственной поддержки – это тот потенциал, который позволит улучшать положение молодежи на рынке труда, снижать молодежную безработицу и получать синергетический эффект, способствующий развитию экономики страны в целом.

Список литературы

1. Ашуркина, А.В. Проблема занятости и безработицы в РФ / А.В. Ашуркина // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2017. № 1-1 (123). С. 17-19.

2. Зайцева, И.Ю. Занятость и безработица в России: анализ основных тенденций / И.Ю. Зайцева // Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2018 №5 (1). С. 44-46

3. Казанцев, В.А. Виды и формы проявления безработицы. Специфика и проблемы занятости в России / Синергия Наук. 2017. № 13. С. 111-117.

4.Юлиникова М.С. Проблемы занятости молодежи // Труд и социальные отношения. Спецвыпуск. Соискатель. №2 (29), 2008.-С. 28-34.

5. Федеральная служба государственной статистики // http://www.gks.ru/

УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Щербаков А.В., студент 3 курса
Виноградская О.В., к.э.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В современных экономических условиях большое внимание уделяется факторам успеха бизнеса, а именно ключевым компетенциям и конкурентным преимуществам. Конкурентные преимущества формируются в результате внедрения отдельно взятой фирмой новых методов конкуренции в отрасли. Фирмы, которые свободно могут внедрять различные нововведения, могут иметь значительные конкурентные преимущества по отношению к другим участникам рынка. Если говорить об определении понятия «конкурентные преимущества», то наиболее точно его можно охарактеризовать как активы и характеристики или особенности фирмы, дающие ей преимущества над соперниками в конкуренции.

Американский экономист Майкл Портер выделяет два типа конкурентных преимуществ:

- более низкие издержки;
- специализация.

Первый тип конкурентных преимуществ, согласно теории Портера, являет собой не столько меньшие издержки по сравнению с конкурентами в качестве конкурентного преимущества, сколько способность фирмы более эффективно распоряжаться ресурсами, а также совершать полный производственный цикл в меньшие сроки с меньшими затратами.

Второй тип заключается в способности фирмы выявить конкретную потребность покупателей, а не сосредоточиться на продаже определенного товара. Признаком, который позволит выделиться фирме в конкурентной среде, может выступить или более качественный продукт, или продукт с необычными свойствами, удовлетворяющими определенной потребности покупателей.

Основная мысль, выдвигаемая американским экономистом, заключается в том, что внимание фирмы должно быть акцентировано не только на удовлетворении конкретных потребностей покупателей, но и на конкурирующих силах рынка.

Согласно данной модели были выделены пять параметров, оказывающих наибольшее влияние на хозяйствующие субъекты, функционирующие в условиях рыночной конкуренции:

1. Соперничество среди конкурентов.
2. Угроза появления новых конкурентов.
3. Появление на рынке товаров-заменителей.
4. Экономический потенциал поставщиков.
5. Усиление позиции покупателей.

Исходя из предложенной модели, для формирования конкурентных преимуществ Портер выделяет следующие стратегии:

a. стратегия массового маркетинга;
b. стратегия дифференцированного маркетинга;
c. стратегия концентрированного маркетинга.

Стратегия массового маркетинга основана на идее формирования конкурентного преимущества за счет минимизации издержек. Фирма следует данному принципу пренебрегая даже такими характеристиками товара как качество и исключительность. Данная стратегия направлена не на удовлетворение потребности конкретного покупателя, а на продажу товаров, которые будут популярны среди максимально большого числа покупателей.

Основной принцип стратегии дифференцированного маркетинга заключается в продаже различных видов одного и того же товара. Конкурентным преимуществом в

данном случае может служить как качество товара, так и его упаковка и т.д. Данная стратегия позволяет охватывать большее число потребителей отдельно взятого сегмента рынка, поскольку для каждого из них предлагаются разнообразные товары. Минусом стратегии дифференцированного маркетинга является то, что она не подходит для малоизвестных на конкретном рынке компаний, а также она требует проведения дополнительных маркетинговых исследований.

Стратегия концентрированного маркетинга основана на концепции ориентации фирмы на строго определенном сегменте рынка. Таким образом, фирма специализируется на продаже товаров, удовлетворяющих потребности именно этих групп покупателей. Конкурентное преимущество в данном случае достигается за счет уникальности товара или же низких цен. Для этого фирма может контролировать издержки, концентрируя усилия на нескольких ключевых товарах, предназначенных для специальной группы потребителей, создавая высокую репутацию при их обслуживании.

Кроме того, Портер выделяет еще две стратегии, которые не относятся к упомянутой ранее классификации:

- стратегия первопроходца;
- позиция «застрявших посередине».

Стратегия «первопроходца» вовсе не означает то, что фирма начинает производить какой-то новый товар «с нуля» или же является единственным участником на рынке. Данная стратегия актуальна для предприятий, которые внедряют новые технологии при производстве старых продуктов, модернизируют этот продукт, наделяя его новыми свойствами, которые будут удовлетворять потребностям покупателей.

Позиция «застрявших посередине» проявляется в ситуации, когда фирма не может остановиться на какой-то конкретной стратегии, а пытается придерживаться сразу нескольких. В таком случае, она рискует потерять прибыли и доли рынка. Помимо этого, подобная стратегия ведет к функционированию противоречивых организационных структур и потери мотивации персонала .

Портер также подчеркивает, что рыночная конкуренция – это динамичный процесс, поскольку на рынке непрерывно появляются новые товары, новые участники рынка, новые сегменты, новые подходы к маркетингу и новые технологии. Целью предприятия является поиск необходимой позиции в своем рыночном сегменте, которая обеспечит наибольшую защищенность от влияния конкурирующих сил.

На наш взгляд, начальным этапом обеспечения конкурентоспособности организации является оценка потенциала, который включает в себя все материальные и нематериальные активы, ресурсы и источники их пополнения, которые можно применять в работе по достижению целей. При его оценке формируется ответ на вопрос «Какие возможности есть у организации?». В ходе анализа осуществляется поиск ответа на вопрос «В чем организация превосходит конкурентов?».

Поэтому надо постоянно следить за внешней средой и учитывать ее влияние. Необходимо учесть, что любой, даже самый хороший план может провалиться при негативном воздействии неконтролируемых факторов, к которым относится конкуренция.

Одним из современных методов повышения конкурентоспособности является бенчмаркинг. Существует множество трактовок данного термина, но суть бенчмаркинга наиболее полно отражает определение Роберта Кэмпа: «Бенчмаркинг - это постоянный процесс изучения и оценки товаров, услуг и опыта производства самых серьезных конкурентов либо тех компаний, которые являются признанными лидерами в своих областях»[4].

Следует отметить, что единой методики бенчмаркинга не существует. Кроме того, бенчмаркинг — не одноразовое действие. Он должен стать частью продолжительной программы изучения и улучшения. Использование системы бенчмаркинга в российском бизнесе позволяет за счет оценки передового опыта ведущих фирм и компаний

совершенствовать собственные характеристики, внедрять инновационные технологии, создавать ценности в работе с клиентами, повышать культуру предпринимательства.

Таким образом, в современных условиях руководству организации необходима постоянная оценка ситуации для выработки эффективных управленческих решений.

Список литературы

1) Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью организации: Учеб. пособие. – М.: Эксмо, 2009 – 150 с.

2) Долинская М.Г., Соловьев И.А. Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции. – М.: Экономика, 2009. – 132 с.

3) Мазилкина Е.И., Паничкина Г.Г. Основы управления конкурентоспособностью. - М.: Омега-Л, 2009. – 87

4) Кэмп Роберт С. Легальный промышленный шпионаж: бенчмаркинг бизнес-процессов: технологии поиска и внедрение лучших методов работы ваших конкурентов / Пер. с англ. О.В. Теплих. — Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2004. — 395 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЗАКАЗОВ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

М. А. Болховитина, А. С. Быкова, студентки 4 курса направления «Бизнес-информатика»
Научный руководитель: д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСИС»
Н. И. Чупахина

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
309516, Россия, г. Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, 42

Аннотация. *Статья посвящена теории и практике формирования эффективного портфеля заказов для промышленного предприятия (на примере предприятия чёрной металлургии). Переосмысление данного бизнес-процесса создает стратегическое преимущество в производственной и сбытовой деятельности современной компании. В основе достижения такого преимущества лежит грамотное управление этим процессом посредством существующих инструментов моделирования и информационных технологий в совокупности с методами, основанными на математических моделях.*
Ключевые слова: предприятие черной металлургии; бизнес-процесс; портфель заказов; моделирование бизнес-процесса; математическая модель; симплекс-метод; генетический алгоритм; ИТ-решение.

Постановка задачи. Проблематика формирования портфеля заказов является значимой не только для экономистов и аналитиков промышленного предприятия, но и для его руководящего состава. В последнее время этот вопрос стал еще более актуальным в связи с нарастающим влиянием кризисных явлений в экономике страны, следствием которых явилось ужесточение конкуренции, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.
Однако на данный момент общепринятого стандарта формирования эффективного портфеля (в теоретическом и практическом аспектах) не существует. Поэтому рассмотрение предлагаемого вопроса является актуальным, ведь современный металлургический комплекс Российской Федерации представляет сложную структуру крупных транснациональных холдингов. И здесь каждый субъект хозяйствования нуждается в слаженной обоснованной методике, которая соответствовала бы специфике отрасли и способствовала принятию эффективных управленческих решений.
Хотелось бы отметить, что в условиях рыночной экономики и постоянно меняющегося внешнего окружения предприятия нередкой является ситуация, когда необходимо сэкономить имеющиеся оборотные средства. Они в свою очередь связаны с колебаниями загрузки производственных мощностей, влияют на изменение объема производства и продаж, а это в совокупности существенно влияет на себестоимость продукции и, следовательно, на финансовые результаты. Поэтому возникает острая необходимость в разработке и осуществлении в реальности организационно-технических мероприятий, которые позволили бы компании не только держаться на плаву, но и наращивать объёмы производства. Отсюда разработка и применение отвечающего упомянутым требованиям ИТ-решения является одной из ключевых стратегических задач современной компании.
Изучить рассматриваемый бизнес-процесс и наглядно его представить можно путем использования методик моделирования и анализа бизнес-процессов. Конечная цель использования подобных методик и программных средств – реорганизация бизнес-процессов и, как следствие, увеличение выручки, сокращение затрат на производство продукции и

услуг, повышение качества продукции, оптимальное использование оборотного капитала, внедрение систем автоматизации и т. д.

В значительной степени решить задачи моделирования бизнес-процессов позволяют методологии, ориентированные на конкретный бизнес-процесс (на примере программного продукта ARIS Express).

Таким образом, в процессе исследования необходимо ответить на следующие вопросы: «Что представляет собой металлургическое предприятие как объект исследования?», «Как выглядит модель бизнес-процесса «Формирование портфеля заказов»?», «Какие существуют ограничения при выборе того или иного заказа в портфель?»; осветить существующие ИТ-решения данной проблемы на примере двух программ, реально используемых на современных предприятиях. Одна из них основана на применении симплекс-метода, а другая – генетического алгоритма.

Объект исследования. В качестве объекта исследования рассмотрены теория формирования оптимального портфеля заказов на предприятии черной металлургии, а также математические модели, используемые для оптимизации такого портфеля.

Цель исследования. Изучить процесс формирования портфеля заказов и его оптимизацию с помощью существующих ИТ-решений, основанных на математических моделях.

Основные результаты исследования. Черная металлургия, как и любая другая укрупненная отрасль промышленности, характеризуется спецификой продукции, используемого сырья, технологий. Металлургия — комплексный объект. Процесс переработки руд и других металлосодержащих материалов в конечную металлопродукцию обеспечивается широким спектром термохимических технологий и методов пластической деформации. Применяемые технологии определяют металлургию как материалоёмкую и энергоёмкую отрасль [1]. Поэтому приведение плановых задач компании в соответствие с ее ресурсной базой, технологическими возможностями, временными и прочими ограничениями также является сложной комплексной задачей.

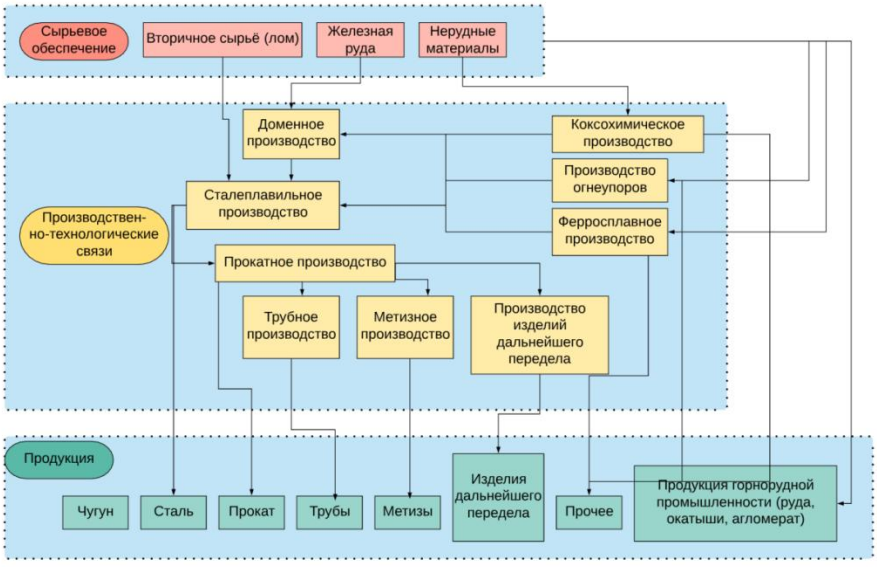


Рисунок 1. Производственно-технологическая структура чёрной металлургии

Решением задачи формирования эффективного портфеля заказов на предприятиях металлургического комплекса, как правило, занимается отдел сбыта.

Все заказы, поступающие на его рассмотрение, условно можно распределить на три группы, так, как это отражено на рисунке 2.

Рисунок 2. Классификация заказов для промышленных предприятий

На заказы «по себестоимости» многие предприниматели готовы согласиться в периоды спада спроса (стоимость заказа покрывает издержки на него).

Все заказы с формулой «стоимость заказа < затрат» традиционно считаются убыточными и на первый взгляд неинтересными для предприятия [2].

Таким образом, *суть задачи состоит в подборе пакета заказов из общего портфеля заказов таким образом, чтобы показатели производства (время производства, стоимость заявок и т.д.) были оптимальными с точки зрения некоторых заданных критериев.*

Итак, какие же существуют ограничения при выборе того или иного заказа в портфель (рисунок 3 [2])? Оптимизационные критерии могут быть общими как для всей выборки заказов (например, максимальная выручка, полученная в заданном наличном времени; минимальное время изготовления; максимальный объём в тоннах, произведенный в заданном наличном времени), так и частными (например, заявки должны быть разбиты по определённым группам).

Подбор заказов для производства с учётом этих критериев должен осуществляться при условии выполнения ряда ограничений, например:

1. Ограничения на объём выпускаемого металла с определенными технологическими операциями, связанные с производительностью соответствующих агрегатов (вакуумирование, термообработка в проходном и/или садочном режиме и т. д.).
2. Ограничения на объёмы продукции с разными видами отделки (зачистка, обточка, обдирка и т. д.).
3. Ограничения на объёмы по разным профилям (круг, квадрат, литая заготовка). При этом необходимо учитывать, что товарная литая заготовка не проходит через прокатное производство и на загрузку мощностей в прокате не влияет. Но она планируется к выпуску и влияет на общий производимый объём и выручку.
4. В искомый набор должны быть включены заказы для обязательного выполнения, даже если по другим параметрам они не соответствуют критериям оптимизации.
5. Заказы в оптимальном портфеле должны быть сгруппированы по маркам стали так, чтобы сформированный объём был кратен объёму плавки. Если же строгая кратность не получается, то остаток должен быть минимальным. Необходимо также отображать получаемый остаток плавки (это, по сути, беззаказной металл). Таким образом, в оптимальном наборе заказов должно быть целое количество плавок (или число плавок с минимальным дробным остатком).
6. В оптимальном портфеле должна быть максимальная группировка по профилеразмерам (большие по объёму группы заказов с одинаковым профилеразмером предпочтительнее, чем отдельные заказы или группы заказов с меньшим объёмом).

Рисунок 3. Основные критерии проверки при формировании портфеля заказов

Отобранные в соответствии с заданными критериями и ограничениями заказы и составляют оптимальный портфель заказов на заявленный период [4]. Модель бизнес-процесса «Формирование портфеля заказов» с использованием программного комплекса ARIS Express представлена на рисунке 4 [3].

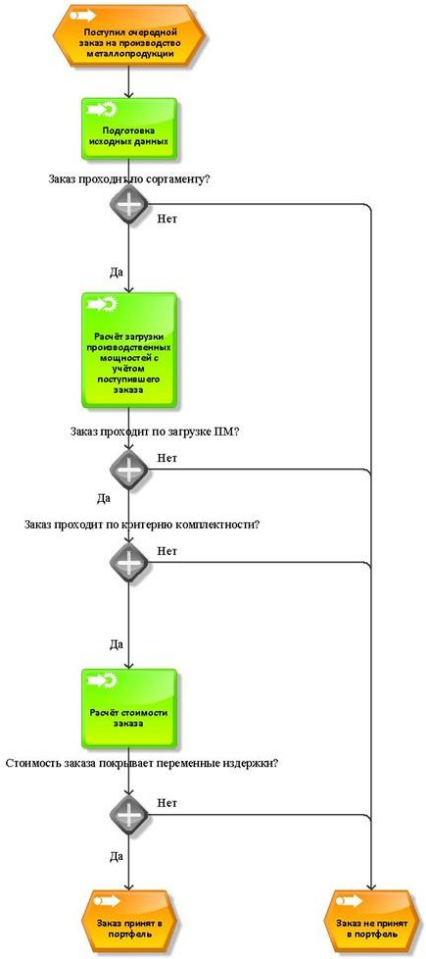


Рисунок 4. Модель бизнес-процесса «Формирование портфеля заказов» предприятия черной металлургии

Для решения таких задач, как «Формирование оптимального портфеля заказов», как правило, используются различные способы классического математического программирования – как линейного, так и не линейного, кластерный анализ, нейросети и т. д.[4]

Одним из вариантов решения данной задачи является применение программного комплекса «Оптимизация портфеля заказов («Оптимизатор ПЗ»), в котором реализован механизм оптимизации на основе симплекс-метода (вариант ИТ-решения первый из упомянутых). Использование данного оптимизатора обеспечивает формирование оптимального портфеля заказов, в состав которого входит такой набор сбытовых заказов, который в совокупности даёт максимальную маржинальную прибыль.

Суть симплекс-метода заключается в том, что в начале получают допустимый вариант, удовлетворяющий всем ограничениям, но не обязательно оптимальный. А оптимальность достигается последовательным улучшением исходного варианта за определенное число итераций.

Каждому из полученных технологических маршрутов ставится в соответствие некая переменная x_{ij} (где i – номер заказа, j – номер маршрута) — доля использования заказа/маршрута. Составляется целевая функция (суммарная прибыль):

$$\sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j_i=1}^{m_i} x_{ij}\cdot p_{ij}\right)\to \max \qquad (1)$$

где p_{ij} – прибыль, полученная от i-го заказа, произведенного по j-му маршруту.

Составляются ограничения по ресурсам агрегатов:

$$F_s \ge \sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j_i=1}^{m_i} x_{ij}\cdot t_{ijs}\right) \qquad (2)$$

где t_{ijs} – время обработки i-го заказа по j-му маршруту на s-м агрегате, F_s – фонд времени работы агрегата.

Составляются ограничения по маршрутам для каждого заказа (сумма использования маршрутов для одного заказа не должна превышать 1):

для каждого i:

$$\sum_{j_i=1}^{m_i} x_{ij} \le 1 \qquad (3)$$

Затем, при помощи симплекс-метода ищутся такие значения x_{ij}, при которых значение целевой функции (суммарной прибыли) будет максимально при заданных ограничениях.

Далее, помимо реализации оптимизации по прибыли в системе предусмотрены некоторые возможности для более гибкой настройки ограничений и целевой функции. Эти возможности полезны для анализа результатов и моделирования тех или иных ситуаций.

Например, при необходимости, можно снять ограничение с одного или нескольких агрегатов, тогда оптимизатор будет считать, что ресурсы времени — неограниченны, и при наличии достаточного количества соответствующих заказов, свободное время по этому агрегату (агрегатам) будет отрицательным.

Кроме того, предусмотрена возможность задавать многоуровневую целевую функцию. Три величины можно комбинировать в произвольном порядке: суммарная прибыль заказов, попавших в портфель, суммарный вес и общее количество заказов.

В результате оптимизации: «принимаются в портфель» заявки для получения максимальной прибыли по сортаменту, рассчитываются и предоставляются для информации время загрузки агрегатов и свободная мощность агрегатов, формируются отчёты в разных ракурсах по продукции «принятой в портфель».

Ещё одним вариантом решения задачи формирования оптимального портфеля заказов является приложение, разработанное ведущей консалтинговой компанией IBS (вариант ИТ-решения второй из упомянутых в начале статьи). Данная компания сотрудничает с такими крупными холдингами, как Русал, СУАЛ, Металлоинвест и Норильский никель. Она разработала для металлургических предприятий уже реально применяемое решение по оптимизации портфеля заказов для сортопрокатного производства. В предлагаемом решении используются способы генетической оптимизации, так называемые генетические алгоритмы.

Идея генетических алгоритмов заимствована у живой природы и состоит в организации «эволюционного» процесса среди данных, конечной целью которого является получение эффективного решения рассматриваемой задачи. Схематичное представление применения данного алгоритма отображено на рисунке 5.

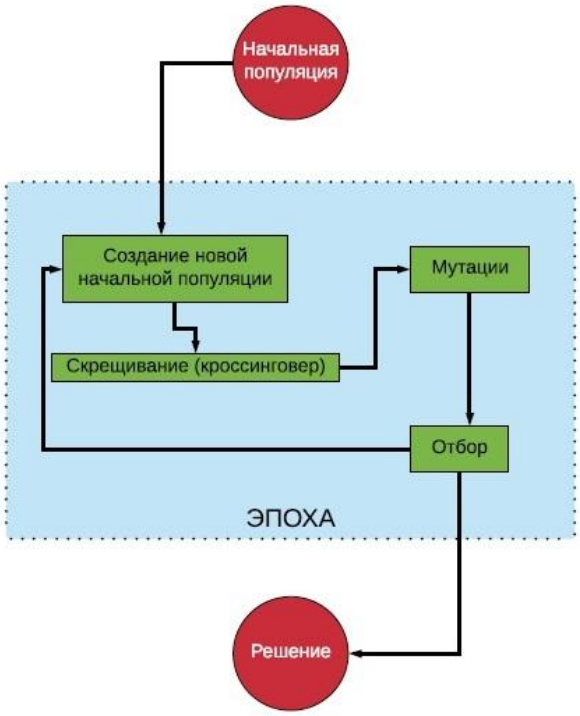


Рисунок 5. Принцип действия генетических алгоритмов оптимизации

Решение задачи реализовано на базе пакета динамического моделирования PowerSim Studio 2005. Пакет обладает мощным встроенным оптимизатором PowerSim Solver 2.5. Причем, помимо способностей оптимизатора, на металлургическом предприятии могут быть использованы и другие возможности программного продукта по созданию и исследованию динамических моделей производств (например, для моделирования прохождения заказа по технологическим линиям).

Для решения задачи оптимизации производственного портфеля на первом этапе осуществляется подготовка исходной информации (неоптимизированного портфеля заявок) для использования в качестве входных данных для PowerSim. Это могут быть обычные текстовые файлы, книги Microsoft Excel или данные информационного хранилища SAP BW. В качестве примера можно привести вид входных данных в формате MS Excel.

Заказы в оптимальном портфеле должны быть сгруппированы по маркам так, чтобы их суммарный объём был кратен объёму плавки. Если же строгая кратность не получается, то остаток должен быть минимальными. Сначала происходит общая оптимизация портфеля по разным критериям – объёму, стоимости, времени изготовления.

Затем осуществляется формирование оптимального портфеля. Данные из оптимизатора передаются в исходный портфель заказов, его параметры соответствующим образом пересчитываются [4].

Таким образом, был рассмотрен процесс формирования портфеля заказов на современных российских металлургических предприятиях. Результаты исследования составляют теоретическую базу для изучения проблематики формирования портфеля заказов на современном предприятии, что в свою очередь позволит развить данное направление исследования в конкретные, еще более совершенные, нежели упомянутые, ИТ-решения, которые могут повысить эффективность процедуры формирования портфеля заказов на современных металлургических предприятиях, делая ее более обоснованной с

экономической точки зрения и регламентированной, что позволит избежать возможных убытков, обусловленных неэффективным подходом к решению данной задачи.

Список литературы

1. Замбржицкая, Е. С., Куркова, А. В. Теория и практика формирования портфеля заказов на предприятиях металлургического комплекса // Молодой ученый. — 2016. — №2. — С. 497-500. — [Электронный ресурс]. URL: https://moluch.ru/archive/106/25311/ (дата обращения: 25.02.2019)
2. Даниленко, Н.И., Замбржицкая, Е. С., Мамаева, А. В.Формирование портфеля заказов на предприятиях черной металлургии с использованием маржинального анализа //материалы научного журнала Финансовая аналитика: проблемы и решения, 2017, т. 10, вып. 6, стр. 675–690 // [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/formirovanie-portfelya-zakazov-na-predpriyatiyah-chernoy-metallurgii-s-ispolzovaniem-marzhinalnogo-analiza (датаобращения: 25.02.2019)
ISSN 2311-8768 (Online)
ISSN 2073-4484 (Print)
3. Войнова Е.С., Данилов Г.В., Рыжова И.Г. Оперативный анализ и принятие управленческих решений в условиях реального производства // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008. № 3-1. С. 225–230 // [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/operativnyy-analiz-i-prinyatie-upravlencheskih-resheniy-v-usloviyah-realnogo-proizvodstva (датаобращения: 25.02.2019)
4. Материалы научного журнала «Металлоснабжение и сбыт». Секция «ИТ в металлургии» - 2006. № 10. // [Электронный ресурс]. URL: http://it.metalinfo.ru/2007/prezent/ibs/pressa/7.pdf (датаобращения: 25.02.2019)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В.А.Погостнова, студентка 4 курса направления **«Бизнес-информатика»**
Научный руководитель: д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСиС»
Н. И. Чупахина
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
309516, Россия, г. Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, 42

Аннотация. *В данной статье показано, в чем заключается суть моделирования бизнес-процессов, подробно изложены причины, которые способствуют принятию решения по моделированию бизнес-процессов предприятия, выделены цели и принципы моделирования, а также показано значение моделирования бизнес-процессов на предприятиях в совершенствовании его хозяйственной деятельности.*

Ключевые слова: бизнес-процесс, моделирование, моделирование бизнес-процессов, принципы моделирования, цель моделирования, имитационное моделирование, модель"как есть", применение моделирования бизнес-процессов.

Любое предприятие - это совокупность взаимосвязанных бизнес-процессов. Эффективное управление ими, постоянное их совершенствование и оптимизация позволяют достичь реального улучшения работы по основным показателям - сокращение издержек, оперативность, качество, удовлетворенность клиентов.

Чтобы оптимизировать бизнес-процессы, улучшить качество и повысить эффективность деятельности предприятия применяют различные методы. Один из таких методов - моделирование бизнес-процессов.

Моделирование бизнес-процессов – это эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, позволяющее определить, как компания работает в целом и как организована деятельность на каждом рабочем месте. [2].

Моделирование бизнес-процессов очень часто используется в аналитической работе многих экономических служб на предприятии: от бухгалтерии и финансового департамента, до отдела по работе с клиентами. Область применения бизнес-моделей достаточно широка — это и составление бизнес-планов, и разработка бюджетов, и стратегическое планирование, и анализ рынка, SWOT- анализ и так далее.[5].

Причины, по которым принимается решение по моделированию бизнес-процессов компании, таковы:

1. Существенный рост бизнеса компании за счет расширения направлений деятельности (и, как следствие, экстенсивный рост затрат).
2. Исчерпание экстенсивного пути развития.
3. Потеря «технологической прозрачности» детальности компании.
4. Позиция руководства компании, осознавшего необходимость изменений и развития и видящего перспективу.[3].

Конечная цель моделирования бизнес процессов заключается в том, чтобы добиться улучшения работы. Для этого в ходе анализа основное внимание уделяется повышению ценности результатов процесса и снижению стоимости и времени выполнения действий.

Собственно моделирование бизнес процессов преследует несколько целей:

- Описание процессов. За счет моделирования можно проследить, что происходит в процессах от начала до завершения. Моделирование позволяет получить «внешний» взгляд на процессы и определить улучшения, которые повысят их эффективность.
- Нормирование процессов. Моделирование бизнес процессов задает правила выполнения процессов, т.е. то, каким образом они должны быть выполнены. Если следовать установленным в моделях правилам, руководящим указаниям или требованиям, то можно достичь желаемой производительности процессов.

➢ Установление взаимосвязей в процессах. Моделирование бизнес процессов устанавливает четкую связь между процессами и требованиями, которые они должны выполнять.[1].

Моделирование бизнес процессов основывается на ряде принципов, которые дают возможность создать адекватные модели процессов. Их соблюдение позволяет описать множество параметров состояния процессов таким образом, чтобы внутри одной модели компоненты были тесно взаимосвязаны, в то время как отдельные модели оставались в достаточной степени независимыми друг от друга.[7].

Главные принципы моделирования бизнес процессов:

✓ Принцип декомпозиции. Любую деятельность можно представить как в общих чертах, так и детализированно. Каждую модель можно детализировать на более подробный уровень декомпозиции процесса.

✓ Принцип сфокусированности. В зависимости от целей моделирования информация модели может отражать взаимосвязи разной информации.

✓ Принцип документирования. Все объекты модели должны быть однотипными, должны быть задокументированы и зафиксированы в модели бизнес-процесса. Различный типы элементов модели должны иметь одинаковой текстовое или графической обозначение.

✓ Принцип непротиворечивости. Информация, содержащаяся в модели, должна однозначно передавать информацию о моделируемом объекте без возможности другого пояснения тех или иных её элементов.

✓ Принцип полноты и достаточности. Элементы модели должны иметь непосредственное отношение к моделируемой сфере. Лишнюю для целей моделирования информацию намеренно включать в модель не нужно. Так же надо следить за достаточностью информации на модели для её анализа.[4].

Моделирование бизнес-процессов используется на практике для решения широкого спектра задач. Один из наиболее типичных способов применения подобных моделей - это совершенствование самих моделируемых процессов. На практике производится описание процессов "как есть" (то есть именно так, как они происходят в действительности), а затем различными способами выявляются «узкие места» в этих процессах и на основе данного анализа создается несколько моделей "как должно быть".

Выявление узких мест в процессах может осуществляться разными способами. Один из них - имитационное моделирование. Исходными данными для такого моделирования являются сведения о вероятности наступления событий, влияющих на выполнение процесса, о среднем времени выполнения функций в процессе и законах распределения времени выполнения, а также об иных характеристиках, например задействованных в процессе ресурсах.[6].

Другой способ выявления узких мест основан на анализе реальных процессов и соответственно реального времени выполнения функций или ожидания доступности ресурсов. Реальные значения могут быть получены как из информационных систем (если процесс автоматизирован с достаточно высокой степенью), так и определены путем обычного хронометража и иных наблюдений.

Еще один способ применения описания бизнес-процессов - это использование совокупности моделей процессов для генерации корпоративной нормативно-правовой базы, например регламентов процессов, положений о подразделении, должностных инструкций. Особенно часто подобные технологии применяются при подготовке компании к сертификации на соответствие одному из стандартов качества.

Сегодня практически все средства моделирования бизнес-процессов позволяют получать данные об объектах на моделях и их взаимосвязях и представлять их в виде документов, хотя технологии, лежащие в основе подобных решений, могут быть различны.

Нередко модели бизнес-процессов применяются при совершенствовании системы управления компаниями и разработке системы мотивации персонала - для этого обычно

моделируются цели компании, каждая из которых разбивается на более детальные до тех пор, пока это разбиение не станет столь подробным, что отдельные цели окажутся связанными с деятельностью конкретных сотрудников. Затем для этих целей формируются количественные показатели, характеризующие степень их достижения, и на основе этих показателей создается система мотивации персонала.

Моделирование бизнес-процессов широко применяется при проектировании информационных систем или иных ИТ-решений. Сегодня описание процессов при управлении требованиями и создании спецификаций стало практически правилом хорошего тона, и в современном техническом задании вполне можно увидеть не только список требований, но и модели процессов. И основной при принятии решения о моделировании бизнес-процессов во многих случаях является именно задача корректной автоматизации и информационной поддержки деятельности компании.

Список литературы

1. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление., 2013.
2. Модели бизнес-процессов и моделирование/Электронный ресурс//Режим доступа: https://studopedia.ru/11_38282_lektsiya--modeli-biznes-protsessov-i-modelirovanie.html
3. Моделирование бизнес-процессов/Электронный ресурс//Режим доступа: http://www.r-hr.ru/index.php?id=44&Itemid=92&option=com_content&task=view
4. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов., 2013.
5. Моделирование бизнес-процессов/Электронный ресурс//Режим доступа: https://www.bpsimulator.com/ru/bpm/modeling.html
6. Пинаев Д., Веретенников Д. Моделирование бизнес-процессов: доступно о сложном.,2013.
7. Моделирование бизнес процессов /Электронный ресурс//Режим доступа: http://www.kpms.ru/Automatization/BPM.htm

ИТ-РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М.А. Фефелова, студентка 4 курса направления **«Бизнес-информатика»**
Научный руководитель: д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСИС»
Н. И. Чупахина
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
309516, Россия, г. Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, 42

Аннотация. Сегодня успешной является та организация, которая может выполнить или получить услуги в положенный срок. Каждая компания может столкнуться с проблемой задержки выполнения услуг по причине несвоевременного выполнения обязательств поставщиков. Для того, чтобы избежать издержек, необходимо вовремя определить срок поставляемого сырья и материалов для производства. В статье речь идет о возможности повышения эффективности закупочной деятельности строительной организации путем добавления в сайт организации функции отслеживания заказа, позволяющей предотвратить задержки с поставками материалов.

Ключевые слова: организация, поставщики, закупки, издержки, производство, бизнес-процесс.

Приоритетной задачей в развитии любой строительной компании является повышение эффективности строительно-монтажных работ путём снижения доли ручного труда и повышения уровня механизации, стратегического планирования строительства и реконструкции будущих объектов. В настоящее время существует программа технического перевооружения, закупки оснастки и внедрения современных технологий строительства для обеспечения повышения производительности и снижения затрат всего строительного комплекса.

Закупочная деятельность направлена на то, чтобы фирмы получали нужные им товары от поставщика на устраивающих их условиях, в нужное время, по приемлемой цене, в нужном количестве и в нужном месте.[1] Необходимо определять сроки поставок материалов для того, чтобы организация могла осуществить деятельность в указанные сроки.

Не всегда материалы для строительства могут поступить вовремя по следующим причинам:

- Возникновение проблем на таможне;
- Возникновение проблем с транспортом, перевозимым груз;
- Форс-мажорные обстоятельства. [2]

Сохранить надежность и качество поставок позволят долгосрочные партнерские отношения с проверенными поставщиками, которые могут обеспечить:

- Срочную поставку продукции;
- Возврат поставленной продукции в случае, если обнаружено несоответствие, и заменить на качественные материалы в кратчайшие сроки;
- Возможность отгрузки продукции партиями различных объёмов;
- Доставка в точности требуемых материалов;
- Наличие удобной и легкой системы закупок;
- Необходимая мощность для поставки нужных материалов. [3]

По результатам анализа деятельности строительных компаний можно сделать вывод, что в организациях отсутствует система своевременной передачи информации от поставщика к заказчику. Это, в свою очередь, влияет на график выполнения строительных работ и влечет за собой неэффективную работу, а также возможные расходы на выплату неустоек. Для того, чтобы предприятие могло предотвратить задержку поставляемого сырья и реализовать свои услуги в положенный срок, необходимо создать сайт организации с такой функцией, как функция отслеживания нахождения груза в пути.

Веб-сайт строительной компании будет иметь вид:

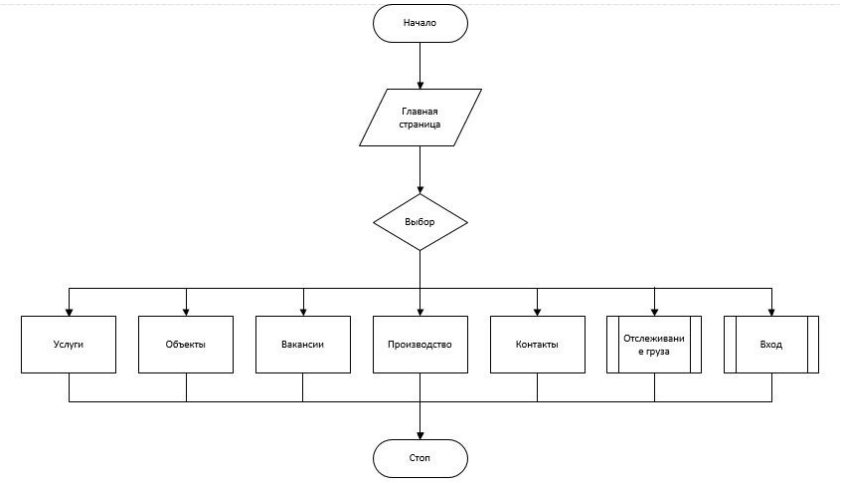


Рис.1 Схема веб-сайта

С главной страницы зависимости посредством торгового ссылок можно представляют перейти в развивающейсяраздел сайта. ГЛАВНАЯ системестраница является прибыли корнем сайта. Благодаря торговых панели меню поставкапопасть торгового и на ГЛАВНУЮ торговых страницу, и на связанныестраницы УСЛУГИ, воздействиеОБЪЕКТЫ, ВАКАНСИИ, первой ПРОИЗВОДСТВО, спроса КОНТАКТЫ, ОТСЛЕЖИВАНИЕ ГРУЗА, элементы ВХОД, находясь торговых на любой этомдругой странице.

В разделе УСЛУГИ представлен список услуг организации.

В разделе ОБЬЪЕКТЫ можно увидеть объекты строительства.

Раздел ВАКАНСИИ отображает список вакансий и предоставляет возможность заполнения резюме.

Раздел ПРОИЗВОДСТВО содержит информацию о продукции и цену на нее.

Раздел КОНТАКТЫ содержит следующую информацию: адрес организации, e-mail, а также информацию о дирекции.

Раздел ВХОД процесс позволяет осуществить обеспечивающие вход пользователя поставка на сайт, розничнойпосредствомввода увязатьлогина и пароля, также и использовать все меставозможности сайта.

Раздел ОТСЛЕЖИВАНИЕ ГРУЗА позволит передать информацию о заказе от поставщика к заказчику напрямую.

Сайт позволит посмотреть информацию о предприятии, о поставщиках организации, осуществить контроль за движением материалов и т.д.

Для предприятия сайт имеет преимущества:

- Снижение затрат на рекламу;
- Широкая и постоянно растущая аудитория;
- Доступ к отслеживанию заказа.

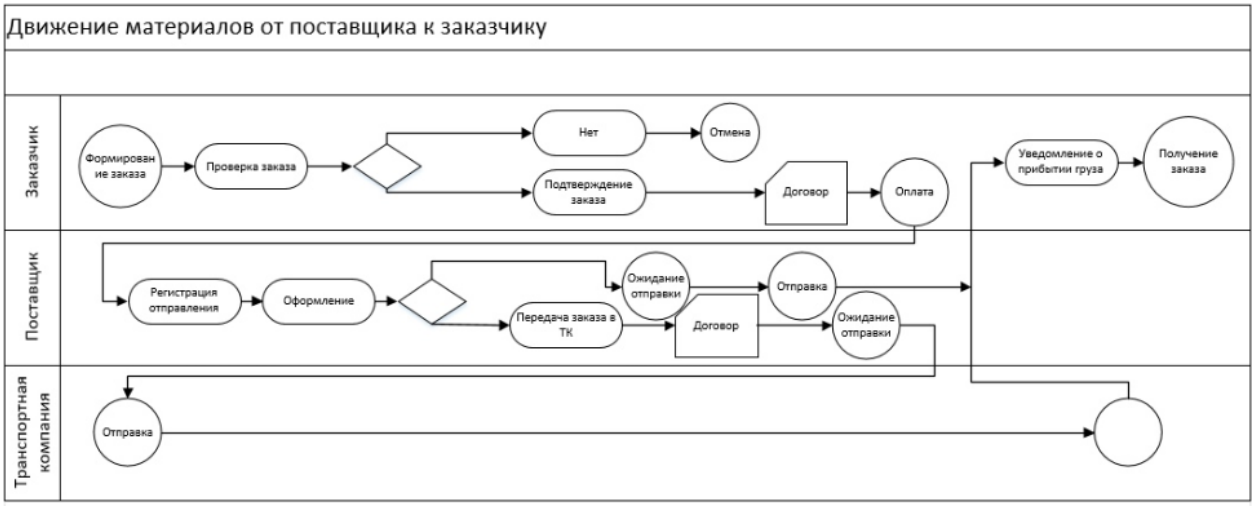


Рис. 2 Движение материалов от поставщика к заказчику

Для того, чтобы получить необходимые материалы для строительства от поставщиков, строительная компания формирует заказ. После проверки и подтверждения заказа, компания может заключить договор с поставщиком и внести предоплату. После внесения предоплаты, поставщик формирует груз на отправление и регистрирует код заказа для отслеживания. Также возможна транспортировка груза через транспортную компанию, с которой также составляется договор.

Заказчик, зная код заказа, сможет посмотреть на сайте следующую информацию:

- Дата загрузи материалов;
- Место нахождения груза;
- Основную информацию о заказе (название материалов, вес, количество и т.д.)
- Дата прибытия заказа.

Сайт, содержащий функцию отслеживания нахождения груза предоставит возможность предприятию сэкономить на возможных издержках. Своевременное получение информации позволит ведущему специалисту принять необходимые меры для предотвращения задержки строительства. Совершенствование обмена информацией способствует более эффективному функционированию.

Таким образом, использование сайта с функцией отслеживания нахождения груза в пути позволит осуществить совершенствование закупочной деятельности на предприятии, что приведет к улучшению финансового состояния и повышению эффективности деятельности строительной компании.

Список литературы

1. Цели и принципы закупочной деятельности/Электронный ресурс//Режим доступа:https://studwood.ru/1486513/ekonomika/tseli_printsipy_zakupochnoy_deyatelnosti
2. Возможные причины задержки материалов/Электронный ресурс//Режим доступа: https://assistentus.ru/forma/pismo-o-zaderzhke-postavki-tovara/
3. Повышение эффективности закупочной деятельности/Электронный ресурс//Режим доступа: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/40780/1/TPU410416.pdf

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ

Э.П. Царенко, студентка 4 курса направления **«Бизнес-информатика»**
Научный руководитель: д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСИС»
Н. И. Чупахина
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» 309516, Россия, г. Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, 42

tsarenko.elona@mail.ru, +7(910)361-09-96

Аннотация: В условиях рыночной экономики, когда существует индивидуализация потребительского поведения, совершенствование системы управления производственной деятельностью хозяйствующих субъектов становится инструментом повышения эффективности промышленных предприятий.

Процессный подход к управлению бизнес-процессами позволяет постоянно, оперативно, точно собирать, анализировать информацию о его состоянии и выявлять причины недостатков, как при проведении реинжиниринга, так и при текущем контроле.

Таким образом, исследование бизнес - процессов промышленного предприятия на основе процессного подхода актуально и востребовано в теоретическом и практическом аспектах.

Ключевые слова: процессный подход к управлению, бизнес-процесс, оптимизация бизнес-процессов, внедрение процессного подхода.

Каждому предприятию для осуществления успешной деятельности необходимо постоянно стремиться к снижению затрат. Это приобретает наибольшую актуальность во время экономического кризиса, когда сокращение спроса неизбежно влечет снижение доходов.

Существуют различные методы снижения затрат на предприятии, но все они являются лишь «точечными» решениями проблемы. Основная проблема заключается в применении функционального подхода для сокращения издержек отдельных подразделений. При этом упускается из вида, что каждое из подразделений предприятия является участником определенного процесса.

Поэтому особый интерес вызывает процессный подход, так как при этом вся деятельность предприятия рассматривается как сеть взаимосвязанных бизнес-процессов. Процессный подход предполагает анализ истинных причин возникновения, так называемых, «узких мест» с целью их устранения. [1]

На сегодняшний день понятия «процессный подход», «процессное управление» или «процессный подход к управлению» используются руководителями предприятий и менеджерами часто, но мало кто может дать этим понятиям четкое определение.

В соответствии с ИСО 9000:2000 под «процессным подходом» понимается такое функционирование организации, при котором она должна «определить и управлять многочисленными взаимосвязанными видами деятельности».

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии. Другими словами, суть процессного подхода заключается в рассмотрении всей деятельности организации в виде сети взаимосвязанных процессов, объединяющие отдельные функции в общие потоки, которые нацелены на преобразование входящих данных на конечные результаты организации. [2]

Существуют следующие принципы, на которых основан процессный подход:

- Деятельность компании рассматривается как совокупность бизнес-процессов.
- Выполнение бизнес-процессов подлежит обязательной регламентации или формальному описанию.

- У каждого бизнес-процесса есть внутренний или внешний клиент и владелец (лицо, отвечающее за результат бизнес-процесса).
- Каждый бизнес-процесс характеризуется ключевыми показателями, описывающими его исполнение, результат или влияние на итог деятельности организации в целом. [3]

Как и любая теория, теория процессного подхода имеет свои недостатки и преимущества.

Говоря о преимуществах процессного подхода следует выделить основные из них.

Процессный подход создает такие возможности, как:

1. оптимизировать систему управления, сделать управление способной эластично реагировать на трансформацию внешней среды;

2. более объективной оценки результативности управления на каждом этапе управленческой цепочки;

3. сосредоточенности управления на стратегических процессах;

4. способствовать выпуску продукции, соответствующей по качеству требованиям ИСО 9000 и получению соответствующего сертификата;

5. формирование чётко установленного порядка в разработке, согласовании, утверждении и ведении документации.

6. внедрения на предприятии информационной системы в рамках единой системы управления организацией.

К сложностям в реализации процессного подхода чаще всего относят следующие:

1. необходимость документального оформления каждого процесса, а также регламентация управления, разработка стандартов;

2. необходимость в освоении сотрудниками компании новых навыков и знаний;

3.необходимость разработки критериев оценки результативности и эффективности.

Говоря о недостатках процессного подхода, можно отметить и такое его качество как сложность внедрения. Это связано с тем, что процессный подход можно считать внедренным только после того, как в организации реализовывается управление процессами. Нередки случаи, когда внедрение процессного подхода в компании останавливалось из-за того, что появлялась необходимость регламентации всех процессов, связанных с рассматриваемым процессом. Некоторые компании не завершили данный проект потому, что плохо была разработана система показателей и лишь немногие системно подошли к вопросу организации управления процессами. [4]

Для внедрения процессного подхода в организации необходимо:

1. Провести построение, анализ и оптимизацию цепочек создания ценности организации.

Методика построения и анализа цепочек создания ценности позволяет:

- анализировать бизнес на верхнем уровне;
- принимать решения о преобразовании процессов и организационной структуры организации.

Это высший уровень применения процессного подхода к управлению.

2. Создать систему (сеть) процессов организации.

Система процессов организации может быть использована в целях:

- организации управления на принципах процессного подхода;
- осуществления изменений в организационной структуре;
- поэтапной регламентации процессов;
- разработки системы показателей для управления процессами;
- проведения анализа по сравнению с конкурентами (бенчмаркинга);

3. На основе системы процессов оптимизировать организационную структуру организации.

За счет оптимизации организационной структуры необходимо добиться, чтобы при выполнении процессов были устранены:

- зоны безответственности;
- дублирование функций;
- пересечение полномочий;

- неэффективные звенья цепочки.

4. Выполнить документирование деятельности в той степени, которая необходима для организации управления процессами.

5. Разработать и внедрить систему показателей для управления организацией и процессами.

6. Организовать управление процессами.

Это из наиболее сложных задач при внедрении процессного подхода. Чтобы организовать такое управление следует поддерживаться определенных требований:

- у руководства организации должно быть понимание методов управления процессами;
- необходимо выделить соответствующие ресурсы (например, средства на разработку информационной системы, регламентов, обучение персонала и т. п.);
- должна быть четко структурирована система процессов.

7. Организовать деятельность руководителей по улучшению процессов.

Можно наладить оперативное управление процессами, но не добиться при этом улучшений в них. В рамках внедрения процессного подхода необходимо создать механизмы улучшений процессов.

8. Разработать и внедрить систему мотивации, ориентированную на улучшение процессов.

Неформальное и эффективное внедрение процессного подхода невозможно без вовлечения персонала организации, а это означает, что руководителям необходимо задуматься о вопросах мотивации сотрудников.

Таким образом, теория процессного подхода имеет свои достоинства и недостатки, как и любая другая теория. Руководство предприятий самостоятельно принимает решение, использовать данную теорию или нет. Однако нельзя не отметить, что те предприятия, где внедрен процессный подход, имеют более эффективную деятельность. [5]

Список литературы

1. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. / Репин В.В., Елиферов В.Г. / ISBN: 978-5-91657-554-5

2. ISO 9000:2000 Основные положения и словарь / http://ocnova.ru/biblioteka/gosty-standarty-zakonodatelstvo-2/sistema-menedzhmenta-kachestva/iso/iso-9000_2000-osnovnye-polozheniya-i-slovar/

3. Процессный подход в управлении / https://studfiles.net/preview/2099543/

4. Семенцов А.Б. Управление бизнес-процессами по-человечески / ISBN: 978-5-906084-18-7

5. Внедрение процессного подхода для повышения управляемости организацией / http://umom.biz/vnedrenie-protsessnogo-podhoda/

CRM - СИСТЕМЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Н.А. Черских, студентка 4 курса направления **«Бизнес-информатика»**
Научный руководитель: д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСИС»
Н. И. Чупахина

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
309516, Россия, г. Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, 42
cherskih-natasha@rambler.ru, +7(904)539-51-95

Аннотация. В данной статье раскрывается сущность CRM-систем как клиентоориентированной концепции ведения бизнеса, рассматривается актуальность внедрения таких систем на предприятиях. В статье представлены функциональные возможности CRM-систем, их роль в построении взаимодействий и управлении взаимоотношениями с клиентами.

Ключевые слова:CRM-системы, информационные системы, клиент, взаимоотношения с клиентами, внедрение, функциональные возможности.

Цель исследования. Рассмотреть CRM-системы с точки зрения повышения эффективности деятельности предприятия.

Актуальность.На сегодняшний день на всех уровнях рынка очень высокая конкуренция. Для того чтобы компаниямогла выиграть конкурентную борьбу, ей необходимо не только привлекать новых клиентов, но и не упустить уже существующих.

Для того чтобы удержать клиента нужно учитывать его интересы и пожелания.Данный подход к ведению бизнеса называется клиентоориентированным. Но при обширной клиентской базе учесть интересы каждого клиента является невероятно сложно..

Помочь в такой ситуации может внедрение на предприятии CRM-системы, то есть системы управления взаимоотношениями с клиентами.

На данный момент разработано огромное количество разнообразных как отечественных, так и зарубежных CRM-систем.

CRM - системы как способ повышения эффективности предприятия

CRM - это стратегия, которая нацелена на формирование долговременных и прибыльных взаимоотношений с клиентами с учетом их индивидуальных потребностей.

CRM не просто технология, которая помогает нарабатывать и расширять клиентскую базу. CRM охватывает стратегическое прогнозирование, корпоративное понимание природы потребительской ценности в условиях многоканальных дистрибьюторских рынков, задействование средств управления информацией, разработанные под CRM приложения, а также качество операций, исполнительности и сервиса. В CRM особо отмечают, что управление взаимоотношениями с клиентами - многоступенчатый и достаточно длительный процесс, отражение и реакция на быстро меняющуюся бизнес-среду [1].

Основным преимуществами CRM системы являются:

- Повышение скорости принятия решений. Процесс обработки и анализа данных может быть ускорен путем объединения разобщенных данных о клиентах. Тем самым, ответственные за взаимодействие с клиентами лица получают возможность видеть всю историю взаимодействия с клиентом,более оперативно отвечать на запросы и принимать по ним решения.
- Повышение эффективности использования рабочего времени. CRM системы позволяют автоматически отслеживать важные события, связанные с клиентами, и отправлять уведомления. Больше не нужно искать эту информацию вручную.
- Повышение отдачи от маркетинговых мероприятий. Проводимые маркетинговые акции становятся более клиентоориентированными, так как CRM системы хранят в себе всю

информацию о клиенте и историю контактов с клиентом. У предприятия появляется возможность организовать маркетинговые мероприятия, специальные предложения, адресованныекаждому клиенту.

- Повышение достоверности отчетов. Систематизация информации повышает уровень достоверности отчетов и точность прогнозирования продаж.
- Определение ценности каждого клиента. Позволяет организации определять и планировать потребности в ресурсах для работы с тем или иным клиентом. CRM системы дают возможность установить приоритет привлечения ресурсов в зависимости от ценности клиента.
- Сокращение бумажного документооборота. С помощью автоматизации процесса взаимодействия с клиентом вся документация может быть переведена в электронный вид.
- Сокращение оттока клиентов. Повышается качество и оперативность обслуживания запросов потребителей за счет применения CRM системы, так как у персонала появляется доступ ко всем тонкостям и деталям взаимодействия с клиентом.
- Устранение дублирования задач. CRM системы могут соединяться с другими системами управления деятельностью, что помогает устранить двойную работу по передаче и обработке данных.
- Упорядочивание процессов. CRM системы объединяют все процессы взаимодействия с клиентами в единую систему. Входы и выходы процессов становятся доступными для разнообразных процессов, что в свою очередь упрощает управление контрактами, проектами, событиями, продуктами и пр., связаными с каждым конкретным клиентом.
- Повышение культуры управления. Автоматизация процесса уменьшает зависимость решаемых задач от субъективных действий каждого из сотрудников. CRM системы задают единые правила работы и взаимодействия с клиентами.
- Защита и сохранность данных [2,3].

В заключении можно сказать, что внедрение CRM-системы является одним из наиважнейших направлений развития любой компании, так как сможет обеспечить повышение качества обслуживания клиентов, снизить трудозатраты на сопровождение и устранить необходимость выполнять рутинную работу.

CRM-системы автоматизируют процессы взаимоотношений с клиентами, тем самым помогая внедрять, измерять и контролировать внутренние стандарты и методики работы с клиентами. Мировой рынок CRM систем очень разнообразен и насыщен большим количеством, компаний, предлагающих свои решения. Среди них есть фирмы, которые давно зарекомендовали себя на рынке, так и малоизвестные, но перспективные компании, а также многие именитые бренды, которые только начали предлагать свои разработки в данном сегменте программных решений. Поэтому любая компания может подобрать систему, которая максимально подходит именно к ее виду деятельности.

Список литературы

1. Понятие CRM-системы, ее функции и роль в повышении эффективности деятельности организации / Электронный ресурс // Режим доступа: https://studbooks.net/1509533/menedzhment/teoreticheskie_aspekty_ispolzovaniya_sistem_povysheniya_effektivnosti_biznesa
2. Роль CRM -систем в повышении эффективности деятельности компаний /Электронный ресурс // Режим доступа: https://wiseeconomist.ru/poleznoe/32392-sistem-povyshenii-effektivnosti-deyatelnosti-kompanij
3. Внедрение CRM-системы: роль CRM-технологий в повышении эффективности бизнеса / Электронный ресурс // http://tqm.com.ua/likbez/article/vnedrenie-crm-sistemy-rol-crm-tehnologiy-v-povyshenii-effektivnosti-biznesa

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Купаева А.А., студентка 3 курса направления «Информационные системы и технологии»
Научный руководитель: к.э.н., доцент кафедры ЭУиОП СТИ НИТУ «МИСИС»
О.В. Виноградская
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Цифровая экономика является неотъемлемой частью любого развивающегося государства и чем лучше она развита, тем более комфортно жить гражданам этой страны. В век автоматизации, роботизации и внедрения ИС большинство профессий требуют наличие навыков работы с компьютером или иной техникой. Можно отметить, что на текущий момент ряд граждан по тем или иным причинам не обладают умением работы с той или иной техникой за счет резких перемен в информационно-технологической сфере. Это проблема является одной из тех, которые негативно влияют на развитие цифровой экономики, а именно снижают его темп.

В современном обществе цифровые технологий упрощают нашу жизнь, делают ее более комфортной, позволяют оставить все рутинные дела на автоматизированную систему и лишь следить за ее функционированием. Автоматизация положительно влияет на жизнь человека, но есть и обратная сторона. Она представляет собой инновационное нововведение, при внедрении которого следует переобучать персонал, что не всегда положительно отражается на работе, особенно, если данный процесс происходит быстро.

К числу других проблем управления информационным обеспечением деятельности предприятий можно отнести:

- высокая стоимость информационной системы и программных модулей;
- защита информации в условиях глобализации экономического и информационного пространства;
- потребность обучения персонала;
- необходимость формирования новых механизмов и методов управления процессом принятия решений;
- непрерывности движения информационных потоков в рамках реализации инновационной деятельности[1].

Возникновение таких проблем обусловлено трансформационными процессами в экономике. Именно поэтому разрабатывают программы, в которых происходит постепенное внедрение инновационных проектов.

Так, к 2024 году государство намерено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы России. Была утверждена программа, по которой в течение с 2018 по 2024 годы произойдет развитие цифровой экономики России по шести направлениям, являющиеся отражением комплексного подхода государства по реализации задач цифровой трансформации[2].

Можно выделить следующий перечень федеральных проектов, входящих в национальную программу по развитию цифровой экономики с выделенными на них бюджетными средствами (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень федеральных проектов и их бюджетов

Федеральный проект	Бюджет, млрд руб.	Доля ко всему бюджету, %
Нормативное регулирование информационной среды	1,7	0,1
Информационная инфраструктура	772,4	47,24
Кадры для цифровой экономики	143,1	8,75
Информационная безопасность	30,2	1,85
Цифровые технологии	451,8	27,63
Государственное управление	235,7	14,42

Из таблицы заметно, что максимальные затраты денежных средств будут внедрены в развитие информационной инфраструктуры. Это связано с тем, что она представляет собой совокупность программных сервисов, служб, аппаратных средств и корпоративных документов, обеспечивающих возможности различных операций с информацией в пределах отдельной организации или системы организаций, что является неотъемлемой частью любого информационного процесса. Данный федеральный проект представляет собой основу, без которой не может происходить должного развития цифровой экономики.

Вторым, по доле выделенного бюджета, идут «цифровые технологии», которые повсеместно применяются в вычислительной электронике, а именно в персональных компьютерах, ноутбуках, в различных областях электротехники, таких как робототехника, автоматизация, измерительные приборы, телекоммуникационные устройства и многих других. За счет улучшения цифровых технологий, внедрения новых инновационных проектов, повысится качество и работоспособность электронной вычислительной техники, в которой они используются.

Третье – «государственное управление» - внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг. Развитие этого направления национальной программы влечет за собой повышение уровня автоматизации государственных учреждений, упрощение обращения граждан в ту или иную госорганизацию и оптимизацию обработки данных граждан. Этот проект решит ряд проблем, связанных с взаимодействием пользователей со средами информационных технологий, поможет повысить уровень компьютерной грамотности населения и оптимизировать обработку персональных данных.

На оставшиеся три федеральных проекта отводится в сумме чуть более 10% от общего бюджета. Большая часть идет на «Информационную безопасность» – сферу деятельности, направленную на защиту информации от несанкционированного доступа или хищения, а также занимающуюся протекцией граждан от запрещенной и противоправной информации. Это сделано для того, чтобы граждане ощущали чувство защищенности при пользовании внедренными технологиями, знали, что их конституционные права и свободы сохраняются и не будут кем-либо нарушены.

Развитие цифровой экономики предоставляет возможность обмена опытом и идеями различных профильных организаций и специалистов. Информационные площадки в интернете позволяют объединять свои усилия с другими людьми для создания бизнес-процессов, инвестирования в инновационные проекты, поиска сотрудников для той или иной деятельности, партнеров, ресурсов и рынков сбыта. Деятельность человека, в данном случае, так или иначе связана с экономикой, с достижением прибыли и выгодного сотрудничества. Для успешного функционирования информационного портала с данными этой площадки требуется использования многих видов информационных технологий.

Существует ряд перспективных технологий, которые активно развиваются на текущий момент и в последующем будут являться востребованными для инновационных проектов будущего и цифровой экономики в целом:

- машинное обучение;
- виртуальная реальность;
- нейросети;
- компьютерное зрение;
- интеллектуальный анализ данных;
- мультиагентные системы;
- биометрические технологии;
- геоинформационные технологии и навигация;
- облачные вычисления и др[3].

Примером технологии, уже внедренной в нашу жизнь, может быть обработка биометрических данных, которая включает распознавание лица, голоса, отпечатков пальцев и другое. Она нужна для идентификации личности человека во многих сферах жизни

общества, поскольку биометрические данные представляют собой уникальный набор данных о конкретном человеке. Другим примером служат геоинформационные технологии, которые являются незаменимыми для комфортной жизни человека в городе и за его пределами. Большинство из остальных технологий помогают в оптимизации производственных и иных процессов, анализе больших объемов данных и в других не менее важных аспектах автоматизации систем.

Цифровая экономика России не стоит на месте. На данный момент уже внедряется часть инноваций, запланированных в программе "Цифровая экономика России 2024". Автоматизируются многие рабочие места на предприятиях и производственных подразделениях, население активно пользуется информационной системой госуслуг, люди чаще оплачивают покупки не наличными, а картой. Эти, и многие другие примеры, говорят о том, что мы движемся в сторону цифрового будущего достаточно быстрыми темпами и уже к назначенному 2024 году все цели, поставленные правительством РФ для этой области экономики, будут осуществлены.

Таким образом, в настоящее время, в условиях цифровой экономики управление хозяйственной деятельностью предприятий получает новую форму и содержание. Акценты в новой управленческой практике должны ставиться, прежде всего на информационном и технологическом обеспечении, формирование которых зависит от инноваций.

Список литературы

1. Зацаринный А.А. Информационные технологии в цифровой экономике // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 1-й Международной конференции (8-9 февраля 2018 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2018. — С. 29-35. — URL: http://keldysh.ru/future/2018/5.pdf doi:10.20948/future-2018-5
2. Программа «Цифровая экономика России 2024» [Электронный ресурс] – режим доступа: https://data-economy.ru/ . Дата обращения: 1.04.2019
3. НИУ «Высшая школа экономики», доклад "Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса" [Электронный ресурс] – режим доступа: https://imi.hse.ru/pr2017_1 . Дата обращений: 2.04.2019

ШАГ В БУДУЩЕЕ

УМНЫЙ ДОМ НА БАЗЕ АРДУИНО: БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ

Добжанский Е.К., Иванов С.А., ученики 11 класса
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Образовательный комплекс «Лицей №3» им.С.П.Угаровой

Умный дом — жилой дом современного типа, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Под «умным» домом следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность и ресурсосбережение (в том числе и комфорт) для всех пользователей.Норберт Винер в 1940 году сказал «Не за горами день, когда окружающие нас вещи научатся думать и станут много более полезны обществу», и этот день настал.

Современный человек предъявляет ряд требований к безопасности и комфорту своего проживания: это эстетические (дизайн и стиль интерьера, ландшафта, красота окружающих предметов); климатические (тепло, холод, чистый воздух) и общебытовые (вода, газ, электричество, телевидение, интернет и другие функциональные системы). Человеку также необходимо, чтобы сохранялась надежность сложных систем (компьютеров, посудомоечных, стиральных машин, СВЧ - печей и др.).

В результате инженерное оснащение квартир и коттеджей неуклонно усложняется, и растет количество устройств, участвующих в формировании этой среды. Возлагать на хозяина жилья управление всеми системами становится неудобно, невыгодно и небезопасно. Комплексная система управления жилищем «умный дом» берет на себя всю рутинную работу по решению этой запутанной задачи, оставляя человеку только принятие главных, «базовых» решений. Но, реально ли, не прибегая к помощи специалистов, создать систему управления своим жилищем? В Белгородской области не так много организаций, способных сделать обычный дом «умным». Существующие сервисы предоставляют свои услуги по высокой стоимости и совершенно не намерены делиться своими разработками с начинающими программистами. Чтобы решить данную проблему, была поставлена цель:- создание «умного дома» в условиях школьной лаборатории 3D моделирования и робототехники.

Разработанная структура автоматизации системы домашних устройств без участия человека «умный дом» предназначается для охраны жилища, пожарной безопасности, мониторинга температуры и комфортной среды.

Для достижения цели потребовалось решить следующие задачи:

1. Изучить научные факты и известные результаты о системах «умный дом».
2. Приобрести подходящий набор составляющих «умного дома», изучить интерфейс управления системой и датчиками.
3. Разработать оптимальный алгоритм работы «умного дома».
4. Запрограммировать датчики в соответствии с алгоритмом.
5. Проанализировать полученные результаты, сделать выводы.

Какой бы современной ни казалась концепция умного дома, история этого явления начинается с середины XX века — как раз с тех пор, когда о нем впервые заговорили фантасты. Это было начало компьютерной эпохи — а принцип работы умного дома основывается как раз на программировании. Конечно, в то время не существовало интернета и облачных сервисов, но громоздкие неуклюжие модули, подключаемые к розеткам, и вездесущие перфокарты вполне могли осуществить задуманное.

Так в 1966 году Джеймс Сазерленд запрограммировал компьютер Echo IV на включение приборов по расписанию, а также на связь с датчиками слежения и сигнализации. Появлением самих датчиков мы обязаны братьям Джоелю и Руту Спирам, которые в 1961

году запатентовали свой диммер — прибор, автоматически регулирующий свет Компьютер Echo IV.

После этого в 1978 году шотландская компания PicoElectronics разработала первый стандарт передачи данных, универсальный для всех приборов домашней автоматизации. Суть стандарта заключалась в создании шины, которой любой производитель мог оснастить бытовой прибор, будь то соковыжималка или пылесос. Подключение осуществлялось через обычные розетки, в дополнение шли модули связи, пульты и даже программы управления для компьютеров.

Появление единого стандарта дало толчок для новых экспериментов и рождению специализированного рынка. Вскоре дело дошло и до нового термина: в 1984 году представитель Американской ассоциации жилищно-строительных компаний впервые употребил выражение «умный дом», впоследствии ставшее общеупотребительным. Для ассоциации создание термина было маркетинговым ходом, что подтверждает интенсивность развития идеи в то время.

Первое массовое знакомство людей с концепцией умного дома произошло в 1999 году. И главным посредником стала… компания Disney, выпустившая фильм о компьютеризированном доме, начавшем самостоятельную жизнь (Приложение 2).

В нулевых годах сегмент домашней автоматизации пополняется все новыми компаниями-производителями. Однако настоящей революцией стало появление первого iPhone и других смартфонов. Возможности приложений и аппаратных средств карманных компьютеров побудили инженеров к новым изобретениям: к 2012 году, по данным ABI Research, только в США было установлено 1,5 миллиона систем домашней автоматизации.

Выпуск подобных аппаратно-программных комплексов освоили очень многие разработчики. К числу наиболее известных принадлежит компания Arduino, продукцию, которой мы решили взять за основу программирования «умного дома» в условиях школьной лаборатории 3D моделирования и робототехники.

Arduino — итальянская компания, занимающаяся разработкой и производством компонентов и программного обеспечения для простых систем «умный дом», предназначенных для неспециалистов. Примечательным является то, что этот разработчик сделал архитектуру созданных им систем полностью открытой, что дало возможность сторонним производителям разрабатывать новые и копировать уже существующие Arduino-совместимые устройства, а также выпускать ПО для них.

Последовательность выполнения работы:

1. Сбор макета дома, на котором будут располагаться датчики «умного дома».
2. Установка необходимого программного обеспечения и библиотек датчиков.
3. Разработка алгоритма функционирования датчиков и устройств, и их перепрограммирование, в соответствии с алгоритмом.
4. Испытание «умного дома».

Изучив ассортимент автоматизированных систем устройств, предлагаемых на рынке товаров и услуг, мы остановили свой выбор на конструкторе СкАРТ, созданном компанией ООО «Лаборатория Интеллектуальных Технологий ЛИНТЕХ», являющейся резидентом Инновационного центра Сколково. В комплект входит молель дома, что облегчит демонстрацию результатов.

Сбор макета не составил большого труда. Крепление датчиков к корпусу осуществлялось разными способами в зависимости от типа датчика: «в зажим», «винтами», датчик «смотрит» вниз, датчик «смотрит» фронтально.

Далее мы установили программное обеспечение Arduino IDE с официального сайта www.arduino.cc.

Скачали и установили библиотеки для датчиков, для правильной установки следовали рекомендациям на сайте производителя (Приложение 9).

Скачали и установили программу Putty – это программа для чтения данных с портов. Плюс её в том, что она поддерживает вывод пояснений на русском языке.

Подключив нашу плату Arduino к USB - разъему компьютера, приступили к моделированию ситуаций:

1. Охрана жилища

1) вход в дом по электронному ключу, если попытка взлома - работа сигнализации;

2) автоматическое закрытие входной двери, если закрывается межкомнатная.

Для обеспечения работы «умного дома» по данным ситуациям были задействованы: ультразвуковой датчик расстояния, сервопривод, NFC набор, датчик температуры и влажности, пьезоизлучатель звуковой.

2. Пожарная безопасность: срабатывание сигнализации при обнаружении паров газа, более 3 секунд;

Для обеспечения работы «умного дома» по данной ситуации были задействованы: датчик широкого спектра газов MQ2, пьезоизлучатель звуковой.

3. Мониторинг температуры и комфортная среда

1) закрытие окон при повышении влажности на улице (моделирование «начался дождь»;

2) включение кондиционера (вентилятора) при повышении влажности и\или температуры.

Для обеспечения работы «умного дома» по данной ситуации были задействованы: датчик температуры и влажности воздуха, вентилятор.

О смоделированном нами «Умным доме» можно сказать, что он:

1) Компактный;
2) Мобильный (при необходимости все датчики можно разместить в реальном жилье);
3) Надёжный;
4) С возможностью модернизации;
5) Безопасный и комфортный.

В ходе исследования и проектирования мы:

1) Изучили научные факты и известные результаты о системах «умный дом».
2) Изучили интерфейс программ Arduino 1.8.7 и Putty.
3) Познакомились с имеющимися библиотеками датчиков и, используя свои знания в программировании на языке С++, запрограммировали их в соответствии с разработанным нами алгоритмом.
4) Провели тестирование, полученной системы.
5) Сделали вывод о возможностях разработки новых алгоритмов работы «Умного дома».
6) Наметили следующие этапы своего исследования: перенос системы «Умный дом» с демонстрационного макета на реальное помещение, знакомство с мобильным приложением SmartHomeи возможностями дистанционного управления своим жилищем.

Список литературы

1) http:// www.lintech.ru.net/ru/
2) http:// www.skartshop.ru/skart/product/view/42/220
3) https:// www.tehznatok.com/kak-podklyuchit/umnyiy-dom-na-arduino.html
4) https://www.inspectorgadgets.ru/post/smart-home-explained
5) https://www.arduino.cc/
6) https://www.putty.org
7) http:// www.amperasmart.ru
8) https:// www.stroyles31.ru/umnyj-dom/
9) http:// www.belgorod.areviews.ru/elektronnye-sistemy-umnyj-dom
10) https:// www.ru.wikipedia.org

СТАРЫЙ ОСКОЛ И ЕГО ИСТОРИЯ В ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧАХ

Королёва С. А., ученица 7 класса
МБОУ «Гимназия №18»

Малая родина для каждого человека имеет важное значение. Знание истории и культуры родного края может рассказать нашим сверстникам о людях, о традициях, о самых интересных страницах истории. Народная мудрость гласит: «Дерево питают корни, а человека Родина». Актуальность темы – любовь к родному краю.

Как же можно применить математические знания к истории родного края?

Сделать это можно через решение математических задач, содержание которых включает в себя разнообразные исторические факты.

На уроках математики мы не только решали задачи из учебника, но и сами учились их составлять. В связи с этим возникла идея составить такие математические задачи, содержание которых основывается на исторических фактах, данных, связанных с историей и развитием нашего города, с его сегодняшним днем.

Цель: доказать, что при решении математических задач, содержащих исторические факты родного края, каждый из нас приобретает умения и навыки решения текстовых задач с практическим содержанием.

Задачи исследования:

— изучить методы и приемы составления и решения текстовых задач;
— составить текстовые задачи, которые содержат исторические факты родного края;
— составить сборник, содержащий задачи, связанные с историей Старого Оскола;
— апробировать данный сборник на уроках математики в шестых классах.

Объект исследования: город Старый Оскол, его история.

Предмет исследования: методы составления и решения текстовых задач.

Методы исследования:

— обобщение информации об истории родного края, используя литературу и другие информационные источники;
— работа с задачами из школьного курса;

Гипотеза: знание истории родного края поможет в воспитании патриотических качеств, будет способствовать повышению уровня развития математических способностей детей и воспитывать любовь к родному краю.

Тип проекта: практико-ориентированный.

Для того чтобы составить задачу на историческом материале, необходимо изучить те исторические факты, которые будут использоваться при её составлении. Затем нужно выделить в этих фактах математическое содержание и определить, какого типа задача будет составляться. После этого устанавливается зависимость между числами. Задача должна содержать в себе условие и вопрос. При этом нужно учитывать, что в задаче должно находиться необходимое количество данных, чтобы можно было ответь на вопрос, поставленный в задаче.

Алгоритм составления задачи на историческом материале:

— сбор фактических данных;
— историческая справка;
— выбор математического содержания и типа задачи;
— установление зависимости между числами;
— составление условия задачи, ее решение и оформление.

Собранный и систематизированный материал был обработан и на основании его были разработаны задачи.Приведем некоторые из них.

Задача 1. Найдите НОД (7965, 11151).

Результатом будет год основания Старого Оскола.

Задача 2. Решив это уравнение, вы узнаете, сколько людей различных национальностей проживают в Старом Осколе: 2x-360=-105-x.

Задача 3. В Краеведческом музее 43000 экспонатов, а в доме-музее имени Ерошенко на 99,5% меньше экспонатов, чем в Краеведческом. Сколько экспонатов в доме-музее имени Ерошенко?

Задача 4.Расстояние от Старого Оскола до Белгорода больше расстояния от Старого Оскола до Губкина на 108 км и меньше расстояния от Старого Оскола до Валуек на 19 км. Найдите расстояние от Старого Оскола до каждого города, если сумма всех расстояний равна 313 км.

Задача 5. Для реализации творческих возможностей и организации свободного времени людей в Старооскольском Центре культуры и искусств функционирует 86 клубных формирований. Зная, что клубных формирований самодеятельного народного творчества на 12 больше любительских объединений и клубов по интересам, найдите, сколько клубных формирований каждого вида.

В процессе работы над темой были изучены материалы городского музея, разобраны методы и приемы составления и решения математических задач. Всё это способствовало тому, что были составлены математические задачи, содержание которых отражает историю родного края. В ходе работыбыл составлен сборник задач «Старый Оскол и его история в текстовых задачах».

Задачи, содержащие краеведческий материал - это примеры практических задач, позволяющие продемонстрировать, как формальные математические знания применяются в реальных жизненных ситуациях. Составленныйсборникпрошел апробацию на уроках математики в шестых классах. Подавляющему большинству обучающихся было интересно решать задачи. В дальнейшем разработанный материал можно будет использовать на уроках математики при изучении соответствующих тем, при проведении математических викторин, соревнований.

Таким образом, в результате проведенной работы, подтвердилась гипотеза: знание истории родного края поможет в воспитании патриотических качеств, будет способствовать повышению уровня развития математических способностей детей и воспитывать любовь к родному краю.

Список литературы

1. Беликова Т. П., Емельянова М.И. Живые родники Старооскольья. Народная традиционная культура. – Старый Оскол,2004.
2. Милентьев Р. Городок провинциальный. (Записки старожила).– Старый Оскол, Провинциальный город, 2005.
3. Никулов А. П. Оскольский край. – Старый Оскол,1997.
4. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. Книга для учащихся, М.: Просвещение,1984.
5. Пойя Д. Как решать задачу. — М.: Либроком, 2010. — 208 с.
6. http://oskol.city/about/history/ - Информационный портал г. Старый Оскол

СОЗДАНИЕ МОНОБЛОКА НА ОСНОВЕ ОДНОПЛАТНОГО МИКРОКОМПЬЮТЕРА ORANGE PI PC

Котенёв Н.Д., ученик 9 класса
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Образовательный комплекс «Лицей №3» им.С.П.Угаровой

На сегодняшний день большое количество пользователей различных портативных устройств, включая ноутбуки, не нуждаются в больших мощностях, им достаточно иметь удобную и функциональную «печатную машинку». И в таком случае большую актуальность приобретает создание простого компьютера с базовыми офисными функциями, с максимально низкой стоимостью и простой сборкой.

Для создания небольшого портативного устройства с функционалом полноценного ПК отлично подойдёт микрокомпьютер. Микрокомпьютер представляет собой предельно уменьшенный в размерах (иногда - до размеров двух спичечных коробков) процессорный блок с характеристиками примерно как у среднего ноутбука или вполне продвинутого планшета, но без экрана. При этом цены на такие компьютеры начинаются где-то от 700 рублей, что совсем недорого. Дисплей подключается через HDMI. Управление компьютером осуществляется подключаемыми через USB-порты мышкой и клавиатурой, либо, посредством подключения через SHH/UART, но в таком режиме работа будет производиться консольными командами, без графического интерфейса (Однако данный тип подключения очень удобен для настройки). Помимо этого, подключение и управление периферийными устройствами могут осуществляться через разъём GPIO. Сюда подключаются датчики, различные модули и дисплеи. При этом сфера применения микрокомпьютеров не ограничивается банальным использованием в качестве ПК. На их основе можно создать очень многое, от ТВ приставки и сервера до робота и системы управления умным домом.

Основными на рынке являются микрокомпьютеры RaspberryPi, т.к. они сочетают в себе удобство использования, хороший «софт» и хорошее для их размеров «железо» от проверенных производителей. Из недостатков можно выделить относительно большую стоимость. При этом у них есть ряд клонов, которые по некоторым параметрам превосходят оригинал. Одними из таких клонов являются микрокомпьютеры OrangePi. Они очень недорогие, имеют схожий модельный ряд, функционал и «железо». Плюс они во многом совместимы с RaspberryPi и к ним можно без особых проблем подключить периферию, предназначенную для Raspberry. Из минусов можно выделить их «привередливость». Они очень требовательны к блоку питания, к качеству используемых кабелей, к карте памяти и т.п. Так же из минусов можно выделить порой сделанный не самым лучшим образом «софт» и большой нагрев процессора, в независимости от конкретной модели. В частности это происходит из-за заводского разгона, который требуется убрать путёмредактирования системных файлов. Поэтому для основного чипа обязательно требуется активное охлаждение. При этом проблема процессора не только в нагреве. Ввиду особенностей используемой архитектуры на недорогих моделях, поставить более привычные рядовому пользователю операционные системы по типу Windows не получится. При этом все вышеперечисленные недостатки перекрываются ценой, которая очень мала.

Самым оптимальным выбором будет модель OrangePi PC, за стоимость которой в 1013 рублей мы получаем процессор Allwinner H3 с четырьмя Cortex-A7 ядрами с частотой в 1.2 Ггц, 1 ГБ оперативной DDR3 памяти, 3 USB 2.0 порта, USB OTG, AV выход, HDMI, интерфейс для подключения камеры, 40 пинов GPIO, 100M Ethernet порт, микрофон, инфракрасный приёмник и много всего другого.

Теперь стоит заняться выбором дисплея. Нужен простой в настройке дисплей с не самой маленькой диагональю и неприведливый к питанию, чтоб его можно было запитать от самого микрокомпьютера. В таком случае лучшим выбором будет комплект из скалера (точную модель выяснить не удалось), 9 дюймовой матрицы AT090TN12, а так же пачкой

всякой мелочи вроде провода питания с USB на конце, кнопками для настройки и т.д. Он обошёлся примерно в 1945 рублей.

В качестве клавиатуры было решено использовать уже имеющеюся Defender I-Type SB-905. Т.к. она беспроводная, для её работы нужен был Bluetooth USB адаптер. Его стоимость в районе 120 рублей. Плюс еще немного разнообразных проводов и переходников для всего остального на 251 рубль и можно приступать к настройке всего этого.

Для начала стоит выбрать лучшую операционную систему, которая была бы лёгкой в установке, не требовала множества настройки, имела встроенные драйвера для Mali (что очень важно) и отлично подходила для поставленной задачи.

Производитель предлагает на выбор для установки следующие ОС: UbuntuMate 15.04, Lubuntu 15.04, Debian XFCE 8, Fedora 22, KaliLinux, ArchLinux, Raspbian, OpenSuse, Android 4.4, Android 7.0. Помимо этого, существует множество неофициальных операционок. Среди них напримерArmbian, UbuntuMate 16.04 (Работает поверх ядра от Armbian) RetrOrangePi, Lubuntu 15.10 и многие другие.

Android и RetrOrangePi отлично подойдут для создания ТВ приставки, но никак не для создания моноблока. Raspbian очень «сырой». Остальные ОС не имеют встроенных драйверов на видеосистему, либо очень недружелюбны к пользователю. Исключением являются неофициальные Lubuntu и UbuntuMate. Первый в свою очередь выводит звук через HDMI, а учитывая особенности конструкции будущего микрокомпьютера, звук должен выводиться через 3.5мм разъём. Безусловно эту проблему можно решить, но это потребует дополнительных действий в консоли и уникальной настройки под почти каждое уже установленное приложение. Помимо этого, первый основан на довольно старой версии Ubuntu 15.10, плюс процесс установки немного сложнее, в отличии от UbuntuMate 16.04. Этот вариант является самым лучшим т.к. процесс установки предельно прост, версия Ubuntu более свежая, звук выводится через 3.5 мм Jack, имеются встроенные драйвера под Mali, предустановленный пакет программ «LibreOffice», имеется часть rootfs от Armbian’a, что даёт возможность пользоваться удобными для первоначальной настройки утилитами, вроде h3disp. Именно данная сборка в последующем будет установлена на OrangePi PC.

Тем временем стоит прикинуть, как будут располагаться компоненты в моноблоке.

После того, как была выбрана подходящая ОС, стоит приступить к её установке, она производится на карту памяти. Для начала стоит эту самую карту памяти отформатировать, например используя программу «SDFormatter». После этого необходимо скачать образ нужной операционной системы и записать его на карту, используя Win32 DiskImagerили Etcher. После того, как образ успешно записался, необходимо вставить карту памяти в соответствующий слот на OrangePi PC. На данном этапе логично будет подготовить микрокомпьютер к работе. Во-первых, устанавливаем радиаторы на основной чип и оперативную память. Во-вторых, поверх радиатора на процессоре клеим кулер, дабы нагрев был минимальным. Красный провод подключается к 4 пину, а черный к 6 пину.

Теперь собираем всё в корпусе согласно наброску. Было решено в качестве корпуса первое время использовать картонную упаковку, в которой находился дисплей. В будущем заменяем её на корпус, вырезанный из пластика, с учетом всех ошибок в проектировании.

Экран крепится на внутреннюю часть крышки, клавиатура подключается позже.

Теперь включаем OrangePi, предварительно подключив интернет кабель к микрокомпьютеру. Далее нужно узнать ip адрес компьютера, например из меню роутера. Когда мы узнали ip адрес, подключаемся через SSH с правами суперпользователя по данному адресу, используя SSH клиент по типу JuiceSSH. Теперь через уже упомянутую выше утилиту h3disp нужно настроить дисплей. Необходимо установить разрешение экрана 1280x720, другие скалером попросту не поддерживаются. Для этого нужно набрать команду h3disp -m 720p60. Далее необходимо перезагрузить компьютер, набрав в консоли команду reboot. Готово. Дисплей настроен. Теперь необходимо настроить работу клавиатуры и Bluetooth адаптера. Загружаемся в ОС, запускаем менеджер Bluetooth. Для этого в меню приложений выбираем пункт Настройки - Оборудование - Менеджер Bluetooth. Закрываем

появившееся окно. Теперь на панели задач щёлкаем правой кнопкой мыши по значку менеджера Bluetooth и выбираем пункт «добавить новое устройство». Далее следуем инструкциям на экране. Готово, клавиатура работает. Если же появится ошибка, либо менеджер «зависнет», стоит повторить процедуру еще раз.

Однако если посмотреть на количество доступной памяти, то можно заметить, что её в районе 100 МБ. При этом операционная система занимает всего 4 ГБ. И это несмотря на то, что объём используемой карты памяти составляет 32 ГБ. Дело в том, что всё оставшееся место не распределено. Убедиться в этом можно через бесплатную программу gParted. В таком случае необходимо опять подключиться к микрокомпьютеру по SSH с правами суперпользователя. Далее выполняем команду df –h, чтобы увидеть существующие устройства и разделы на них. SD-карта в системе значится устройством: /dev/mmcblk0. Мы видим, что как и ожидалось, корневой раздел создался 4ГБ из которых почти всё занимает сама система, оставляя для пользователя только ~100МБ. Чтобы присоединить «пропадающее» место к корневому разделу, воспользуемся программой fdisk. Запустим её командой fdisk /dev/mmcblk0 . Теперь вводим команду “p” чтобы увидеть разделы средствами fdisk. Мы увидим, что раздел с установленным на него Linux значится как /dev/mmcblk0p1. Теперь вводим команду “d” для удаления раздела. В графе «Номер раздела» указываем цифру 1. Это удалит первый раздел на карте памяти. Теперь вновь создаем раздел, выполняя последовательно команды: n - новый раздел, p - чтобы сделать его основным разделом, 1 - его номер. Далее просто несколько раз нажимаем Enter. Вводим команду “w”, чтобы записать изменения на SD-карту. Теперь перезагружаемся, введя команду reboot. После перезагрузки запускаем программу resize2fs на новый раздел /dev/mmcblk0p1 при помощи команды resize2fs /dev/mmcblk0p1. Готово. Теперь всё место на карте памяти можно использовать для своих нужд.

При одном из включений обнаружилась проблема с питанием дисплея. Его попросту стало не хватать. Эта проблема появилась очень внезапно и пока что для полноценной работы моноблока требуется 2 свободных USB порта. Один для питания дисплея, другой для питания OrangePi PC. Возможные варианты решения этой проблемы: покупка хорошего блока питания с силой тока не менее 3А, в таком случае никаких лишних проводов не будет торчать и дисплей будет свободно запитываться от самого микрокомпьютера (лучший вариант), либо покупка блока питания с двумя или более USB входами, но данный вариант будет неудобен в эксплуатации.

Получившееся устройство отлично справляется с типичными для микрокомпьютеров задачами, оно способно заметно облегчить повседневную жизнь, на нём можно спокойно создавать презентации, работать с таблицами, смотреть видео и т.п. Данный моноблок компактный, сделан из доступных материалов, при этом его стоимость небольшая, примерно 3329 рублей. Хотя не обошлось и без проблем, например, дисплей требует отдельного свободного USB порта для его питания.

С микрокомпьютерами довольно легко работать, их области применения очень большие. Они, по сути, представляют из себя полноценный ПК, но с гораздо большим спектром возможностей ввиду уменьшенного размера и большим количеством разнообразных входов и выходов. На основе таких «одноплатников» можно создать полноценный микрокомпьютер с низкой стоимостью и простой сборкой, который способен заменить более дорогие аналоги.

Список литературы

1. https://www.moscow-faq.ru/q/it/computers/takoe-mikrokompyuter-mozhet-li-on-sluzhit-zamenoj-obyichnyim-kompyuteram-53571
2. http://www.orangepi.org/downloadresources/
3. http://orangepi.pp.ua
4. https://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=750921
5. https://micro-pi.ru/orange-pi-pinout-pin-definition-gpio/
6. http://forum.adsbradar.ru/f25/rasshiryaem-obraz-failovoi-sistemy-na-ves-razmer-sd-karty-1408/

DATASCIENCE И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

Максимов А. В., студент 2 курса
Старооскольский технологический институт

Рисунок 12. Big Data

На протяжении большей части истории человечество работало с задачами, в которых зависимости легко описывались уравнениями. Например, давление равно отношению приложенной силы, действующей на данную поверхность, к её площади. Но есть ли физический закон, который связывает какие-либо данные о человеке и то, какие книги ему нравится читать по выходным? Вряд ли. А вот методы машинного обучения, которые входят в состав методовнауки о данных, могут найти такую формулу, имея в наличии лишь несколько примеров соответствий. Поэтому, обладая огромными массивами информации, нам волей-неволей придется обратиться к вышеупомянутому разделу науки для их обработки и последующей интерпретации результатов.

Для начала надо определиться с понятиями. Наука о данных – это практическая дисциплина, которая занимается изучением методов обобщаемого извлечения данных. Она состоит из различных составляющих и основывается на методах и теориях из многих областей знаний, включая обработку сигналов, математику, вероятностные модели, машинное и статистическое обучение, программирование, технологии данных, распознавание образов, теорию обучения, визуальный анализ, моделирование неопределенности, организацию хранилищ данных, а также высокоэффективные вычисления с целью извлечения смысла из данных и создания продуктов обработки данных. [1] Машинное обучение – класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач. Для построения таких методов используются средства математической статистики, численных методов, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме. [2]

Примеры использования DataScience в современном обществе можно увидеть во множестве мест. К примеру, в одной из новых линеек смартфонов IPhone от небезызвестной компании Apple используются встроенные нейросети для работы с дополненной реальностью, а также для распознавания лица владельца и последующей разблокировки смартфона. Не остался в стороне от технологии машинного обучения и медиагигантNetflix. Он, узнав, что готовится к перезапуску сериал «Карточный домик», поднял своих архивы и проанализировал, что сейчас нравится людям, которые раньше заказывали кассеты с этим старым сериалом. После анализа данных Netflix выбрал в каком сеттинге стоит писать сюжет, каких актеров приглашать и какого человека садить в кресло режиссера. Впоследствии, используя методыBigData, был создан первый чисто сетевой сериал, который удостоился самых престижных номинаций «Эмми». Но Netflix на этом не остановился и использовал нейросети для продвижения своего сериала. Были созданы специальные трейлеры для определенных групп лиц: для женщин были выбраны кадры с преимущественно женскими персонажами на экране, для киноманов были выбраны кадры,

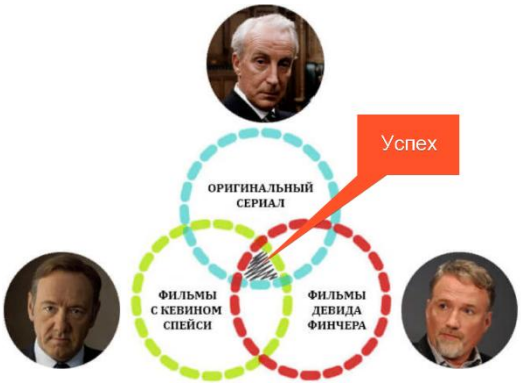


Рисунок 13.Выбор персонала для сериала

показывающие специфичные для режиссера приёмы подачи материала и т.д. Всё это принесло сериалу колоссальный успех. [3]

Рисунок 14. Лого торговой сети «Пятерочка»

Как можно заметить из примера с Netflix, науку о данных можно смело использовать для продвижения своих идей или же для извлечения прибыли из нахождения закономерностей. Причиной для написания данной статьи послужила идея анализа потребительских корзин посетителей торговой сети «Пятерочка». У многих покупателей имеется такая вещь, как карта лояльности, с помощью которой в базу данных заносится информация о каждой покупке владельца карты. Имея в наличии такую большую базу данных, её можно проанализировать для того, чтобы предлагать каждому покупателю персональную скидку или же персональный лист покупок. Реализация подобных механизмов позволит торговому гиганту охватить более широкие круги людей, а также оставить в поле своего влияния людей, желающих начать закупаться в других торговых сетях. Например, клиент А, периодически покупает определенный набор продуктов, но потом внезапно перестает это делать. Система анализирует ситуацию и высылает индивидуальную скидку на группу продуктов, которыми обычно закупался этот человек. Пример номер два: клиент Б. покупает каждый месяц один и тот же шампунь для волос. Понимая частоту этих покупок, нет причин делать дополнительные акции на этот товар для этого клиента. Гораздо эффективнее предложить ему через месяц купить вместе с шампунем кондиционер для волос, а также попробовать маску того же бренда — вероятность увеличить таким образом корзину выше. [4] Пример номер 3: проведя анализ покупок у большого числа покупателей данного региона и выявив закономерности в пищевых привычках, система высылает персонализированный рекомендованный список покупок, или же, подобно примеру выше, высылает персональную скидку.

Но DataScience можно использовать не только для реализации уже лежащего на полках товара, но и для предугадывания того, какие покупки будут совершать потенциальные покупатели. В зависимости от региона можно будет составлять такой список закупаемых магазином продуктов, который бы в наибольшей степени удовлетворял потребительский спрос.

Подобные системы в розничной торговле только начинают реализовывать. И уже есть удачные прецеденты. По данным Forbes, одна из крупнейших американских розничных сетей Macy's имеет более 800 магазинов и 73 миллиона товарных позиций. Пересмотр цен требовал большого количества времени (более четырех часов в день), а также он был недостаточно качественным и требовал постоянных корректировок. После внедрения SAS Institute компании удалось снизить время, затрачиваемое на пересмотр цен, в 22 раза, то есть теперь пересмотр осуществляется практически в реальном времени. Издержки на оборудование сократились на 70%. [4]

Рисунок 15. Разработчик технологического программного обеспечения и приложений класса BusinessIntelligence, DataQuality и BusinessAnalytics

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что на данный момент тема машинного обучения и обработки больших массивов данных довольно актуальна и может принести ощутимую пользу обществу.

Список литературы

[1] – Грас Дж. DataScience. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. [Текст] – СПб.: БВХ-Петербург, 2018. – 336с.: ил. ISBN 978-5-9775-3758-2

[2] – Машинное обучение. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Машинное_обучение (дата обращения 18.03.2019)

[3] – Как медиагигант использует BigData. [Электронный ресурс]. URL: https://an2-studio.xyz/uspeh-neflix-kak-mediagigant-ispolzuet-big-data/ (дата обращения 18.03.2019)

[4] – Как повысить продажи в три раза с помощью BigData и машинного обучения. [Электронный ресурс]. URL: https://netology.ru/blog/povysit-prodazhy-s-big-data (дата обращения 18.03.2019)

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Орехов А.А., ученик 8 «В» класса
МБОУ«Средняя общеобразовательная школа №12
с углубленным изучением отдельных предметов»

Нейронные сети – это способ обработки больших массивов данных, который имитирует связи нервных клеток мозга. Нейронные сети являются относительно новым предметом научных дискуссий. Большой вклад в решении проблемы создания и использования нейронных сетей сделали такие специалисты как МакКаллок, Питтс, Розенблатт, Хопфилд и другие.

Актуальностьобусловлена тем, что нейронные сети начинают применяться в различных областях деятельности человека, одновременно с этим происходит активное развитие робототехники. Сопряжение двух этих видов деятельности в будущем, вероятно, принесет огромный прорыв человечеству. Учитывая актуальность темы исследования, в настоящей работе поставлена следующие цель:проведение анализа готовности общества к применению робототехники, основанной на нейронных сетей в различных сферах деятельности человека.

Задачи исследования:

- Изучение литературных источников по выбранной теме;
- Отбор материала для исследования;
- Проведение эксперимента и оценка результатов;
- Формулирование выводов исходя из результатов эксперимента.

Искусственные нейронные сети (ИНС) представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах. Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие локально простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что, в случае успешного обучения, сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искаженных данных.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики соприкасаются с проблемами управления и искусственного интеллекта.

В большинстве случаев современные работы – это «руки», манипуляторы, закрепленные на платформе и предназначенные для выполнения однообразной работы типа перемещения. К роботам также относятся устройства, работающие в тяжелых для человека средах и управляемые дистанционно, например, работы, которые выполняют работы на больших глубинах, в космосе, устройства для доставки снарядов и др., а также роботизированные игрушки.

Применение нейронных сетей в робототехнике очевидно. Если мы взглянем на окружающую нас живую природу, то у нас, во многих случаях, вызывает удивление то обстоятельство, что живые организмы, наделённые даже простейшей нейронной сетью, могут выполнять те задачи, на которые не способны наши современные компьютеры.

Проведенный анализ современного состояния проблемы показывает, что:

- Современные прикладные методы и технологии искусственного интеллекта можно использовать для роботов;
- Существующие среды для моделирования устройств робототехники достаточно удобные для использования и для проведения моделирования.

В связи с тем, что использование нейронных сетей в робототехнике получило широкое распространите сегодня, нами было проведено исследование, в ходе которого учащимся 8 классов и учителям нашей школы предложили ответить на ряд вопросов.

Исследования, проведённые среди учащихся 8 классов, показали, что большая часть респондентов не знает о том, что такое нейронные сети, что можно проследить по следующей диаграмме:

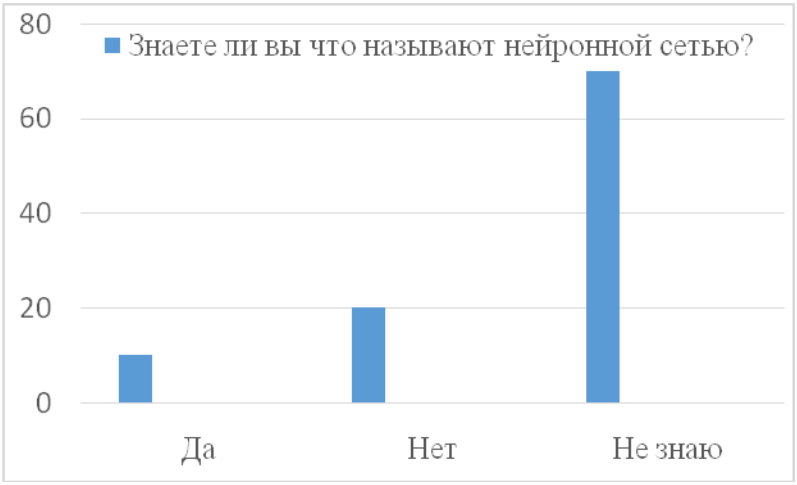


Диаграмма 1.

Кроме того, учащиеся не имеют четкого представления о способах применения нейронных сетей не только в робототехнике, но и в других областях. В связи с этим, учащиеся затруднялись выдвигать предположения относительно новых способов применения нейронных сетей.

Диаграмма 2.

Результаты ответов учителей показали, что лишь 18% опрошенных осведомлены о использовании нейронных сетей в различных областях деятельности человека. Анализ ответов респондентов показал, что учителя имеют представление о использовании

нейронных сетей не только в робототехнике, но и в IT-сфере, сфере услуг, сфере обслуживания и пр.

Респонденты отметили, что все задачи, которые могут решать нейронные сети, так или иначе связаны с обучением. Среди основных областей применения нейронных сетей — прогнозирование, принятие решений, распознавание образов, оптимизация, анализ данных.

Респондентам также был задан вопрос: «Почему нейросети получили широкое распространение сегодня?» Респонденты считают, что на настоящий момент технологии достигли достаточного уровня для реализации данной технологии, ведь скорость работы нейросетей раньше была слишком низкой, чтобы они могли получить широкое распространение, и поэтому такие системы в основном использовались в разработках, связанных с компьютерным зрением, а в остальных областях применялись другие алгоритмы машинного обучения.

Стремительное развитие искусственных нейронных сетей приводит к изменению подхода применения IT-решений в различных областях, это касается не только робототехники, н и других областей деятельности человека.

Список литературы

1. http://www.neuroproject.ru/neuro.php
2. http://www.scorcher.ru/neuro/science/neurocomp/mem52.htm
3. http://www.statsoft.ru/HOME/TEXTBOOK/modules/stneunet.html
4. Медведев В.С., Потемкин В.Г. «Нейронные сети. MATLAB 6», «ДИЛОГ- МИФИ», 2002 г. 496 с.
5. Фролов, А.А Нейронные модели ассоциативной памяти. /А.А. Фролов, И.П. Муравьев - М.: Наука, 2004, 160 с.
6. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект:Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/Леонид Нахимович Ясницкий.-М.:Издательский центр «Академия», 2005. с.10
7. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект:Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/Леонид Нахимович Ясницкий.-М.:Издательский центр «Академия», 2005. с.52

ГОТОВНОСТЬ ОБЩЕСТВА К ПРИМЕНЕНИЮ VR И AR - ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Шестаков В.Е.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Последние два года инвесторы вкладывают в индустрию виртуальной реальности миллиарды долларов. IT-компании разрабатывают новые устройства, программное обеспечение, проводят исследования, позволяющие глубже узнать особенности нейробиологии человека. Грядет революция и массовый исход в виртуальную реальность? Готово ли современное общество к таким инновациям?

Для начала рассмотрим технологическую готовность к применению виртуальной реальности в повседневной жизни человека. Некоторые специалисты относят к виртуальной реальности еще и дополненную реальность (AR, AugmentedReality, англ.). Ее главное отличие состоит в том, что существующая реальность дополняется новой информацией, причем доступной не только по визуальному каналу, это могут быть любые сенсорные данные.

Технологии дополненной реальности (AugmentedReality –AR) и виртуальной реальности (VirtualReality –VR) уже не развлечение для компьютерных гиков или геймеров. За последние два года эти направления стали инновационным и одновременно работающим инструментом маркетинга, основой стартапов.

Технологически виртуальная реальность сейчас нам доступна в двух видах: более дорогие шлемы, привязанные к компьютеру или приставкам, например, Oculus, HTC Vive, SonyPlaystation; и более дешевые решения на основе смартфонов, такие как Daydream, SamsungGear VR, GoogleCardboard.

В последнем случае VR-устройство – держатель, куда вставляется смартфон с запущенным приложением. А держатель – по сути 3D-очки, трансформирующие картинку приложения. GoogleCardboard, например, – вообще очень доступная вещь: это картонные очки, которые стоят в рознице от $15 до $30. И при желании их можно даже сделать и самим.

Эффект, который создают программы дополненной реальности, используется в разных сферах и для разных целей:

- Распознавание лиц;
- Образовательная дополненная реальность;
- Решения для магазинов – сортировка, сравнение цен и подсказки, виртуальные примерочные;
- Материальные и 3D-объекты;
- Анимированные 3D-модели;
- Решения для медиа (например, бумажные носители, которые можно оживить).

А самое перспективное направление с точки зрения потенциальных доходов и появления уже в ближайшее время больших массовых проектов в индустрии – это VR и AR проекты в области электронной коммерции и ритейла.

Все проекты, связанные с VR и AR, используют массу других технологий и решений: 3D и 2D-трекинг, генерация речи, 360-видео и 360-рендер, 360-фотография, подгружаемые актуальные данные, геолокация, сканирование 3D-объектов, управление взглядом и жестами, распознавание голоса и жестов, AI.

Согласно прогнозам тренд-конференции «Технологии дополненной и виртуальной реальности в борьбе за клиента»мировой рынок решений дополненной и виртуальной реальности к 2020 году достигнет более $150 млрд. Для сравнения: объем рекламного рынка России по итогам I квартала 2016 составил $1,03 млрд.

Одновременно при очевидных положительных тенденциях развития VR и AR индустрии сегодня существуют причины, которые могут затормозить её рост, такие как:

- Дефицит кадров.

- Отсутствие больших технологических решений и платформ, доступных библиотек или SDK для разработчиков.
- Потребителю не нужны просто VR или AR-проекты сами по себе.

Технологии виртуальной и дополненной реальности, по сути, выводят на рынок еще два направления – v-commerce и a-commerce.

V-commerce – это прежде всего интернет-магазины, предлагающие опыт виртуальной реальности. Это 3D-каталоги, которые позволят увидеть и осмотреть вещь со всех сторон, внести в онлайн-магазин атмосферу фантазии или праздника, которая целенаправленно создается в традиционных торговых центрах. Самый известный пример сегодня – новый каталог eBay.

A-commerce – это решения для торговли, использующие дополненную реальность. И они уже актуальны для офлайновых магазинов, когда обычный опыт шопинга расширяется виртуальными добавлениями: виртуальными примерочными, подсказками, добавлением существ.

Согласно докладу МихалГасора, управляющего партнера FC Mannschaft и международного эксперт в области использования высоких технологий в коммуникации с клиентами в США около 60% потребителей предпочитают покупать в обычном магазине, потому что хотят видеть реальный товар, который берут. Однако инструменты, использующие технологии AR/VR изменят эту привычку в течение ближайших лет. Они предоставят покупателям возможность ходить по магазину, оставаясь дома. Поэтому около 75% американских потребителей ожидают, что со временем VR будет оказывать заметное влияние на их выбор.

Для более полного представления о том, насколько пользователи готовы применять AR/VR технологии сегодня, нами было проведено исследование, в ходе которого учащимся 8 - 9 классов и учителям нашей школы предложили ответить на ряд вопросов. Исследования, проведённые среди учащихся 8 – 9 классов показали, что большая часть респондентов хотела бы попробовать посетить виртуальные магазины, но не имеет возможности, т.к. не может позволить себе покупку vr-очков. Кроме того, респонденты считают, что делать очки самостоятельно довольно сложно заниматься этим самостоятельно они не хотели бы. Подавляющее большинство учащихся нашей школы, считает, что будущее за виртуальными технологиями. В первую очередь они относят к ним игры с применением AR/VR технологий. Результаты ответов учителей показали, что лишь 15% опрошенных считают, что они могли бы пользоваться технологиями виртуальной и дополненной реальностей в будущем. Причиной тому является сложности применения vr-очков и нежелание респондентов приобретать их.

Согласно результатам исследования, учащиеся готовы применять виртуальные технологии в повседневной жизни, имеют высокую мотивацию, но не могут себе позволить их применение. В свою очередь учителя имеют низкую мотивацию к применению технологий дополненной и виртуальной реальностей в повседневной жизни.

Проанализировав технологическую готовность общества к применению технологий виртуальной реальности в повседневной жизни, мы пришли к выводу, что рынок окончательно не готов к внедрению VR и AR проектов. Что же касается готовности общества, мы считаем, что при менять AR/VR технологии в будущем однозначно будут, но внедрять их необходимо поэтапно. Это необходимо для того, чтоб люди потихоньку привыкали к AR/VR технологиям и у них не возникало сложностей.

Список литературы

1. Виртуальная и дополненная реальность-2018: состояние и перспективы / Сборник научно-методических материалов, тезисов и статей конференции. Под общей редакцией д.т.н., проф. Д.И. Попова. – М.: Изд-во ГПБОУ МГОК, 2016. – 386 с.
2. Бойченко И.В., Лежанкин А.В. Дополненная реальность: состояние, проблемы и пути решения// Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. -2017. -№2 – с 161-165.
3. Суворов К.А. Креативные индустрии как сектор новой экономики // T-Comm-Телекоммуникации и Транспорт. – 2017. - №9 с 63-70

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ В ПОСЛАНИИ ПРЕЗИДЕНТА РФ ФЕДЕРАЛЬНОМУ СОБРАНИЮ

Беляев Н.С., ученик
Демина В.В., учительэкономики
МАОУ «Средняя политехническая школа №33»

Материалы ежегодных обращений Президента РФ В.В. Путина к ФедеральномуСобраниюявляютсяважнейшимисточникомдляизучениягосударственнойполитикиРоссии в 2014–2018 гг. Именно в этотпериодпрезидентскиепосланияприобрелибольшуюобщественнуюзначимость, таккак в нихсодержитсяважнаяинформациядлявсехгражданстраны.

Одним из официальных источников социальной информации являются Послания Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации, публикуемые в средствах массовой информации (СМИ). Эти ежегодные Послания о положении в стране, а также об основных направлениях внутренней и внешней политики государства, ставшие традиционными после введения в действие Конституции РФ 1993 г., служат для оперативной корректировки курса, избранного Президентом.

В соответствии со ст. 84 Конституции РФ данный вид документа имеет следующие особенности:

1. Выступление Президента РФ с обращением к Федеральному Собранию – не только право, но и обязанность первого лица государства.
2. Ежегодное обращение Президента РФ к парламентариям выполняет двуединую функцию. С одной стороны, это отчет главы государства перед законодателями и российским народом, с другой – представление взглядов Президента РФ и его администрации на последующее развитие страны.
3. Формат Послания Президента РФ представляет собой монолог главы государства перед Федеральным Собранием

В заголовки Посланий вынесены ключевые тезисы. Такие термины,помогают определить состояние страны на момент обращения Президента к Федеральному Собранию, а также примерно предположить, какие сферы жизни общества будут преобразовываться и какие законопроекты будут вноситься в Государственную Думу.

Все мы знаем, что вся общественная жизнь подразделяется на четыре сферы: политическая, социальная, духовная и экономическая. Все они играют огромнейшую роль, но первой среди равных является именно экономическая сфера, так как она в главной роли определяет состояние остальных трех сфер. К примеру органы местного самоуправления решили поднять уровень знания истории родного края и было объявлено о строительстве нового краеведческого музея. Это духовная сфера. Но вот то, как музей будет строиться и на какие деньги, определяет уже экономическая сфера. Именно поэтому, для определения экономического состояния страны и наиболее важных направлений внутренней политики в экономической сфере, мною был проведен контент-анализ Посланий Президента РФ Федеральному Собранию 2014, 2016, 2018 годов. Для этого были выделены ключевые термины, которые позволили бы определить все вышеперечисленное (таблица 1).

Таблица 1. Контент-анализПосланийПрезидента РФ В.В. ПутинаФедеральномуСобранию 2014, 2016, 2018гг. [1,2,3]

Термин/год	2018	2016	2014
Банк	5	26	8
Безработица	0	0	0
Бюджет	5	7	7

Валовойвнутреннийпродукт	4	1	1
Доход	6	2	1
Займы/Долги	0	0	0
Инвестиции	6	4	6
Инфляция	7	4	4
Конкуренция	2	4	1
Кредит	12	13	4
Кризис	1	2	0
Налоги	3	7	7
Пенсия	4	0	0
Предпринимательство	11	8	5
Производство	17	15	14
Расход	4	0	5
Труд	9	3	7
Уровень жизни	0	0	0
Экономика	21	22	16

Исходя из полученных данных, мною были выделены «лидеры» среди экономических терминов в Посланиях Президента РФ Федеральному собранию «Лидером» можноназватьтермин «экономика», использованиекоторогочащедругихнапорядок. В первом обращении термин «экономика» был употреблен 16 раз, в последующих же на порядок выше, что говорит о заинтересованности государства в поддержании экономической ситуации.

Следующий наиболее часто встречаемый термин – это «производство». Действительно, в нынешней внешнеполитической ситуации, а именно из-за накала отношений с «Западом», после введения санкций против России, поддержание отечественной промышленности и производства является одной из важнейших задач. К 2018 году количество употребления термина увеличилось. И действительно, ныне мы можем наблюдать подъем производства в различных отраслях промышленности, которые ранее сильно зависели от иностранных поставщиков. Из этого можно сделать вывод, что в государстве установилась политика меркантилизма, важнейшей составляющей которой является протекционизм, т.е. защита отечественной промышленности от иностранной конкуренции, и её поддержание.

Последним из «лидеров» является термин «кредит». В период с 2014 по 2016 год в России, с учетом нестандартных условий развития российской экономики Банк России, наряду с мерами денежно-кредитной политики, реализовывал ряд особых мер, направленных на увеличение потенциала рефинансирования кредитных организаций, стабилизацию ситуации на внутреннем валютном рынке и стимулирование отдельных сегментов кредитного рынка, развитие которых сдерживается структурными факторами. Из этого можно сделать вывод, что кредитно-денежная политика в России также оставалась важнейшим аспектом экономики, и в ней проводились множественные изменения, такие как например ключевая ставка Центрального Банка Российской Федерации.

Один из терминов, который в 2016 году употреблялся на порядок больше всех остальных, но в последующих и предыдущих годах, к нему практически не обращались. Этот термин – «банк». Он очень тесно связан с кредитно-денежной и финансовой политикой о которой было сказано выше.

Стоит обратить внимание на те термины, которые практически или полностью не употреблялись в Послании Президента Федеральному Собранию. Такие дефиниции, как «Займы», «Долги», «Уровень жизни» и «Безработица» вообще не произносились. Из них стоит отметить два взаимосвязанных — это «Уровень жизни» и «Безработица». А это означает, что уровень безработицы и материальное состояние граждан в стране на данный момент удовлетворительное и не является главной темой на повестке дня.

Нужно еще также выделить такие термины как «ВВП» и «Пенсия», т.к. они оба в период с 2014 по 2016 года практически не встречались в обращениях. Но к 2018 году эти термины были произнесены равное количество раз, а именно по 4. И действительно, в период с 2018 по 2019 года в Российской Федерации, была проведена пенсионная реформа.

Анализ Внутреннего валового продукта в РФ на период 2014-2018 гг.

- ВВП России за 2014 год в рублях = 70975 млрд. рублей

ВВП России за 2014 год в долларах США = 1869 млрд. $

- ВВП России за 2016 год в рублях = 82,573 млрд рублей

ВВП России за 2016 год в долларах США = 1,327 млрд$

- ВВП России за 2018 год в рублях = 92 037,2 млрд рублей

ВВП России за 2018 год в долларах США = 1503,60 млрд $

Исходя из анализа ВВП, мы видим, что к 2018 году он повысился, с этим связано учащение этого термина в Посланиях Президента Федеральному Собранию.

В заключении стоит сказать, что какими бы ни были термины, произносимые в Посланиях Президента, экономика Российской Федерации на данный момент является не лучшей в мире, и в целом экономические итоги 2014-2018 гг. проще всего назвать противоречивыми. С одной стороны, на фоне благоприятных обстоятельств улучшилась ситуация в секторе государственных финансов; кроме того, власти в течение года поставили перед собой важные социальные задачи. В то же время гражданам не стало заметно легче: восстановление их доходов закончилось вместе с президентскими выборами, при этом 2019 год обещает быть сложнее прошлого.

Список литературы

1.Послание Владимира Путина Федеральному собранию 2018. [Электронныйресурс]. Режимдоступа:https://www.1tv.ru/shows/vystupleniya-prezidenta-rossii/poslanie-federalnomu-sobraniyu/poslanie-vladimira-putina-federalnomu-sobraniyu-2018-polnaya-versiya (дата доступа: 12.04.2019)

2.Послание Президента Федеральному собранию (2016)[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikisource.org/wiki

3. Послание Владимира Путина Федеральному собранию 2014. [Электронныйресурс]. Режимдоступа:http://vg-news.ru/n/111969(дата доступа: 12.04.2019)

МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ КУБИКА РУБИКА

Божков М.А., ученик 4 класса
Соколова В.А., учитель начальных классов
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №40»

Всем привет! Я -Матвей! Меня пока нельзя назвать спидкубером, но я стараюсь улучшать свое время по сборке Кубика Рубика. Я делаю это за 40 секунд, а Феликс Земдегс на международных соревнованиях в Мельбурне собрал головоломку Рубика всего за 4,22 секунды. Меня очень увлекает это занятие, которое очень популярно в настоящее время. Конечно, в наши дни, когда почти все «оцифровано», и любой школьник может достать из кармана целый мир компьютерных игр, старые головоломки не так актуальны и интересны. Но магическийКубик Рубика- это исключение из правил.

Кубик Рубика уверенно вошел в десятку самых продаваемых игрушек XX столетия. Ещё пара десятков лет — и он может выйти на первое место не только по двадцатому веку, но и вообще по всей человеческой истории. Потому что он продаётся с той же скоростью, с какой продавался 35 лет назад, сразу после появления на свет.В чем секрет загадочной головоломки? Для начала я выяснил историю появления увлекательной игрушки.

Еще в марте 1970 года Ларри Николс изобрел головоломку 2*2*2 с вращающимися частями и получил в 1972 году американский патент под номером 3655201 (позднее, в 1986 году апелляционный суд подтвердил, что карманный кубик Рубика 2*2*2, по причине сходства изобретений, нарушает авторские права Николса)[1,2].

В середине 1970-х ЭрнёРубик работал в отделе Дизайна интерьера в академии Прикладного искусства в Будапеште. Ему никак не удавалось втолковать студентам математическую теорию групп. Первый кубик Рубика был построен, как обучающий инструмент, чтобы помочь его студентам понять трехмерные объекты. Создав первый образец, Рубик осознал, что не в состоянии его собрать. Почти месяц затратил он на приручение собственного шедевра. 30 января 1975 года Э. Рубик получил венгерский патент (HU170062) на своё изобретение, «Магический кубик» (Buvoskocka)[1,2].

В 1977 году компания Politechnika выпустила в продажу первые серийные головоломки под названием «Магический куб». Без всякой рекламы через год на улицах Венгрии, в кафе и трамваях можно было увидеть людей, увлеченно собирающих цветной кубик.

Немецкий компьютерный предприниматель венгерского происхождения ТиборЛаци, увлекающийся математикой, пришёл в восхищение от игрушки и буквально на следующий день прибыл в государственную торговую фирму Konsumex и предложил продавать кубик на Западе. Он привез один из таких кубиков на крупнейшую европейскую выставку игрушек в Нюрнберге. Первое впечатление было не слишком радужным: игрушка казалась слишком сложной в производстве и ее было почти невозможно рекламировать по телевидению. Заинтересованный ТиборЛаци вышел на владельца SevenTownsLtd., англичанина Тома Кремера, также венгра по линии матери. Кремер, глава британской компании, занимающейся разработкой игрушек, разглядел в головоломке огромный потенциал. Около года потребовалось на поиски компании-производителя. В итоге за это взялся игрушечный гигант IdealToys с контрактом на миллион изделий, названных Rubik'sCube («Кубик Рубика»)[1,2].

В 1980 году состоялся международный дебют кубика, он успешно побывал на игрушечных ярмарках Лондона, Парижа, Нью-Йорка, даже в Голливуде. Спрос на головоломку оказался невероятно велик. В период с 1980 по 1982 год было продано более 100 млн этих игрушек, больше, чем автоматов Калашникова за всю историю производства.

Никаких проблем со сбытом головоломки не было, были проблемы с производством. Венгрия физически не могла делать больше нескольких миллионов штук в год. Фабрики по изготовлению кубиков открываются в Гонконге, Тайване, Коста-Рике и Бразилии. В

Советский Союз кубик пришёл в 1981 г. (по некоторым данным, права на выпуск игрушки обошлись СССР в немыслимую тогда сумму 3 миллиона долларов).

В 1980 году Кубик Рубика получил венгерский национальный приз за лучшее изобретение и выиграл конкурсы на лучшую игрушку в США, Великобритании, Германии, Франции. Популярность головоломки росла. Для решения проблемы сложности сборки кубика было выпущено более 60 книг. От непрерывной многочасовой игры у людей попросту сводило запястья. Головоломка попадает в экспозицию Нью-йоркского музея современного искусства, а годом позже кубик Рубика попадает в Оксфордский словарь.

Сегодня права на кубик Рубика и другие головоломки ЭрнёРубика принадлежат английской компании SevenTownsLtd., которой уже 40 лет владеет близкий друг ЭрнёРубика — Том Кремер. Под контролем англичан кубик Рубика производится и продаётся во всем мире.

Собирать кубик не только интересно, но и полезно! Ученые доказали, что это развивает гибкость и скорость мышления, помогает быстро оценивать обстановку, принимать решение, развивает усидчивость и способность добиваться результата.

Секрет магического куба его уникальность. По статистике, каждый восьмой житель Земли держал в руках эту головоломку. Она включена в книгу рекордов Гиннеса, как самая продаваемая игрушка в мире. За счет свободного перемещения элементов у кубика Рубика более 43 квинтиллионов положений, и, чтобы их перебрать, потребуется не одна счастливо прожитая жизнь.

Список литературы

1. Изобретение кубика Рубика: история великой головоломки // Популярная механика, №11, Ноябрь 2007

2. Кубик Рубика: / [Электронный ресурс]. URL: https:// ru.wikipedia.org(дата обращения: 15.04.2019)

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ДЕЛОВОЙ РЕЧИ И СОСТАВЛЕНИЯ ДЕЛОВЫХ БУМАГ

Виноградская М.С., ученица 9 класса
Ерёмина Ю.В., учитель
МБОУ «СОШ № 34»

Деловая речь - один из видов связной речи. Характеризуется некоторыми особенностями стиля, лексики, сферы применения. Деловая речь нужна для составления различных деловых документов при поступлении на работу, проведении отчётов и прочих деловых отношений. Отличается от других стилей речи лексическими, морфологическими и синтаксическими особенностями, определёнными стереотипными оборотами речи, удобными для составления деловых бумаг.

Большинство используемой в управлении информации фиксируется. Материальным носителем фиксированной информации является документ. Слово документ происходит от латинского слова documentum, что означает доказательство, свидетельство. В русский язык слово документ вошло в Петровскую эпоху: документами стали называть деловые бумаги, имевшие правовую значимость. В дальнейшем у словадокумент развились 2 новых значения:1)узкое, бытовое: паспорт, удостоверение; 2)переносное, расширительное: всё то, что может свидетельствовать о чём-либо, подтверждать что-либо (произведение искусства – документ эпохи и т. п.).

Документ содержит первоначальные исходные фактические сведения, показатели, параметры и является средством и результатом управленческой деятельности, поскольку управление обществом, отраслью народного хозяйства или предприятием представляет собой с точки зрения технологии процесс получения, обработки и передачи информации.

Язык деловых бумаг должен соответствовать традициям официально-делового стиля литературного языка. Основные особенности официально-делового стиля – это: точность; языковой стандарт –стремление к выражению мысли единообразным способом, использование для этого готовых языковых формул-клише. Названные черты отражаются в оформлении деловых бумаг и документов: характере композиции, расположении частей текста, выделении абзацев, рубрикации, шрифта и т. п.

Точность и стандартизация официально-делового стиля влекут за собой употребление специальных языковых средств, образующих относительно замкнутую систему деловой речи.

В языке деловых бумаг и документов широко используются:

1. Термины и профессионализмы в соответствии с тематикой и содержанием служебных документов. В первую очередь – это термины юридические, дипломатические и бухгалтерские (импорт, просрочка и т. п.).

2. Нетерминологические слова, употребляющиеся преимущественно в административно-канцелярской речи (надлежащий, вышеуказанный, препровождается и т. п.).

3. Имена существительные – названия людей по признаку, обусловленному каким-либо действием или отношением (квартиросъёмщик, наниматель, ответчик и т. п.). Существительные, обозначающие должности и звания, употребляются в деловой речи только в форме мужского рода (свидетель Фёдорова, профессор Емельянова и т. п.).

4. Отглагольные существительные. Среди них особое место занимают существительные с префиксом не (неисполнение, невыполнение, непризнание и т. п.).

5. Сложные отыменные предлоги, выражающие стандартные аспекты содержания (в целях, в силу, в части и т. п.).

6. Устойчивые словосочетания атрибутивно–именного типа с окраской официально-делового стиля (единовременное пособие, установленный порядок и т. п.).

7. «Расщеплённые» сказуемые (оказать помощь, провести расследование и т. п.) в отличие от параллельных им глагольных форм (помочь, расследовать и т. п.).

8. Страдательный залог при необходимости подчеркнуть факт совершения действия (оплата гарантируется; документация возвращена и т. п.).

Нарушением функционально-стилевой нормы считается использование не присущих деловому стилю языковых средств, которые противоречат требованиям логичности, точности и краткости языка деловых бумаг и документов. Это, прежде всего слова и фразеологизмы просторечно-разговорной и эмоционально-экспрессивной окраски.

Необходимо различать лексику с окраской официально-делового стиля и канцелярит (канцеляризм). Например, нельзя сказать ребёнку: «Ты по какому вопросу плачешь, малыш?»

В деловом стиле речи также нежелательно избыточное использование канцелярских шаблонов. Например, нет необходимости писать:«Обязательным элементом зимнего содержания дороги является очистка её от снега». Эту же мысль можно изложить короче и яснее: «Необходимо очищать дорогу от снега».

Я считаю, что в современной жизни важно уметь грамотно составлять деловые документы.Составление текста делового документа – всегда акт речевого творчества, каким бы письмо не было – регламентированным или нерегламентированным. Это труд, предполагающий достаточно высокий уровень языковой компетентности. Нельзя научиться писать деловые документы правильно и убедительно, не практикуясь и не обучаясь этому нелёгкому искусству, не зная особенностей официально-делового стиля речи.

Список литературы

1. Деловой русский язык. Е. П. Ращевская. Костромской государственный технологический университет. Кострома. 2012
2. Русский язык в деловой документации. Учебник и практикум для вузов. «РАНХИГС» при Президенте РФ. Москва. 2018
3. Электронный ресурс: https://www.studmed.ru/view/referat-delovye-bumagi-yazykovoe-oformlenie-i-redaktirovanie_0c1afcfbb1d.html
4. Электронный ресурс: https://lektsii.org/2-21729.html

ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Виноградская М.С., ученица 9 класса
Шенцева Т.А., учитель
МБОУ «СОШ № 34»

В настоящее время человечество перешагнуло из индустриальной эпохи в постиндустриальную (или цифровую, информационную). Произошла новейшая технологическая революция. Высокие технологии меняют потребности человечества. Поэтому очень многие профессии индустриальной эпохи становятся невостребованными.

Сегодня реальный сектор экономики испытывает острый дефицит в инженерно-техническом персонале. Требуются инженеры-конструкторы, инженеры-технологи, инженеры-маркетологи. Сейчас реальный сектор требует все больше квалифицированных специалистов, а их на рынке немного, так как из-за спада промышленного производства в 90-х годах технические работники советских времен или переквалифицировались или ушли на пенсию.

Появление первого компьютера стало переломным моментом в истории и грядущие годы начали ассоциироваться у человечества с роботами. Сегодня всё чаще можно услышать о возможностях, связанных с освоением космоса и водной среды. Одновременно со сменой интересов меняется и спрос на определённые специальности. Приходится задумываться, какую сферу деятельности выбрать, чтобы в конце концов не остаться «за бортом» современной жизни. Результаты многочисленных исследований показали, что ситуация будет развиваться в нескольких направлениях:

1. Специальности, связанные с сельским хозяйством. Фермеры и агрономы будут востребованы не только на земле, но и в воде. Благодаря современным разработкам уже сегодня можно основывать подводные сады и фермерские угодья. Несмотря на то, что и это направление уже максимально автоматизировано, без человеческого труда в нём никак не обойтись. Например, сити-фермер, агроном-генетик, агроинженер, агрокибернетик, сельскохозяйственный эколог и др.
2. Разведка и добыча полезных ископаемых. Геологи, инженеры, архитекторы, технологи, наладчики оборудования – те люди, без которых безопасная и эффективная работа в данной отрасли невозможна.
3. Сбор и хранение питьевой воды. На фоне глобального потепления скоро станут очень востребованы учёные и инженеры, разрабатывающие наименее затратные с финансовой точки зрения методы добычи сырья из ледников, озёр, облаков.
4. Экология. Переработка и хранение отходов для такой большой страны является одним из важнейших вопросов.
5. Международные отношения. Не утратит актуальности и дипломатическая работа, направленная на налаживание партнёрских отношений с другими странами.
6. Машиностроение. Если автомобилестроение и дальше будет развиваться теми же темпами, то уже через 10 лет отпадёт необходимость обучения водителей, машинистов, кондукторов, трактористов, укладчиков.
7. Оборонная промышленность. вопрос безопасности всей страны и всего населения зависит от степени развития обороны, поэтому специальности, связанные с обороной, будут в приоритете.

С каждым годом в мире становится всё меньше швей, шахтёров, охранников, юристов, офисных работников. Им на смену приходят автоматизированные системы и удаленные варианты организации труда:

1. Специалист по выращиванию органов. Создание необходимого количества живой ткани из нескольких клеток образца позволит отказаться от трансплантации пациентам чужих органов или размещения протезов.

2. Врач-консультант для пожилых людей. Продолжительность жизни человека заметно увеличивается с каждой декадой. Благодаря развитию медицины довольно скоро этот показатель в среднем должен составить 100-110 лет. Специальные врачи будут заниматься именно пожилыми людьми, давая им советы по улучшению качества жизни.

3. Космический работник. Освоение космоса идёт семимильными шагами, не за горами колонизация планет. На этом фоне понадобятся пилоты, гиды, консультанты, архитекторы для работы в нестандартных условиях. Ученые говорят о том, что к началу 2030-х годов космический туризм перестанет быть редкостью и станет вполне доступным для обеспеченных людей.

4. Специалист по предотвращению экологических катастроф. К сожалению, технологическое развитие человечества негативно сказывается на состоянии окружающей среды. Уже сейчас в экспериментальном ключе проводится подготовка учёных, способных просчитывать риски природных катаклизмов и предупреждать их.

5. Разработчик новых видов транспорта. Подводные тоннели, летающие машины, нестандартные виды топлива – это уже реальность, для развития которой тоже необходимы свои специалисты.

6. Психолог для жителей виртуального мира. Люди всё больше времени проводят в виртуальной реальности, что со временем может негативно сказаться на их психическом здоровье. Популярность специалистов, способных оказать своевременную профессиональную помощь в данной сфере, в ближайшие годы будет неуклонно расти.

Выбор будущей профессии – серьезный вопрос, ведь от этого зависит не только карьера, но и вся дальнейшая жизнь. Физическая сила, здоровье и выносливость, высокий уровень интеллекта, широкий кругозор и через десятки лет будут цениться не меньше, чем сейчас. А чтобы не оказаться обладателем невостребованной или непопулярной профессии, необходимо держать руку на пульсе тенденций и заниматься самообразованием.

Обязательно нужно помнить, что даже самые востребованные и прибыльные профессии не доставят морального удовлетворения, если осваивать их только из финансовых соображений. Поэтому, задумываясь о подходящем виде деятельности, необходимо учитывать не только его престижность, но и личную заинтересованность.

Список литературы

1. Кормакова В.Н.: Профессионально-личностное самоопределение старшеклассников: содержание, технология, управление. – Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2011

2. Вировец Ю.А. Справочник популярных профессий – Спб: Питер, 2010

3. Пряжникова Е.Ю.: Профориентация. – М.: Академия, 2010

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ЕЕ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ

Дегтерев А.Р., ученик 9 класса «Б»
Тулинова Н.Г., учитель
МАОУ «СПШ № 33»

История возникновения математики тесно переплетена с экономикой. Поскольку экономика охватывает и домашнее хозяйство, и ведение различных дел, управление организациями, государствами, то можно утверждать, что эти понятия неразделимы. У древних людей, кроме каменного топора и шкуры вместо одежды, ничего не было, поэтому считать им было нечего. Постепенно они стали приручать скот, возделывать поля и собирать урожай; появилась торговля, и тут уж без счета никак не обойтись.

В древние времена, когда человек хотел показать, сколькими животными он владел, он клал в большой мешок столько камешков, сколько у него было животных. Чем больше животных, тем больше камешков. Отсюда и произошло слово «калькулятор», «калькулюс» по-латински означает «камень».

Сначала считали на пальцах. Когда пальцы на одной руке кончались, переходили на другую, а если на двух руках не хватало, переходили на ноги. Поэтому, если в те времена кто-то хвалился, что у него «две руки и одна нога кур», это означало, что у него пятнадцать кур, а если это называлось «весь человек», то есть две руки и две ноги.

Первые написанные цифры, о которых мы имеем достоверные свидетельства, появились в Египте и Месопотамии около 5000 лет назад. Хотя эти две культуры находились очень далеко одна от другой, их числовые системы очень похожи, как будто представляют один метод: использование засечек на дереве ил камне для записи прошедших дней.

Египетские жрецы писали на папирусе, изготовленном из стеблей определенных сортов тростника, а в Месопотамии — на мягкой глине. Конечно, конкретные формы их цифр были различны, но и в той, и в другой культуре использовали простые черточки для единиц и другие метки для десятков. Кроме того, в обеих системах писали желаемую цифру, повторяя черточки и метки необходимое число раз. Древний народ майя вместо самих цифр рисовал страшные головы, как у пришельцев, и отличить одну голову – цифру от другой было очень сложно.

Спустя несколько столетий, в первом тысячелетии, древний народ майя придумал запись любых чисел, используя только три знака: точку, линию и овал. Точка имела значение единицы, линия – пять. Комбинация точек и линий служила для написания любого числа до девятнадцати. Овал под любым из этих чисел увеличивал его в двадцать раз.

Индейцы и народы Древней Азии при счете завязывали узелки на шнурках разной длины и цвета. У некоторых богатеев скапливалось по несколько метров этой веревочной «счетной книги», попробуй, вспомни через год, что означают четыре узелочка на красном шнурочке! Поэтому того, кто завязывал узелки, называли вспоминателем.

Происхождение китайской системы счисления более древнее и определяется между 1 500 и 1200 годами до нашей эры. Предки китайцев записывали свои вычисления на черепашьих панцирях и костях животных.Многолет спустя в другом регионе Китая появилась новая система исчисления. Потребности торговли, управления и науки потребовали развития нового способа написания цифр. Палочками они обозначали цифры от единицы до девяти. Цифры от единицы до пяти они обозначали количеством палочек в зависимости от номера. Так, две палочки соответствовали номеру 2. Чтобы указать цифры от шести до девяти, одна горизонтальная палочка помещалась в верхней части. Было очень неудобно хранить хрупкие и тяжелые глиняные таблички, веревки с узелками, рулоны папируса. И это продолжалось до тех пор, пока древние индийцы не изобрели для каждой цифры свой знак. Однако Индия была оторвана от других стран, – на пути лежали тысячи километров расстояния и высокие горы. Арабы были первыми «чужими», которые заимствовали цифры у индийцев и привезли их в Европу.

Они похожи на многие наши цифры. Слово «цифра» тоже досталось нам от арабов по наследству. Арабы нуль, или «пусто», называли «сифра». С тех пор и появилось слово «цифра». Правда, сейчас цифрами называются все десять значков для записи чисел, которыми мы пользуемся: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Постепенное превращение первоначальных цифр в наши современные цифры.От пальцевого счета пошли пятеричная система счисления (одна рука), десятеричная (две руки), двадцатеричная (пальцы рук и ног). В древние времена не существовало единой для всех стран системы счета. Некоторые системы исчисления брали за основу 12, другие – 60, третьи – 20, 2, 5, 8.

Шестидесятеричная система исчисления, которую ввели римляне, была распространена по всей Европе вплоть до XVI века. До сих пор римские цифры используют в часах и для оглавления книг. Древние римляне использовали систему исчисления, для отображения цифр в виде букв. Они использовали в своей системе исчисления следующие буквы: I. V. L. C. D. M. Каждая буква имела различное значение, каждая цифра соответствовала номеру положения буквы.

Предки русского народа – славяне - для обозначения чисел также употребляли буквы. Над буквами, употребляемыми для обозначения чисел, ставились специальные знаки – титла. Чтобы отделить такие буквы – числа от текста, спереди и сзади ставились точки. Этот способ обозначения цифр называется цифирью. Он был заимствован славянами от средневековых греков – византийцев. Поэтому цифры обозначались только теми буквами, для которых есть соответствия в греческом алфавите.

Для обозначения больших чисел славяне придумали свой оригинальный способ: десять тысяч – тьма, десять тем – легион, десять легионов – леодр, десять леодров – ворон, десять воронов – колода. Такой способ обозначения чисел по сравнению с принятой в Европе десятичной системой был очень неудобен. Поэтому Петр I ввел в России привычные для нас десять цифр, отменив буквенную цифирь. А какая же у нас система исчисления в настоящее время?

Наша система исчисления имеет три основных характеристики: она позиционная, аддитивная и десятичная. Позиционная, поскольку каждая цифра имеет определенное значение согласно месту, занимаемому в ряду, выражающим число: 2 означает две единицы в числе 52 и двадцать единиц в числе 25. Аддитивная, или слагаемая, поскольку значение одного числа равно сумме цифр, образующих его. Так, значение 52 равно сумме 50+2. Десятичная, поскольку каждый раз, когда одна цифра смещается на одно место влево в написании числа, его значение увеличивается в десять раз. Так, число 2, имеющее значение две единицы, превращается в двадцать единиц в числе 26, поскольку перемещается на одно место влево.

Для того, чтобы взимать налоги с земли, необходимо было знать их площадь. Гончару необходимо было знать, какую форму следует придать сосуду, чтобы в него входило то или иное количество жидкости. Астрономы, наблюдавшие за небом и дававшие на основе этих наблюдений указания, когда начинать полевые работы, должны были научиться определять положение звезд на небе. Для этого понадобилось измерять углы.Так практическая деятельность людей привела к дальнейшему углублению знаний о формах фигур, развитию геометрии. Люди стали учиться измерять и площади, и объемы, и длины и т.д.

Древние египтяне были замечательными инженерами. До сих пор не могут до конца разгадать загадки огромных гробниц Египетских царей – Фараонов. Пирамиды – а они построены более 5 тыс. лет назад – состоят из каменных блоков весом 15 тонн, и эти «кирпичики» так подогнаны друг к другу, что невозможно между ними протиснуть и почтовую открытку. А при строительстве использовали лишь простейшие механизмы – рычаги и катки.«Все боится времени, но само время боится пирамид».В Вавилоне при раскопках ученые обнаружили остатки каменных стен, высотой в несколько десятков метров, а высота Вавилонской башни достигает 82 метра.Без математических знаний все эти сооружения невозможно было бы построить.

Анализируя вышеизложенное, заметим, что и сегодня продолжается развитие математики, следовательно, экономику ждут новые методы, приемы, принципы.

Список литературы

1. Стиллвелл Д. Математика и её история. – Москва - Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004 – 530 с.
2. Бурбаки Н. Очерки по истории математики/ Пер. И. Г. Башмаковой под ред. К. А. Рыбникова. — М.: КомКнига, 2007. – 296 с.
3. Кто и когда придумал геометрические фигуры: / [Электронный ресурс]. URL: https://yznavaika.ru/raznoe/kto-i-kogda-pridumal-geometricheskie-figury(дата обращения: 05.04.2019)

НАЛОГ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ: ВОПРОСЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ

Демина М.В., ученица 9 класса
Базарова Н.Е., учитель экономики
МАОУ «Образовательный комплекс «Лицей №3»Старооскольского городского округа

Налоги являются необходимым звеном экономических отношений в обществе с момента возникновения государства. Развитие и изменение форм государственного устройства всегда сопровождаются преобразованием налоговой системы. В современном цивилизованном обществе налоги – основная форма доходов государства. Помимо этой сугубо финансовой функции налоговый механизм используется для экономического воздействия государства на общественное производство, его динамику и структуру, на состояние научно-технического прогресса.

Актуальность данной работы состоит в том, что в настоящее время в Российской Федерации в целом существует более или менее оптимальная структура налогов, действия государства направлены на создание стабильного налогового законодательства, устойчивых налоговых баз и минимизации возможного ухода от налогов. Однако именно в рамках реализации этих направлений есть ряд проблем, без решения которых создание понятной, эффективной и справедливой отечественной налоговой системы невозможно. Для решения этих проблем существует несколько путей. Сложность состоит в выборе наиболее рационального пути, учитывая все условия, характерные для России. Только при правильно выбранном методе внедрения новой налоговой политики, можно будет достигнуть наиболее эффективной налоговой системы.

Согласно ст. 2 Налогового кодекса «налог – это обязательный, индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им на праве собственности денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства»[4]. Роль налогов отражается в функциях, которые они выполняют: социальная, фискальная, распределительная, регулирующая, учетная.

Налоговая система Российской федерации представляет собой совокупность федеральных, региональных и местных налогов, которые отличаются распространением территории их сбора. В зависимости от характера налоговых ставок различают налоги: пропорциональные, прогрессивные и регрессивные.

Мы рассмотрим особенности взимания подоходного налога (НДФЛ) в разных странах. В РФ НДФЛ является федеральным, прямым и пропорциональным. А также проанализируем преимущества и недостатки пропорциональной ставки НДФЛ.

Нами проведен сравнительный анализ подоходного налога в РФ и других странах.В качестве сравнения были взяты подоходные налоги таких стран как: Россия, США, Бразилия, Индия, Китай и Франция. Порядок взимания подоходного налога в каждой конкретной стране индивидуален. Так, например, в России действует единая для всех (вне зависимости от уровня дохода) ставка 13%. Т.е. плоская шкала подоходного налога. Во многих странах установлена прогрессивная ставка подоходного налога, то есть, чем больше годовой доход, тем выше значение ставки, а также варьируются размеры доходов, облагаемые минимальной и максимальной ставкой (см. Таблицу 1).

Таблица 1

Минимальные и максимальные ставки подоходного налога в разных странах мира [3]

Страна	0%	Минимальная ставка	Максимальная ставка
1	2	3	4
Австрия	до 12 500 USD	36,5 %. от 12 500 USD до 28 500 USD	50 % свыше 58 000 USD

1	2	3	4
Великобритания	до 15 500 USD	20 % от 15 500 до 49 000 USD	45 % свыше 231 000 USD
Германия	до 9000 USD	2,56 % от 9000 до 11 500 USD	до 45 % свыше 285 000 USD
Индия	до 200000 рупия	10% 200001 – 500000 рупия	30% От 1000000 и выше рупия
Италия		23 % до 17 100 USD	до 45 % превышает 80 000 USD
Китай	менее 4000 кит ю. (620 USD)	5% от 4000 китайских юаней	До 45% более 100 000 тыс кит. ю.
США		10% От 0 до 7 825 USD	39,6% от 406 751 доллара USD
Франция	до 5963	5,5% До 11896	75% Более 1000 000

Для сопоставления систем взимания подоходного налога в России и Франции рассмотрим схему определения подоходного налога для семьи из четырех человек: родители с двумя несовершеннолетними детьми. Оба работают и имеют совокупный доход на семью в месяц 100 000 рублей (см. Таблица 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ взимания подоходного налога в России и Франции

	Россия	**Франция**
Совокупный доход семьи в год	100 000 р.*12 = 1 200 000 ₽ (15 400 €)	15400€
Вычеты (см. примечание)	1400 * 2 *12 =33600 ₽	предположим, что их нет
Налогооблагаемый доход	1 200 000 – 33 600 = 1 166 400 ₽	15400€/3 = 5 133, 33€
Сумма налога в год	1 166 400*0,13 = 151 632 ₽ **(151 632 / 78 = 1 944 €)**	5 133 * 0,0 = 0 **€** **От 5963 € до 11896€ - 5,5%**

Примечание: в России также существуют вычеты на детей в размере 1400 р. на одного ребенка в месяц.

Другие наши расчеты показали, что налогообложение дохода средней семьи в России в четыре раза выше, чем аналогичной семьи во Франции.

В каждой стране существуют льготы, или налоговые вычеты.

Статья 217 НК РФ определяет источники доходов, с которых НДФЛ не удерживается. Всего их 72, но мы перечислим некоторых из них: государственные пособия; пенсии; компенсационные выплаты по возмещению вреда (ухудшение состояния здоровья, увольнение с работы);алименты; стипендии; государственные единовременные выплаты; доходы от продажи имущества, которое было в собственности более трех лет; материальная помощь от работодателя [2, 5].

Во Франции из налоговой базы подоходного налога перед уплатой налога вычитаются:

- все профессиональные расходы;
-расходы на покупку и постройку жилья для своей семьи;
- расходы на содержание детей в яслях и детских садах. Расходы на обучение детей в школах, лицеях, колледжах и вузах;
- расходы на содержание недееспособных членов семьи;
- если помогаешь деньгами работающим родителям, которые живут отдельно;
- расходы на благотворительность.

Несомненно, уплата налогов является обязанностью каждого гражданина, но в тоже время, она не должна выступать отягощающим бременем для плательщиков. Самый оптимальный вариант – прогрессивное налогообложение, поскольку оно является средством регулирования неравенства в обществе. В этом случае налоговые ставки увеличиваются по мере роста дохода налогоплательщика. Так же, для минимизации степени неравенства физических лиц по доходам следует применять ряд социальных вычетов, которые позволяют хоть в какой-то степени приблизиться к соблюдению принципа справедливости в налогообложении.

Следуя опыту развитых стран, давайте попробуем ввести в России подоходный налог в размере 0% на доходы до 7000 рублей. И увеличить ставку до 14% на доходы свыше 60 000 рублей. Для расчета возьмём 2017 г. совокупные доходы населения в котором составили 55467млрд рублей. Все население в 2017г. насчитывало 146,8 млн человек.

5,5% – население, получающее доходы меньше 7 000 руб.
10,9% – население, получающее доходы больше 60 000 руб.

146,8 * 5,5 /100 = 7,34 млн чел.
7,34 * 6 000 = 44 040 млн руб.
44 040 0,13 = 5 725,2 млн руб.
5 725,2 млн руб. – доход бюджета от НДФЛ (13%) при з/п равной 6 000 руб.

6000 * 0,13 = 780 руб.
6000 – 780 = 5220 руб.
5 220 руб. – доход работника после оплаты подоходного налога.

146,8 * 10,9 / 100 = 16,0012 млн. чел.
16,0012 * 60 000 = 960 072 млн руб.
960 072 * 0,13 = 124 809,36млн руб.
124 804,36млн руб.–доход бюджета от НДФЛ =13% при з/п равной 60 000 руб.

960 072 * 0,14 = 134 410,08 млн руб.
134 410,08 млн руб.– доход бюджета от НДФЛ =14% при з/п равной 60 000 руб.

Таким образом, наши расчеты показывают, что при отмене подоходного налога работников, чей доход меньше 7 000 руб. и повышения подоходного налога даже до 14% (т.е. на 1%) у работников, чей доход выше 60 000 руб. доходы бюджета не сократятся.

Прогрессивная шкала позволяет уменьшить разрыв между беднейшими и богатейшими слоями населения, что важно для социальной стабильности. Таким образом,

можно сделать вывод, что подоходный налог выступает как один из основных регуляторов экономики страны, а также как инструмент обеспечения социальных задач государства.

Список литературы

1.Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL:http://www.ved.gov.ru/exportcountries/in/about_in/laws_ved_in/?action=showproduct&id=4660&parent=0&start=1 (дата обращения: 11.04.2019)
2.Налоговые вычеты для физических лиц в 2016 году [Электронный ресурс]. URL: https://www.malyi-biznes.ru/fns/vychety/
3. Налоги в странах мира [Электронный ресурс]/ URL: https://visasam.ru/emigration/vybor/nalogi-v-mire.html (дата обращения: 11.04.2019)
4.Налоговый кодекс Российской Федерации/ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/(дата обращения: 19.04.2019)
5. Подоходный налог в России: расчет с примерами [Электронный ресурс] https://yuristotboga.com/nalogi/podohodnyj-nalog-v-rossii.html (дата обращения: 11.04.2019)

ФИЗИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Иргашев Г.Р., ученик 9 класса
Гаврюшина Л.К., учитель
*Муниципальное Автономное Образовательное Учрежд*ение
«Средняя Общеобразовательная Школа №40»

Экономическое мышление сопровождает нас с рождения человеческого общества. Слово "экономия"и его производная" экономика "происходит от" ойкономии " ("Ойкос" - дом, "Номос" – правило, закон). Изначально экономика считалась наукой о бюджете. Аристотель определил экономику как естественную хозяйственную деятельность, связанную с производством необходимых для жизни продуктов, разумного личного потребления. Он был первым, кто ввел термин "хрематистика", который характеризует искусство богатства, накопления богатства, особенно в виде денег. Безграничное богатство и владение деньгами Аристотеля считалось неестественным.

С течением времени были выделены дисциплины, которые касались проблем экономического анализа производства, организации и управления производством. Экономика была сформирована как наука. В 1936 году английский экономист Джон МейнардКейнс опубликовал свою знаменитую работу "Общая теория занятости, процентов и денег", создав тем самым новое направление экономического мышления – кейнсианство. До этого анализ экономических процессов использовал так называемый микроэкономический подход, при рассмотрении деятельности отдельного предприятия в условиях свободной конкуренции: снижение затрат, увеличение прибыли, рациональная занятость рабочей силы. В отличие от микроэкономического подхода, Кейнс проанализировал взаимозависимость совокупных показателей-национального дохода, инвестиций, потребления, сбережений и т. д. Он обнаружил, что основой успешного функционирования рыночной экономики является формирование эффективного спроса и его компонентов-потребительского и инвестиционного спроса, а также факторов, влияющих на их изменение.

Основное отличие процесса образования и развития физики от экономики как наук с аналогичными предметами исследования заключается в том, что в физике нет совершенно отдельных дисциплин, но есть небольшое количество основных физических теорий, охватывающих все накопленные знания различных отраслей физики. В экономике часто нет накопления обнаруженных закономерностей, наоборот, их часто опровергают последующие исследования. Хрупкость методической основы влечет за собой колебание теоретических структур.

В физике старые теории включены в новые как особые случаи. Таким образом, теория гравитации Ньютона считалась для тел, которые двигались на низких скоростях (по сравнению со скоростью света). Эйнштейн дополнял теорию Ньютона: его теория правильна для тел, движущихся со скоростью света, что, по его теории, считалось пределом. Однако в октябре 2011 года физикам Европейского центра ядерных исследований сообщили, что им удалось обнаружить экспериментально, что частицы движутся быстрее скорости света.

По словам американского экономиста российского происхождения, лауреата Нобелевской премии Василия Леонтьева, дальнейшее развитие экономики как науки в основном зависит от того, насколько ей удастся постичь методологические принципы естественных наук, в особенности наиболее развитой среди них – физики. Я с утверждением известного ученого полностью согласен.

Список литературы

1. Журнал «Потенциал». [Электронныйресурс]. Режимдоступа: http:// potential.org.ru/Home/ArtDt200605071519PH10J5. (датадоступа: 10.04.2019)

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Копылов Д.В. ученик 7 «В» класса
Говорова С.Ю., учитель
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №16 с углубленным изучением отдельных предметов»

Экономи́ческаягеогра́фия — общественно-географическая наука о территориальной организации экономической жизни общества.

Отечественная экономическая и социальная география в России как самостоятельная наука сформировалась в XVIII столетии, чему способствовали политические и экономические достижения страны. В это время развивается процесс общественного разделения труда. Растет промышленность в форме мануфактуры, прежде всего в виде предприятий, которые работают на снабжение армии. Расширяется всероссийский рынок страны, который начал образовываться уже к XVII в. Возрастает товарное обращение и внутренняя торговля страны. Сельское хозяйство начинает втягиваться в товарно-денежные отношения. Усложняется финансовая организация крепостнического государства. Углубляется географическая специализация хозяйства страны. В этих условиях в правительственных органах возникает потребность в собирании, разработке и систематизации различных материалов о хозяйстве страны в территориальном аспекте. Указанные материалы были необходимы для управления обширным централизованным государством и существенно важны для развивающейся торговой и промышленной деятельности[1].

Еще в первой четверти XVIII в. в многочисленных официальных документах царствования Петра Великого указывается на особенности природы и хозяйства отдельных частей страны, ставятся вопросы для получения экономико-географических сведений. Разделение в 1708 г. страны на губернии и затем в 1719 г. губерний на провинции, проведение переписей податного населения – все это способствовало накоплению в правительственных органах материалов экономико-географического характера.

На основании материалов, собранных в сенатских архивах, в 1727 г. И. К. Кирилов (1689-1737) составил первое описание нашей страны под названием «Цветущее состояние Всероссийского государства...», в котором по губерниям, провинциям и городам в определенном порядке приводятся разнообразные сведения об учреждениях, населении, промышленности, торговле, транспорте. Часть материалов излагается в табличной форме, что было новым в то время. Труд Кирилова представляет собой оригинальное произведение, которое было разработано им самостоятельно.

Одновременно с Кириловым сведения по экономической географии России разрабатывал В. Н. Татищев (1686-1750), в работах которого выясняется значение географической науки. Его по праву можно считать родоначальником экономической географии России. В середине 30-х годов XVIII в. им была составлена обширная программа сбора географической информации по всей территории страны. Татищев был автором первого географического словаря в России и проводил работы по составлению географии России. Труды Татищева имели большое значение для развития географии в стране и оказали значительное влияние на деятелей географической науки во второй половине XVIII в.

В трудах Кирилова и Татищева экономическая география делала в России первые шаги, подготовлявшие ее развитие во второй половине XVIII в.

В постановке вопросов экономико-географического характера Кирилов и Татищев являлись предшественниками великого русского ученого М. В. Ломоносова (1711-1765), который занимает центральное место в истории экономической географии России XVIII в.

Его деятельность дала толчок к широкому экономико-географическому изучению нашей страны и к развитию экономической географии как определенной системы знаний [2].

Ломоносов, идя по пути Татищева, составил программу изучения нашей страны и разрабатывал материалы организованного им исследования.

Он впервые применил термин «экономическая география» в 1760 году в «Записках о географических экспедициях». Этот термин, который был определен им как наука, изучающая географию хозяйственной деятельности населения, прочно входит в научный оборот только в начале XX века, через полтора столетия после смерти Ломоносова.

Ломоносов видел пользу и необходимость географии в развитие экономики страны. Главной задачей этой науки он считал хозяйственное освоение необъятной территории страны. Для этого им был разработан грандиозный проект сбора и обобщения информации о всех производимых товарах по губерниям страны для составления «Географического лексикона» - полного географического атласа России, в котором отражено разнообразие хозяйственной деятельности на её территории.

Ломоносов выдвинул идею об освоении Севера и о создании Северного морского пути. Тесно связывая теорию с практикой, он ставит вопрос о выборе места для размещения промышленного предприятия, внося в его разрешение ряд соображений народнохозяйственного значения. Гениальные идеи Ломоносова далеко опережали свое время и предвосхищали будущее развитие экономической географии.

Следующая веха в развитии экономической и социальной географии в России связана с именем К. И. Арсеньева (1789 - 1865), который является отцом теории и практики экономического районирования страны. Он впервые провел экономическое районирование России по совокупности природных и хозяйственных признаков. В дальнейшем идея районирования стала доминирующей в дореволюционной экономической географии России. Н. П. Огарев (1813 - 1877) в работе «Опыт статистического распределения Российской империи» разработал принципы экономического районирования России, опираясь на идеи политэкономии и нужды общественного переустройства страны. Именно он впервые в истории мировой науки создал обоснованную теорию экономического районирования.

В развитии экономической географии как науки в России большую роль играло возникшее в 1845 г. Русское Императорское географическое общество, которое возглавил П. П. Семёнов-Тян-Шанский. Цель общества, как указывалось в его уставе, «есть собирание и распространение в России географических сведений вообще и в особенности о России». В то же время организуемые обществом исследования ставили своей задачей изучить быт и экономическое положение народа. Создание общества способствовало быстрому развитию экспедиционных исследований, организации путешествий, расширению спектра применяемых в экономической географии методов исследования и сбора информации.

В 1910 г. В. П. Семенов-Тян-Шанский опубликовал большой труд «Город и деревня в Европейской России», в котором дано районирование России по типам заселения. Великая Октябрьская социалистическая революция качественно изменила значение экономической географии, превратила ее из науки, занимающейся главным образом статистическим описанием отдельных отраслей хозяйства, в действенную теорию, используемую для решения практических задач рационального размещения социалистического производства и экономического районирования территории страны. Неразрывная связь с практикой социалистического и коммунистического строительства — одна из характерных черт, присущих советской экономической географии.

Новый этап развития экономической географии связан с именем В. И. Ленина. Его работы «Развитие капитализма в России» (1899 г.), «Аграрная программа социал-демократии в первой русской революции 1905—1907 годов» (1908 г.), «Новые данные о законах развития капитализма в земледелии» (1917 г.) и ряд других послужили теоретической основой и практическим руководством для развития подлинно научной

экономической географии. В этих работах вскрываются объективные закономерности районообразования и убедительно доказывается, что решающим фактором территориального разделения труда, размещения общественного производства является способ производства материальных благ.

В. И. Ленин дал основополагающие идеи и указания по вопросам размещения социалистического производства, территориального разделения общественного труда, районирования, комплексного развития районов страны, широкого освоения природных ресурсов и учета местных условий каждого района.

При составлении под руководством В. И. Ленина плана ГОЭЛРО значительное место было отведено вопросам экономического районирования. В 1921 г. был составлен проект экономического районирования России, ознакомившись с которым, В. И. Ленин отметил, что деление на районы произведено теперь на научной основе[3].

Н. Н. Баранский по праву считается основоположником советской социально-экономической географии, жизнь которого является научным и педагогическим подвигом. Он является автором первого учебника экономической географии СССР, ввел географию в систему географических наук, установил связи с другими науками, создал теорию территориального разделения труда, главным движущим моментом которого является экономическая выгода, получаемая от его осуществления, создал хорошо обоснованную теорию экономико-географического положения, т. е. теорию пространственных связей и отношений и их исторических изменений в процессе географического разделения труда, основал экономико-географическое картографирование и сформулировал 6 положений, определяющих место карты в науке.

Н. Н. Колосовский является одним из разработчиков районов Госплана. Его научные достижения, участвовал во время войны в размещении эвакуированных предприятий в восточных районах страны, разработал теорию территориально-производственных комплексов (ТПК), суть которой заключается в рациональной территориальной организации хозяйства с учётом географического положения, при рациональном использовании природных ресурсов и социально-экономического потенциала, ввёл представление об энергопроизводственных циклах (ЭПЦ) как о типичных, повторяющихся в ряде районов энергопроизводственных процессах и группирующихся вокруг них производствах.

Окончательное оформление школа экономического районирования получила в трудах Ю. Г. Саушкина (1911 - 1982). Его научная деятельность посвящена проблемам природно-хозяйственного районирования, географического изучения населения и городов, экономико-географическое прогнозирование, применение математических методов в экономико-географических исследованиях[4].

С 1970-х годов в результате развития вычислительной техники широкое распространение получили количественные методы исследования. С середины 1980-х годов по причине коренных политических изменений в стране получила интенсивное развитие политическая география.

После развала СССР сложной проблемой для России стала необустроенность новой государственной границы на смежности с бывшими союзными республиками, а ныне независимыми странами. Незащищенность и прозрачность многих участков новой государственной границы России приводит к серьезным негативным последствиям.

В настоящее время бесспорным достижением нашей страны является преодоление изолированности от внешнего мира, устранение механизмов внешнеторговой монополии и командно-административной экономики. За более чем 10 предыдущих лет реформ исчез унизительный дефицит товаров и услуг, значительно расширился их ассортимент. В России происходит становление предпринимательского класса, созданы и начали функционировать формальные институты рыночной экономики: коммерческие банки, товарные и фондовые рынки, валютные биржи, введены новые налоговые механизмы и т.п.

Список литературы

1. Общественная география России (экономическая, социальная и политическая география России): Учебное пособие для вузов / Под ред. В.П. Дронова и В.Г. Глушковой. - М.: Классик Стил, 2003.

2. Головлёв А.А. Экономическая география Российской Федерации: Курс лекций. – В 3 ч. – Ч.1 / А.А. Головлёв. – Самара: Изд-во Самарск. гос. экон. ун-та, 2006.

3. Экономическая и социальная география России / Под ред. А.Т. Хрущева. – М., 2009.

4. Лаврищев А.Н. Экономическая география СССР/Москва, Экономика, 1986.

МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ (НА ПРИМЕРЕ МБОУ «СОШ №12 С УИОП Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ)

Левшунова Э.В., ученица 10 класса
Ференчук Л.В., учитель
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Предмет маркетинга в сфере образования — это прежде всего совокупность общих ориентаций, взглядов, принципов деятельности, а также стратегии и тактики отношений взаимодействий потребителей (пользователей), посредников и производителей образовательных услуг и продуктов в условиях рынка, свободного выбора приоритетов и действий с обеих сторон обмена ценностями. Это — отношения и взаимодействия, ведущие к наиболее эффективному удовлетворению потребностей человека — в образовании; учебного заведения — в своем развитии и благосостоянии сотрудников; фирм и других организаций-заказчиков — в росте кадрового потенциала; общества — в расширенном воспроизводстве совокупного личностного и интеллектуального потенциала. Эффективное удовлетворение этих потребностей — целевой ориентир маркетинга в образовании, критерий его эффективности в этой сфере.

На современном этапе развития общества, его производительных сил, рыночных взаимоотношений производителей и потребителей, а также психологических особенностей индивидов в различных странах мира, становится необходимым использование маркетинга как важнейшего средства, дающего хозяйствующим субъектам возможности выживания в современной конкурентной среде, и не простого выживания, а вполне полноценной и развивающейся деятельности, приносящей стабильный доход и моральное удовлетворение предпринимателям.

Целью данной работы является разработка рекомендаций в области образовательного маркетинга в рамках стратегии социально-экономического развития России.

Задачи:

- ✓ проанализировать особенности маркетинга в сфере образования;
- ✓ определить особенности жизненного цикла образовательных услуг;
- ✓ обосновать необходимость осуществления маркетинговой деятельности образовательного учреждения;
- ✓ на примере МБОУ «СОШ №12 с УИОП» рассмотреть маркетинговую деятельность образовательного учреждения;
- ✓ разработать и провести маркетинговые исследования в области образовательных услуг;
- ✓ разработать основные мероприятия по совершенствованию маркетинговой деятельности школы.

Новизна и практическая значимость данной работы очевидны, т.к. вопросы маркетинга образовательных услуг еще слабо изучены как в теоретической, так и практической деятельности.

Маркетинг и маркетинговая деятельность уже стали неотъемлемой частью работы многих российских компаний и организаций. Производственные объединения и банки, торговые и посреднические фирмы открывают отделы маркетинга и ведут поиск специалистов. Учебные заведения (вузы, школы, ПТУ и т.д.) пока еще не полностью осознали необходимость маркетинговой деятельности. Конкуренция между школами растет, поэтому возникает необходимость разработки системы действенных маркетинговых мероприятий в сфере образовательных услуг.

Предмет исследования: маркетинговая деятельность в школах.

Объект исследования: МБОУ «СОШ №12 с УИОП» г. Старый Оскол».

Методы исследования: качественные и количественные маркетинговые исследования, с применением стандартизированных опросов потребителей образовательных услуг.

В феврале 2018г. нами был проведен опрос школьников пятых, девятых и одиннадцатых классов, в ходе которого определены факторы, влияющие на престижность и популярность школы № 12 на рынке образовательных услуг.

По данным анкетирования можно сделать общие выводы:

- Выбор школы №12 определяется школьниками в основном близлежайшим расположением и рекомендациями знакомых и близких людей. На третьем месте по значимости стоит профессионализм педагогов. Далее высокое качество знаний, получаемое учащимися в школе.
- Две трети опрошенных школьников не жалеют, что обучаются в этой школе. Многие планируют дальнейшее здесь обучение в 10-11 классах.
- На вопрос «Что необходимо добавить в образовательные услуги нашей школы» ответы связаны с возрастом опрошенных. 5-классникам нравятся учителя, учебные предметы. 9 и 11 классы подходят к этому вопросу с позиции выбора будущей профессии. Необходимо введение углубленного изучения предметов в зависимости от выбираемой будущей профессии. Изучение одного иностранного языка недостаточно. Должны быть разнообразные формы занятия физической культуры.
- Основным источником информации о жизни школы и её образовательных услугах должен быть сайт школы, некоторые считают его на сегодняшний момент малоинформативным.
- Современная школа, по мнению старшеклассников, должна быть – информационной, многоязыковой, демократичной, компьютеризированной, комфортной, модернизированной, многопрофильной. Школа должна быть с современной мебелью, хорошо оборудованным спортзалом с душевыми кабинами, с высококвалифицированными молодыми учителями. Обязательно - проведение внеурочных мероприятий.
- Образовательная услуга как товар обладает рядом особенностей. Во-первых, она нацелена на преобразование личности потребителя услуг (школьников). Ученик получает дополнительные знания, расширяет свой кругозор, в процессе обучения могут измениться его личные ценности. Во-вторых, получая образование, ребенок в процессе обучения находится долгое время в тесном контакте с преподавателями и приобретает (проникается) его идеалами и взглядами. В-третьих, качество полученных знаний трудно проверить в момент принятия выпускника на работу. Требуется время, чтобы выпускник показал себя как грамотный специалист. В-четвертых, на проявление профессионализма влияет еще сложность решаемых задач и условий труда, наличие соответствующей технической базы и т.д. Анализ помог сформулировать ряд критериев, по которым может оцениваться продукт, создаваемый в школе. Среди них: форма обучения, технологичность образования, качество образования.
- Анализ жизненного цикла специальностей позволил сформулировать ряд критериев их выживаемости: востребованность обществом; широта выбора специализаций; сочетание общей и специальной подготовки с созданием духовных ценностей и повышения общеобразовательного уровня школьников, степень практической ориентации на проблемы конкретной потребности; глубина, основательность и длительность подготовки; фундаментальность подготовки.

Список литературы

1. Афанасьев В. Маркетинг образовательных услуг / Афанасьев В., Черкасов В. // Маркетинг, 2009 - № 5 — с. 68-76.
2. Беляев В.И. Маркетинг в современном бизнесе. Ч.1. - Барнаул: Изд-во АГУ, 2008.-220 с.
3. Дэвис Б. Стратегический маркетинг для школ/ Дэвис Б., Эллисон Л., 2005 - с. 9-20.
4. Моисеева Н. Маркетинг и конкурентоспособность образовательного учреждения (вуза)/ Моисеева Н., Пискунова Н., Костина Г// Маркетинг, 2009 г. - №5. - с.77-89.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ

Логвиненко В.А., ученик 9 «А» класса
Плотников В.Е., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №40»

Сложность рассмотрения информации с точки зрения экономической науки сказана с тем, что информации является несколько инородным понятием для нее. Хотя информационные потоки пронизывают экономическую жизнь общества, до последнего времени ей уделялось недостаточное внимание. Пристальный интерес к информации сейчас во многом связан сформированием информационного общества, когда информация явственно стала проступать во всех сферах экономической жизни и игнорировать ее становится просто невозможно.

Информация и система, по отдельности являются простыми фундаментальными категориями, которые невозможно выражать через общие понятия.

Термин информация происходит от латинского «informatio», что означает дословно осведомление, изложение. С точки зрения материалистической философии информация - это отражение реального мира с помощью сведений.

Сведение - есть форма представления информационных ресурсов в виде устной или письменной речи, изображений или графических данных и т. д. В широком смысле информация - есть общенаучное понятие, которое включает процесс обмена сведениями между людьми

Информационная система - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели [3, с.8].

Информационные системы играют важнейшую роль в эпоху информатизации экономических систем и выполняют целый ряд функций, а именно:

- сбор информации;
- хранение информации;
- поиск и обработка информации;
- передача информации.

Основной целью функционирования информационных систем выступает производство и передача нужной информации. Информация же, которая подлежит передачи – это сообщение. Оно может быть представлено в виде символов и знаков, закодировано и преобразовано в электрическую форму, а также промоделировано в целях передачи по выбранным каналам связи [2, с.616 - 618].

Информационные системы находят свое активное применение в различных сферах жизни современного общества. Не является исключением и экономика. Сегодня информационные системы в большинстве случаев реализуются в виде прикладных процессов, которые характеризуются обширным набором функциональных блоков, обеспечивающих работу пользователя информационных систем через сферу их взаимодействия и физические средства соединения. В экономике основными направлениями использования информационных систем являются:

- банковский сектор;
- менеджмент;
- предпринимательство.

Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера (сервера, периферийного оборудования и т.д.).

Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами,

являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.

Говоря об информационной системе, следует рассмотреть следующие вопросы: структура ИС, классификации ИС.

Структура ИС обычно рассматривается как совокупность различных подсистем. Все подсистемы можно рассматривать как по отдельности, так и во взаимосвязи друг с другом.

Классифицировать информационныесистемы можно по различным признакам. В отечественнойлитературе по информационнымсистемамуправления ИСклассифицируютобычно по следующимпризнакам:

- по типуобъектауправления (ИС управлениятехнологическимпроцессом, ИС организационногоуправления);
- по степениинтеграции(локальные, интегрированные);
- по уровнюавтоматизации управления(информационно-справочные системы, системы обработки данных, информационно-советующие системы, системы принятия решений, экспертные системы);
- по уровню управления (информационные системы управления предприятием, корпорацией, отраслью);
- по характеру протекания технологических процессов на объекте управления (автоматизированная система управления дискретным производством, автоматизированная система управления непрерывным производством) [1, с.78].

Информационные технологии, лежащие в основе функционирования и управления различных сфер экономической жизни современного общества, формируют фундаментальную основу развития экономики нового типа, а именно - цифровой (информационной) экономики.

В настоящее время существует множество подходов к ее определению. Чаще все под цифровой экономикой принято понимать экономику, большая часть объемов национального производства которой обеспечивается за счет производства и передачи информации и знаний, доминирующих над производством материальных благ. Иначе говоря, это экономика, в основе производственных процессов которой лежит использование информационно-коммуникационных технологий, будь то электронная торговля, медицина и здравоохранение или государственные услуги.

Таким образом, с помощью информационных систем стало возможным существенное повышение уровня управления во всех сферах общественной деятельности. Стремительное распространение сетевых информационных технологий, глобальных и локальных сетей, принесло также и серьезную проблему, которая заключается в необходимости защиты доступа и безопасности стратегической информации как на уровне государства или организации, так и на уровне индивидуального пользователя. Успешное решение этой задачи наряду с активным внедрением новых информационных технологий, коммуникаций, программных и аппаратных средств позволяет государству и любой организации быть максимально конкурентоспособным в глобальном мире.

Список литературы

1. Архипова З.В., Пархомов В.А. Информационные технологии в экономике. Учебное пособие. – Иркутск, Издательство БГУЭП, 2003. - 184 с.

2. Деркач Р. К. Значимость информационных систем в деятельности современного предприятия // Молодой ученый. - 2015. - №10. - С. 616-618. - URL https://moluch.ru/archive/90/18684/ (дата обращения: 20.04.2019).

3. Усольцев А.А: Информационные системы в экономике: Конспект лекций,2009. - 69 с.

ВЛИЯНИЕ ОНЛАЙН СЕРВИСОВ НА ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ И САМОМЕНЕДЖМЕНТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мартыненко Е.П., ученица
Макарова Е.В., учитель информатики
Агеева Е.С., учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Управлять временем мечтает каждый. Но если построить машину времени пока невозможно, а если кто и знает, как это сделать, нам все равно не расскажет, то освоить методику «тайм-менеджмента» по плечу каждому.

Цели данной работы заключается в исследовании современных тенденции развития тайм-менеджмента, самоменеджмента и интеграции онлайн сервисов, способствующих саморазвитию.

Актуальность темы заключается в том, что сегодня человеку необходимо грамотно распоряжаться своим временем, в связи с интенсивностью современной жизни. При этом в обществе явно прослеживается тенденция перехода от стационарных персональных компьютеров к более мобильным, переносным устройствам – ноутбукам, нетбукам, планшетам, смартфонам. Таким образом, в условиях информатизации общества и предъявления высоких требований к самоорганизации деятельности необходимо находить новые онлайн решения, которые могут автоматизировать данный процесс.

Существует огромное количество методик тайм-менеджмента, например матрица Эйзенхауэра. Данная методика планирования получила своё название в честь американского президента и известного военного деятеля Дуайта Эйзенхауэра, который умел довольно успешно распоряжаться своим временем.

В основе Матрицы лежит принцип, сформулированный итальянским социологом конца XIX века Вильфредо Парето, о том, что лишь 20% всех усилий дают 80% результата (также известен как принцип 20/80). Эйзенхауэр немного пересмотрел принцип Парето и сделал его более утилитарным, сортируя свои дела в поле подобного графика по степени их срочности и важности.

Матрица представляет собой обычную систему координат, где по горизонтали у нас отображается важность дел, а по вертикали их срочность. Пересечение этих двух осей делит плоскость листа на 4 части, различные по уровню приоритетности:

- *Важные и срочные дела.* В эту категорию попадают те задачи, которые требуют как можно скорейшего решения и являются важными в Вашей области деятельности. Например, сюда можно отнести такие дела как выполнение домашнего задания, подготовка проектов и т.п.
- *Важные, но не срочные дела*. В данном разделе у Вас будут числиться дела, которые важны для Вашей работы вообще, но их исполнение не является срочным. Например, это могут быть регулярно повторяющиеся или запланированные на недалёкое будущее задачи (подготовка к экзаменам).
- *Не важные, но срочные дела.* Здесь у Вас могут быть дела второстепенной важности, которые практически никак не касаются Вашей работы или не влияют на её результат, но требуют нашей скорейшей реакции. Например, нужно поздравить с Днём Рождения друга или по дороге домой купить хлеба.
- *Не важные и не срочные дела.* Самый обширный раздел занятий, которые никак не влияют на результаты нашей работы, не являются срочными. Это и бессмысленные разговоры, и бессистемное блуждание по Интернету, и бесполезные компьютерные игры и многое другое.

Таким образом, можно определить только самые важные и срочные задачи, которые принесут реальную пользу для дела. Остальные занятия, которые не являются срочными и важными вы научитесь со временем ограничивать, соответственно, получая в своё распоряжение больше времени для продуктивной деятельности.

Рассмотрим некоторые онлайн сервисы, которые помогут организовать свою деятельность наиболее эффективно:

1. Workflow позволяет создавать шорткаты, которые автоматизируют последовательность действий. К примеру, нажав на одну кнопку, вы можете сделать из веб-страницы PDF-файл или сделать три фотографии, превратить их в GIF и отправить в сообщении. Возможности Workflow практически неограниченны, так как шорткаты можно как искать, так и создавать самостоятельно.

2. Streaks — это приложение для создания привычек. Если вы хотите каждый день проходить по 10 000 шагов, то нужно внести эту привычку в приложение. Прошли норму — приложение автоматически продлит вашу полосу побед. Если нет — полоса обнулится и придется начать сначала.

3. Окружающие звуки могут как положительно, так и отрицательно влиять на продуктивность. Кому-то лучше работается с шумом в кафе, кому-то — в полной тишине, а кто-то настраивается лишь когда слышит шум леса или грозы. Noisli воспроизводит любой из этих звуков и даже может объединять их в один шаблон. Сервисом можно пользоваться бесплатно в браузере или купить приложение для iOS.

4. IFTTT не только автоматизирует действия, но также позволяет связывать между собой разные сервисы и приложения. К примеру, в указанное время отправлять задачи на сегодня в общий чат Slack. Или сохранять понравившиеся фотографии из Instagram в определенную папку в Dropbox. Вариантов тысячи — каждый день пользователи придумывают сервису новое применение.

5. Одной из самых популярных концепций в управлении задачами является техника Pomotodo. Согласно ей, работу нужно разбивать на отрезки времени, чередуя ее с отдыхом. Pomotodo — это мультиплатформенный сервис для работы по «помидорной технике». В нем можно ставить таймеры, вносить задачи и следить за статистикой, чтобы узнать, когда вы работаете продуктивнее всего.

6. Можно сказать, что Forest заставляет вас работать, но делает это необычным способом. Начиная каждую задачу, вы садите дерево в приложении. Если вы дорабатываете ее до конца и не открываете другое приложение (например, Facebook), дерево вырастает. Если нет — умирает. Таким образом, продуктивно работая, можно создать целый лес. Совмещая игру и таск-менеджмент, Forest действительно мотивирует работать и не отвлекаться на другие приложения.

7. Сервис, предназначенный для промежутков, в которые вы отдыхаете от работы. NowRelax показывает в браузере расслабляющие пейзажи со всего мира. Каждый пейзаж анимирован и имеет звуковое сопровождение. NowRelax — проект с открытым исходным кодом и пользователи ежедневно добавляют туда новые виды.

Экспериментальное исследование проводилось на базе МБОУ «СОШ №12 с УИОП». Для того чтобы выяснить, умеют ли школьники планировать свое время, был проведен опрос средиучеников 9-11 классов в количестве 40 человек.

Из 40 респондентов лишь 28% предпочитают планировать свой день. Остальной процент опрошенных учеников не занимается составлением плана и задач на каждый день. Большинство опрошенных школьников (75%) не успевают выполнить все свои дела в течение дня, что вероятнее всего обусловлено отсутствием плана собственного дня. 63% из общего количества опрошенных учеников некоторую часть своего времени проводят без пользы, впустую. Главная причина бесцельного времяпрепровождения – отсутствие интереса к тому, чем предстоит заняться, отсутствие желания и мотивации. Более половины опрощенных 69% хотят использовать свое время более рационально. 31% учащихся устраивает их ежедневный принцип времяпрепровождения.

Что касается мобильных приложений и желания школьников использовать их для рационализации своего времени, то 63% опрошенных считают, что при использовании таких сервисов можно улучшить показатели продуктивности деятельности и планировать труд и отдых наиболее рациональным способом. 18 % респондентов считают, что использование приложений не поможет организовать свое время должным образом. Оставшиеся респонденты не могут определится с ответом.

Проанализировав результаты анкет, можно сделать вывод, что респонденты часто тратят время на бесполезные занятия, не умеют распоряжаться временными ресурсами, но проявляют интерес к онлайн сервисам для поддержания продуктивной трудовой деятельности. По этой причине мы считаем, что учащиеся не всегда успевают выполнять все необходимые дела и задачи. Большое количество опрошенных хочет научиться правильно распоряжаться своим временем, чтобы его хватало на все: выполнение домашних заданий, дополнительные занятия, хобби и отдых.

Список литературы

1. Меркулова Т.В., Теплицкая А.Г. «Тайм-менеджмент, или как эффективно организовать свое время»/ - 2011, Москва, Педагогический университет «Первое сентября», 43 с.
2. Кеннеди, Д. Жесткий тайм-менеджмент: Возьмите свою жизнь под контроль. / Д. Кеннеди. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - 199 с.
3. Лимончелли, Т. Тайм-менеджмент для системных администраторов / Т. Лимончелли. - М.: Символ, 2015. - 240 с.

ИНФОРМАЦИЯ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Маслова С., ученица
Демина В.В., учитель экономики
МАОУ «Средняя политехническая школа №33»

Формированиепроцесса информатизации раскрыло перспективыпримененияинформациикак экономического ресурса, но и увеличилась важностьинформационныхфакторов, а в экономике научные работники и специалистысталипроявлятьвысокийинтерес к изучениюинформации в экономической деятельности.

Информацияпредставляетсяпредметомисследования в разныхсферах, что обуславливается чрезмерной сложностью и насыщенностьюданногопонятия, тем не менее,обобщающегоопределения терминне имеет. Любая наука и в том числе иотдельныеконцепции в рамках одной и той женаукидают разные подходы ирасклады к пониманиютермина «информация». Информацияс латинского языка «informo», чтообозначает объяснение, ознакомление, понятие, представление. В справочниках по философии термин «информация»обусловливается какодно изболееобщих понятий науки, означающее определенные сведения, множество каких-либо данных, знаний и т. п. В началеинформацияпонималась какданные, знания, однако с половины XX столетияначала рассматриваться обобщенно, и отдельноотконкретной физической природы рассматриваемых систем.

Проблемой XXI столетия стала потребность преодоления информационного упадка, главным проявлением которого является разногласие между быстро растущими объемами информации, знаний и понижением возможности получения новой, нужной информации и её последующего применения.

Рис. 1 – Информационные трудности XXI века

Важнейшеевоздействиенаизменение подходов и аспектовисследованияинформациипроявилоформирование и развитие системных теорий – кибернетики, синергетики. Следовательно,уместновообразить ключевыеконцепциипонятия «информация», кибернетики и синергетики для того, чтобы в будущем, с учетом осознания и анализа термина в рамках экономической науки, не только определить понятие информация, но и понять ключевыенаправленностиееизучения в экономической теории[3].

Информация является важным факторомэкономическогоразвития, важнымусловием с целью принятия решений, контролирования и управления на всехуровнях и во всехсферах жизниобщества. Обширноеувеличениесредств вычислительной техники и связипозволилокопить, хранить, подвергать обработке и передавать информацию в таких объемах и с такой скоростью оперативности, которыебыли немыслимы ранее.

Д.А. Беляев полагает, что в наше время у термина "информация" существуютразные трактовки[4].

1. В документах ЮНЕСКО (подразделение Организации Объединённых Наций, осуществляющее проекты в сфере образования и науки) информация обусловливается какмногоцелеваясубстанция, пронизывающая всеобластичеловеческой деятельности, предназначающаяся как проводник познаний и суждений, инструментом общения, взаимопонимания и партнерства.

2. Толковый словарь русского языка Ожегова С.И. и Шведова Н.Юпредоставляетследующую характеристику термина. Информация «сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальным устройством».

3. Философский подход к определению информации устанавливает нам ее каксвоеобразныйатрибут объективного мира, создающий условия, требуемыес цельюобеспеченьястабильности и формирования систем различной природы.

4. ГосударственныйстандартРФ (ГОСТ Р 51275-99) обусловливаетинформациюкак «сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессахнезависимоотформы их представления».

Вследствие формирования новыхинформационных технологий производственная и не производственная деятельность индивида, его обыденнаяобласть общения безгранично расширяется в ходе вовлечение навыков, познаний и внутренних ценностей, произведенныхвсемирнойкультурой, и самаэкономическая наука все меньше характеризуется какпроизводство материальных благ и все больше – как популяризацияинформативныхтоваров и услуг. И уже врядлинужновыражать несогласиепротивсформировавшихся и укоренившихся в концепциях и практиках использованиясочетаний слов "информация–этотовар". Тем более, что отнесение информации к категории "товара" юридически закреплено законодательно: информационные ресурсы могут быть товаром, за исключением случаев, предусмотренных законодательством РФ [1].

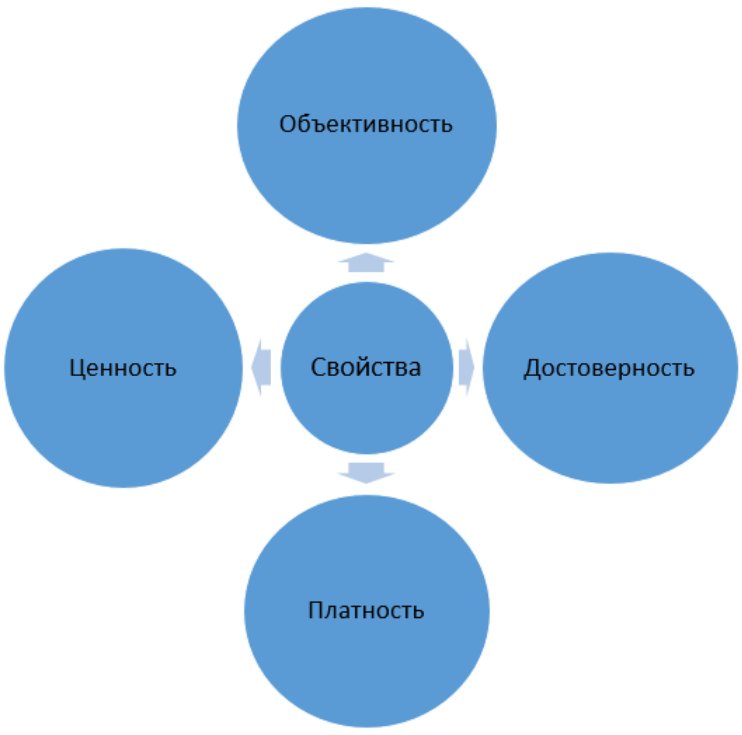


Рис. 2 – Информация как товар

Сегодня информацияпризнаетсяпродуктом в наиболееразныхобластяхчеловеческой деятельности, признание этогобазируетсяна том, что онасодержитвысокую потребительскую цену: тем самым помогает создавать другой, новый продукт, создавать

его быстрее, больше и наиболее хорошего качества. Одна из проблем товарности информациизачастую решаетсядостаточно просто: в случае еслиинформациязначима и необходима, появляется смысл за нее платить. А в таком случае, за то, что мы платим, мы привыкли именовать кактовар.

Информация – этопродуктособого рода: на него невозможноавтоматическипереносить свойстваматериальныхтоваров. Товарные свойстватермина какнастоящегопарадокса, с одной стороны, формируютсятем, что товарам по большому счету характерно, а с другойстороны – отличительными чертами, связанными с ее природой и способамиприменения[2].

Информацияимеетцену и потребительскую цену, как любой продукт. Однакопока неслучитсянастоящий трансфер междуобособленными товаропроизводителями, информационнаяпродукцияне будет иметь стоимость. Именно доэтого момента его потребительская польза остается только лишь “приметой” информационногопродукта.

Признавая уникальность знания, как преобразованной информации, ведущие компании развитых стран заключают индивидуальные трудовые соглашения с работниками умственного труда, где оплата выходит далеко за рамки средних размеров доходов. Но как бы высока не была эта оплата, она должна принести предпринимателю прибыль

Раскроем главные аспектытермина «информация»:

1.Информационный продукт уникален, так какобладаетпризнакомнеоднократногоприменениябезутратысобственных узко-потребительскихсвойств. В силуданногосведения мы можем сказать, что онпредставляетсяодним и единственнымтипом ресурсов, которомуникак нехарактернаэкономность в абсолютномсмысленного понятия. Наоборот, его используютобширнее и активнее, для тогочтобы быстрееразвивалось общество. В социальномпроизводстве информацияпредставляется нетолько в свойстве независимого ресурса, но и в свойстве взаимоотношения к иным ресурсам.

2.Способность к ресурсосбережению, обеспечивающая результатееиспользования, представляетсяглавнымузко-потребительским качеством информации. Разновидность информациготовагарантировать экономию времени, работы, денег и материальных ресурсов засчет оптимизации и форсирования, принятия заключенийсогласноразнымнаправленностям деятельности.

3. Потребительная ценаинформационногопродуктасодержит и еще однуприметнуючерту, связанную со стремительным “старением” и утратойкачеств отдельных типов информации. Однако в определенных случаях потребительские свойства никак немогутвыявиться и быть использованными в силу невосприимчивости социальнымпроизводствомиз-заневысокойстепени развития и отсутствие экономических стимулов.

В обстоятельствахнынешнегоформированияинформационногосообщества и электронной (квазиинформационной) экономики информацию,возможно,рассматриватьтипом ресурсов и условиемсоциального формирования. Информация является особым товаром со свойственными ему абсолютно всемикачествамипродуктакак экономическогообъекта. Рассмотрение ее в качестве экономического ресурса может заключаться в продаже/покупке/обмене.

Список литературы

1. Сафиуллин Л.Н., Улесов Д.В. Эволюция категории “информация” в рамках экономической науки // Экономические науки. – 2007. – №9(34). – С.30 0 45.
2. Особенности информации как товара [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://lektsii.org/9-38579.html(дата доступа: 12.04.2019)
3. Тагаров Б.Ж. Информация как экономическая категория // Известия ИГЭФ. – №2(47). – 2006. – С9.
4. Беляев Д.А. Информация как товар // Экономические науки. – №1(1). – 2012. Режим доступа: http://itue.ru/?p=120(дата доступа: 12.04.2019)

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мерзляков Р.А., ученик 9 «Б» класса
Макарова Е.В., учитель информатики
Агеева Е.С., учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

На сегодняшний день мобильный телефон – это не просто средство связи для голосового общения. Огромное количество дополнительных функций и многообразный интересный дизайн делают его не только неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, но и модным аксессуаром.

В последнее время Российский рынок смартфонов постоянно растет. В феврале 2019 года международная исследовательская и консалтинговая компания, занимающаяся изучением мирового рынка информационных технологий и телекоммуникаций, "IDC Россия" сообщила, что российский рынок смартфонов достиг рекордного значения в 2018 году – 7,56 млрд долларов США, а в штучном выражении преодолел 30-миллионный барьер во второй раз (первый в 2016 году).

Средняя цена на Android-смартфон выросла со 150 до 184 долларов (розничная цена без НДС) – самый высокий показатель после 2014 года. Курс рубля в 2018 году был на 7,5% ниже по отношению к доллару, чем в 2017 году, в результате чего примерно на треть выросла цена в рублях на Android-устройство.

IDC (International Data Corporation) отмечает, что в 2018 г. потребители выбирали более дорогие и технологичные модели во многих странах Центральной и Восточной Европы, однако в России эта тенденция была особенно заметна.

У самых популярных моделей в России теперь большой экран с более широким соотношением сторон и наличие NFC для платежей. Также прослеживается тенденция к большим объёмам памяти и появлению моделей с памятью 512 Гб. Высокий рост рынка в денежном выражении наблюдался в первом полугодии до падения стоимости рубля.

Аналитики CounterpointTechnologyMarketсообщают, что средний чек на смартфоны в России увеличивается, потому что пользователи меняют свои бюджетные телефоны на аппараты среднего уровня. Производители, особенно китайские, активно выпускают все больше аппаратов в среднем сегменте и привлекают людей различными предложениями. Помимо trade-in, на рынке доступны варианты приобретения телефонов совместно с привлекательными тарифными планами операторов и возможность купить смартфон с более высоким объемом памяти без переплаты. Благодаря таким предложениям, китайские бренды смогли нарастить долю на российском рынке смартфонов до 41% во второй четверти 2018 года.

Huawei вместе со своим брендом Honor второй квартал подряд обходит Samsung по поставкам смартфонов в Россию. Apple осталась на третьем месте, а Xiaomi на четвертом, согласно последним результатам IDC WorldwideQuarterlyMobilePhoneTracker.

Однако Samsung сохранила лидерство на рынке смартфонов в 2018 году, но конкуренция со стороны Huawei очень сильна, бренд Honor работает особенно хорошо в России и составляет почти три четверти продаж компании Huawei.

У Apple 2018 снова был продуктивным годом, но четвертый квартал показал потенциальную слабость. Компания отметила, что будет концентрироваться на премиальных моделях, но в России, как и во многих других странах, в четвертом квартале дела шли не особенно хорошо. Поставки Apple в Россию из года в год были близки к пяти миллионам, но в четвертом квартале 2018 года они снизились почти на 25% по сравнению с тем же периодом предыдущего года.

Как можно видеть в таблице 1, Huawei не только обогнала Apple по количественным продажам телефонов в России, но вплотную приблизилась к Samsung — доли компаний в апреле-июне 2018 года составили 30% и 29% пока в пользу южнокорейской корпорации. Показатель присутствия Apple снизился до 10%, а следом расположилась Xiaomi с результатом в 8%.

Таблица 1.

Марка смартфона	2017	2018
SAMSUNG	31%	30%
HUAWEI	11%	29%
APPLE	11%	10%
XIAOMI	4%	8%
BRIGHT & QUICK	4%	7%
Другие	39%	16%

Доля Xiaomi на российском рынке смартфонов за год более чем удвоилась благодаря сильным продажам аппаратов с ценниками от 10 тыс. руб. до 20 тыс. руб. Китайская компания увеличила продажи на 135%, тогда как Huawei зарегистрировала еще более внушительный рост — на 240%. Модель Honor 9 Lite от Huawei стала самым продаваемым смартфоном среди россиян во втором квартале 2018 года.

Средняя цена на смартфоны в первом квартале 2018 года составила 15 тыс. рублей против 12 500 рублей за аналогичный период прошлого года, таким образом, рост составил порядка 20%. Но если оценивать среднюю цену в динамике поквартально, то видно, что в 2018 году она немного снизилась. Пик пришёлся на 4 квартал 2017 года, когда стартовали продажи iPhone 8 и iPhone X. В первом квартале 2018 года высокий показатель средней цены поддержал старт продаж SamsungGalaxy S9|S9+.

Рост спроса наблюдается во всех ценовых категориях, кроме самого бюджетного — до 5 тыс. рублей. Средний ценовой сегмент от 10 до 20 тыс. рублей вырос на треть в штучном выражении относительно первого квартала 2017 года. Сегмент свыше 30 тысяч рублей вырос почти в полтора раза. В среднем ценовом сегменте появляется все больше интересных предложений от китайских производителей, доверие к которым растёт и стимулирует спрос на эти устройства. В более высокий ценовой сегмент теперь попадают не только флагманы от Samsung и Apple, но и топовые модели от Huawei, Nokia, Xiaomi и т.д.

В период с марта по апрель 2019 г. было проведено маркетинговое исследование, объектом которого явились предпочтения потребителей мобильных телефонов в г. Старый Оскол Белгородской области. Исследование проводилось на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов». В ходе маркетингового исследования было опрошено 23 человека: 13 (57%) представителей мужского пола и 11 (43%) представительниц женского пола.

Целью описательного маркетингового исследования является определение предпочтений потребителей в возрасте от 14 до 17 лет в отношении марок мобильных устройств в городе Старый Оскол Белгородской области.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

1) определение выборочной совокупности;
2) составление анкеты. Проведение анкетирования;
3) интерпретация и представление результатов.

При проведении анализа использовались данные аналитических компаний «IDC Россия» и «CounterpointTechnologyMarket», а также результаты количественного исследования потребителей.

В качестве метода сбора первичной информации использовался опрос. Сбор информации осуществлялся путем анкетирования. Численность учащихся 9-х классов школы составляет 91 человек.

При выборочном методе обследованию подвергается сравнительно небольшая часть изучаемой совокупности – 15–20%. Поскольку в нашем случае число опрошенных респондентов составило 23 человека, что составляет 25%, то выборку можно считать репрезентативной (без проведения дополнительных вычислений).

Для сбора первичных данных в качестве инструмента исследования использовалась анкета, состоящая из двух типов вопросов. На вопросы первой группы следовало выбрать ответ из имеющихся вариантов; на вопросы второй группы дать ответы самим.

Как показало проведенное исследование, наиболее популярными респонденты считают следующие марки мобильных телефонов: Samsung (52%), Apple (26%), Huawei (22%), и это естественно, поскольку на российском рынке, как уже отмечалось ранее, совокупная доля этих поставщиков составляет порядка 88%.

Большинство респондентов (78%) покупку нового мобильного телефона осуществляют один раз в два года и реже. При этом в 50% случаев на желание приобрести новый мобильный телефон оказывает влияние реклама.

Следует отметить, что наиболее популярными источниками информации для получения сведений о мобильных телефонах являются Интернет (44%), телевидение (24%) и «сарафанное радио» (19%).

Анализ влияния источников получения средств для приобретения мобильного телефона на периодичность осуществления покупки показал, что те респонденты, которые имеют собственный источник дохода, чаще приобретают новый мобильный телефон, чем те, которые такового не имеют. Однако всего 22% респондентов, имеющих собственный источник дохода, осуществляют покупку 1 раз в год и чаще; большинство же таких респондентов меняют телефон не чаще 1 раза в два года.

Подавляющее большинство респондентов (48%) готовы потратить на новый мобильный телефон до 10 тыс. руб., 39% опрошенных готовы потратить на покупку мобильного телефона до 20 тыс. руб. и 13% до 30 тыс. руб.

Многообразие функций телефона очень привлекает внимание потребителей, но они не становятся решающими факторами при выборе аппарата. Вопреки существующему мнению о том, что для молодых людей ключевую роль играет дизайн, результаты исследования показали другой результат: основными факторами при выборе нового мобильного телефона являются «высокие технические характеристики» и «цена».

Однако при эксплуатации приоритетным для пользователей остается качество связи (8,7), что вполне закономерно, учитывая основное назначение мобильного телефона.

Для опрошенных респондентов наиболее популярными местами приобретения мобильных телефонов являются такие магазины г. Старый Оскол, как «М-видео» (34%) и «DNS» (20%).

Исследование предпочтений потребителей в возрасте от 14 до 17 лет в отношении марок мобильных устройств в г. Старый Оскол Белгородской области показало, что наибольшей популярностью среди молодых людей пользуются телефоны марок Apple, Huawei, Samsung. Причем потребители, несмотря даже на отсутствие в некоторых случаях собственного источника дохода, готовы приобретать дорогие телефоны с большим количеством функций. Наибольшее действие на потребителей в возрасте от 14 до 17 лет оказывает реклама, размещаемая в Интернете.

Список литературы

1. Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В. Основы маркетинга : пер. с англ. – 2-е европ. изд. – М., СПб., К. : Вильямс, 1999.
2. Хруцкий В.Е., Корнеева И.В. Современный маркетинг: настольная книга по исследованию рынка: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика.-528с.
3. www.gks.ru (сайт Федеральной службы государственной статистики).
4. https://idcrussia.com/ru/
5. http://www.dailycomm.ru/m/44905/

РОЛЬ ЗОЛОТОВАЛЮТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Моисеева Ю.С., ученица
Демина В.В., учитель экономики
МАОУ «Средняя политехническая школа №33»

Золотовалютные резервы – официальные запасы золота и иностранной валюты центральных банков и казначейств, используемые ими для осуществления международных расчетов и платежей, покрытия дефицитаплатежного баланса, стабилизации курса валют на международных рынках и т.д. [1].

Состав золотовалютных резервов – это запас в виде иностранной валюты и монетарного золота, что храниться в Центральном банке. Монетарное золото является золотом, которое органы государственной власти используют в качестве финансового актива. Оно представляет собой слитки весом 10–14 килограмм и монет меньшей массы. Подходящее золото должно иметь 995 пробу.

Этот драгоценный металл был выбран в качестве основы экономики мира так как обладает всеми необходимыми качествами, которые присущи настоящим деньгам. Например, золото в нормальных условиях не портится со временем, что обеспечивает стабильность его цены, а следовательно ЗВР служат стабильной опорой для экономики страны в целом. То есть при возникновении кризиса и других проблемных ситуаций резерв, обеспечивает защиту национальной валюты от падения. Доступ к ЗВР имеют органы правительства, ведь только они вправе ими распоряжаться. Чаще всего запас ЗВР идет на расчеты внешнеторговых операций, для оплаты внешней и внутренней задолженности страны или на инвестиционную деятельность.

Золотовалютный резерв всей цивилизации, по данным WorldGoldCouncil на 2018 год, составил 33,053 тыс. тонн. Но в мире больше золота, а именно, приблизительно 180 тыс. тонн. Эти показания отличаются, так как вторая цифра, в отличие от первой включает в себя:

1)золотые запасы Центробанков стран и международных финансовых организаций;
2)металл в электронных изделиях и стоматологии;
3)ювелирные изделия, которыми обладают частные лица;
4)вложения в инвестиции.

Рассмотрим на примере Российской Федерации источники наращивания золотовалютных резервов стран. Монетарное золото поступает из:

1) Добыча на территории. В России не сильно развита золотодобывающая промышленность, но на нашей территории находятся крупные месторождения, при помощи которых пополняются резервы государства (например, на Дальнем Востоке, в Якутии, Магадане и т.д.).

2) Купля-продажа. Россия активно занимается скупкой драгметаллов у официальных организаций. При этом продавцами могут выступать как Центробанки других государств, так и крупные золотодобывающие предприятия.

В таких странах, как Россия, где очень высок риск обесценивания национальной валюты, и где имеются проблемы с выплатами, долговыми обязательствами, перед другими государствами, международные ЗВР нужно иметь в значительном объеме. При полном отсутствии или резком снижении доли в активах, курс национальной валюты может резко упасть и начнёт проявляться сильнейший экономический упадок. В этом случае велика вероятность банкротства, если не изыскать иные внешние и внутренние источники погашения долга.

На данный момент в хранилищах РФ находится 1909.8 тонн золота. Буквально с 2008 года этот запас в нашем государстве начал расти и на момент начала 2018 года в сравнении с прошлым увеличился почти в 4 раза. Благодаря этому Россия быстро приблизилась к объему ЗВР уровня Китая(1842,6 тонны).

Количество драгоценных металлов в активах мировых центральных банков на протяжении долгого времени остается относительно постоянным, а вот отношения частей в нём различных стран резко и стремительно меняются. Так, золотой запас Китая за последние 17 лет вырос в 4,6 раза: с 395 до 1843 тонн. Однако, большие вещественные наличные золотые активы (шестое место в мире) составляют лишь 2,4% золотовалютных резервов КНР, что указывает на наличие альтернативных надежных активов (долговые обязательства развитых стран, средства на счетах в иностранных банках) в резервах Китая. А вот золотой запас Казахстана составляет 301 тонну, однако это уже 40,2% золотовалютных резервов, которыми обладает это государство. Доля монетарного золота в общей стоимости золотовалютных резервов России составляет около 17%.

Таблица
10 стран с крупнейшими запасами золота в 2018 году по данным US GlobalInvestors

США	Германия	Италия	Франция	Россия	Китай	Швейцария	Япония	Нидерланды	Индия
8 133,5 тонны	3371 тонны	2451,8 тонны	2436 тонны	1909,8 тонны	1842,6 тонны	1040 тонны	765,2 тонны	612,5 тонны	560,3 тонны

Лидерами по запасам золота являются США и Германия. Они являются территориями с экономикой, развитой сильней чем в других государствах. Эти две страны обладают и эмитируют долларом и евро, самыми устойчивыми валютами, – им нет необходимости держать существенную часть резервов в облигациях и на счетах, и поэтому доля благородного металла, входящего в их золотовалютные резервы, составляет свыше 70%.

Однако другие лидирующие страны «большой семерки» проводят противоположную экономическую политику. А именно, Канада на сегодняшний день вовсе не имеет золотого запаса. Мотивацией полной распродажи золота из ресурсов страны стало желание властей сбалансировать бюджет страны. Получается, что у Канады, государства с развитым горнодобывающим сектором, в том числе и в области золотодобычи, собственного золота не осталось совсем. Решая тактические задачи по балансировке бюджета и, таким образом, по укреплению национальной валюты, власти страны демонстрируют эластичный подход к управлению экономикой страны и ЗВР в частности. Если Канада начнёт испытывать необходимость в золоте, то государство сможет добиться этого достаточно быстро, даже не прибегая к закупкам на мировом рынке, путём эксплуатации природных ресурсов своей территории.

Давайте возьмём в пример и рассмотрим экономику России, её так же как и национальную валюту, никак нельзя назвать стабильной. Население страны остро прочувствовало процесс девальвации российского рубля, который в 2014 году составил практически 100%. Даже огромные запасы ЗВР не помогли РФ избежать данной ситуации, хотя на регулирование данного вопроса был потрачен внушительный запас ЗВР страны.

На примере этих стран можно сделать логичный вывод, что сам по себе объем золотовалютных запасов не во всех случаях гарантирует стабильность экономики и курса национальной валюты.

Экономика России искусственно поставлена в прямую зависимость от экспорта природных ресурсов. Курс рубля находится во власти цены на нефть и газ. Сколько выторгованной иностранной валюты поступит в экономику страны, столько ЦБ сможет выпустить нашей. Сам ЗВР нельзя тратить из-за того, что он является гарантом рубля. Если продать часть долларов из ЗВР России, то часть уже напечатанной и выпущенной за их счёт валюты перестанет иметь вес. Решить проблему экономики целой страны, сделать её сильной, мобильной и конкурентоспособной, сложно, но возможно. Помочь достичь этой цели в РФ может:

- активная инвестиция в развитие малого бизнеса;
- повышение обеспеченности граждан и понижение роли самого государства в экономике страны;
- её «разгосударствление»;
- развитие финансового рынка РФ;
- демилитаризация, то есть перевод части военных производств на выпуск товаров народного потребления;
- оптимизация издержек расходов государства;
- развитие человеческих ресурсов;
- выход на экспортный рынок с более широким спектром продукции;
- сделать упор на наращивание не количества золота, а наличия иностранной валюты в ЗВР.

При сравнительной дешевизне труда в России уровень квалификации занятых и их трудовая дисциплина оценивается большинством зарубежных и отечественных экспертов как средние. Мобильность наших работников невелика. Часть экономически активного населения лишена возможности найти себе работу, либо поменять ее в связи с отсутствием средств на переезд в другие районы, приобретение там жилья, сложностью с получением прописки. Это ограничивает перелив рабочей силы в регионы и отрасли, испытывающее в них потребности, а следовательно и количество возможного экономически активного населения. Что вредит экономике России.

Это перечень лишь основных проблем, мешающих развитию нашей экономики и росту благосостояния наших граждан, которые могут быть рассмотрены более подробно с возможными путями решения этих проблем. Рассмотрение проблем, правда, будет не в той последовательности, как это изложено в данном перечне, а, скорее, по мере их срочности решения с точки зрения государства.

В данном исследовании я подробно описала методы хранения, количество и состав ЗВР разных стран. На примере России показала как можно решить проблемы плохой экономики государства. Дала ответы на вопросы: все ли страны мира имеют ЗВР? Важную ли роль они играют в их экономике? Как можно повысить уровень ЗВР государства? Нужно ли это нашей стране?

Список литературы

1.Большой юридический словарь / [В.А. Белов и др.]; Под ред. А. Я. Сухарева, В. Е. Крутских. - М. : ИНФРА-М, 2003 - 703 с.

2.Золотой запас всех стран мира на 2018 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tozoloto.ru/investitsii/banki-i-rynki/zolotoj-zapas-vseh-stran-mira-na-2018-god.html (дата доступа: 12.04.2019)

3.Золото-валютные запасы страны 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://crediti-bez-problem.ru/zoloto-valyutnye-zapasy-strany-2018.html (дата доступа: 12.04.2019)

4.Рейтинг России по золотовалютному резерву [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kfin.pro/reyting-rossii-po-zolotovalyutnomu-rezervu/ (дата доступа: 12.04.2019)

5.Рейтинг стран по объёму золотого резерва 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ambilive.ru/articles/109-zoloto-3-reiting-stran-po-obyomu-zolotogo-rezerva-2018.html (дата доступа: 12.04.2019)

6.Симонов Р. Рейтинг стран по объёму золотого резерва 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://basetop.ru/reyting-stran-po-obyomu-zolotogo-rezerva-2018/ (дата доступа: 12.04.2019)

ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕЙНОГО БЮДЖЕТА

Новикова Е.Э., ученица 3 «В» класса
Клейменова Л.А., учитель начальных классов, высшая категория
МБОУ «СОШ №20 с УИОП»

Семья – это небольшая организация, которая несет расходы и имеет поступления денежный средств (доходы).

Доходы – это все поступления денежных средств, чаще всего в виде заработной платы.

К расходам чаще всего относятся:

- обязательные платежи: коммунальные услуги,
- расходы на питание, одежду, проезд,
- расходы на развлечения и отдых,
- непредвиденные расходы на лечение, ремонт и т.д.

Для формирования семейного бюджета необходимо соотнести расходы и доходы всей семьи:

1. Складывает все доходы всей семьи.
2. Определяем расходы: для этого делим все расходы на 2 части постоянные и переменные. К постоянным относится все то, что неизменно: коммунальные услуги, налоги. К переменным можно отнести продукты, одежда, здоровье, развлечения, взносы в школу и детский сад.
3. Далее определяем достаточно ли доходов на расходы семьи.

Для более точного определения суммы расходов необходимо записывать все расходы в течение 2-3 месяцев. Это позволит проанализировать траты и их оптимизировать.

Существует много методов как правильно сформировать семейный бюджет. Наиболее простой из них – это разложить доходы по четырем группам: в первую попадут деньги которые мы предполагаем потратить на питание, во вторую все то, что потратит семья на коммунальные услуги и проезд, в третью группу необходимо отнести сумму денег которую семья отложит на «черный день» (как правило это фиксированная сумма) и последняя группа – это расходы на развлечения, одежду и т.д.

Начиная планировать семейный бюджет, следует придерживаться следующих правил:

- никаких кредитов;
- четкое понимание всеми членами семьи для чего планируется семейный бюджет;
- разумное распределение и накопление денег: необходимо четко ставить цель – на отдых, на покупку автомобиля, компьютера, другой дорогостоящей вещи;
- необходимо выработать привычку откладывать 10-20%доходов, а также непредвиденных доходов семьи;
- планировать доходы и расходы нужно, исходя из реалий сегодняшней жизни семьи;
- планировать бюджет нужно ежемесячно, только тогда это принесет пользу.

Правильно сформированный семейный бюджет позволит грамотно и эффективно распорядиться заработанными деньгами, что придаст уверенности и благополучия всем членам семьи.

Список литературы

1. Семейный бюджет: хитрости и секреты. 3 эффективные методики // http://glavnyeotvety.ru/semeynyy-byudzhet-khitrosti-i-sekrety-3-ye

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Пучкова А.А., ученица 10 класса

Ференчук Л.В., учитель

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Образование – единый, целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций, определенных объема и сложности, в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

Актуальность. Предоставление платных образовательных услуг – новый и перспективный вид деятельности для любой образовательной организации, так как именно эта рыночная ниша в максимально возможной степени позволяет использовать свой профессиональный потенциал.

"Платные образовательные услуги" - осуществление образовательной деятельности по заданиям и за счет средств физических и (или) юридических лиц по договорам об образовании, заключаемым при приеме на обучение. Платные образовательные услуги *оказываются обучающимся только по их желанию.* Согласно Федеральному Закону № 273-ФЗ возможно оказание и дополнительных платных образовательных услуг, с целью всестороннего удовлетворения образовательных потребностей граждан, общества, государства.

Многие родители стремятся дать своему ребенку возможность получить хорошие, разнообразные знания, развивать свои способности под руководством опытных педагогов. По данным проведенного социологического исследования, можно констатировать, что большинство родителей удовлетворены качеством бесплатных образовательных услуг, полученных на базе школы. Но опрос выпускников 2018 года показал следующее: 74% респондентов пользовались дополнительными платными образовательными услугами. Из них 64% опрошенных предпочли бы получать данные услуги в своей образовательной организации.

Среди наиболее востребованных образовательных услуг такие как подготовка к школе, предметы гуманитарной области, а также физико-математические науки. Удовлетворение спроса позволит школам иметь дополнительные источники финансирования. Таким образом, **актуальность исследуемой проблемы обусловила выбор темы работы.**

Объект исследования: гражданско-правовые отношения, возникающих при заключении договора об оказании дополнительных платных образовательных услуг в образовательных организациях.

Предмет исследования: платные образовательные услуги

Цель работы: рассмотреть основные проблемы, не позволяющие активно использовать в муниципальных образовательных организациях города договор на оказание дополнительных платных образовательных услуг.

Задачи исследования:

5. Рассмотреть сущностьпонятия «образовательная услуга» как объекта гражданско – правового договора.

6. Определить порядок заключения, исполнения, изменения и расторжения договора, а также способы защиты прав его сторон.

7. Провести сравнительный анализ платных образовательных услуг, оказываемых образовательными организациями города.

Методы исследования: изучение научной, законодательной литературы в процессе анализа, сравнения, сопоставления; анкетирование, беседы с педагогами, родителями и детьми; исторический метод, логический, системно-структурный метод, а также иные методы, используемые в юридической науке.

Спецификой рынка образовательных услуг является наличие помимо основных субъектов - производителей и потребителей образовательных услуг - посредников, включая органы регистрации, лицензирования и аккредитации образовательных организаций, ассоциации образовательных организаций и др.

Образовательная организация предоставляет платные дополнительные образовательные услуги в следующих целях:

1. насыщения рынка образовательными услугами;
2. повышения качества жизни;
3. повышения профессионального мастерства педагогов;
4. более полной реализации права человека на образование;
5. получения дополнительных доходов.

Можно перечислитьприблизительный список платных образовательных услуг: обучение по дополнительным образовательным программам; занятия с обучающимися углубленным изучением предметов и т.д. Предоставление платных образовательных услуг осуществляется на основе принципа «дополнительности», свободного выбора, наличия продуманной образовательной программы. Доход от указанной деятельности распределяется в определенной пропорции между исполнителем и образовательной организацией. Однако для этого, образовательной организации необходимо разработать локальный нормативный правовой акт – положение о платных образовательных услугах. В этом положении можно перечислить цели услуг, дать их определение, установить порядок определения цены услуги, распределение полученного дохода, определить права, обязанности, ответственность участников этих отношений, определение качества услуг и другие условия.

Наиболее типичной практикой предоставления платных образовательных услуг в муниципальных образовательных организациях является формат занятий, предполагающий работу с детьми в течение 2-4 аудиторных часов обычно во второй половине дня. Такое расписание не всегда удобно, особенно для работающих родителей.

Более гибкий режим работы, адаптированный под потребности и возможности обучающихся, предлагают частные образовательные организации и индивидуальные предприниматели-репетиторы. Однако их конкурентным недостатком является отсутствие стабильного профессионального коллектива и ограничения по материально-технической базе. Также следует учесть, что услуги этих участников рынка не всегда соответствуют ожиданиям родителей, поскольку последние, наряду с самой образовательной услугой, хотели бы получать и развитее метапредметных умений и навыков. При занятиях с репетиторами у ребенка не развиваются коммуникативные учебные действия.

На основе данного исследования можно сделать следующие выводы: у образовательных организаций существует экономическая целесообразность в предоставлении платных образовательных услуг.

Нами было проведено исследование предоставления услуги предшкольной подготовки будущих первоклассников и занятий с учащимися начальных классов различными участниками рынка образовательных услуг (общеобразовательной организацией, индивидуальным предпринимателем детский развивающий центр «Буквоежка» и образовательным центром «Репетитор»).

Центр развития детей **«Буквоежка»** был основан в 2008 году в Старом Осколе.

Направления деятельности:подготовка к школе; логопедия; изостудия; музыкотерапия; английский; минидетский сад; ментальная арифметика; репетиторство.

В 2015 году в нашем городе был создан образовательный центр **«РепетитоR»**. Привычное всем современным людям слово «репетитор» в Российской Империи имело другой смысл, чем мы вкладываем в это слово сейчас. История репетиторства начинается с тех учителей, которые помогали готовить домашние задания студентам кадетских корпусов и учащимся других образовательных учреждений, организованных по типу интернатов. Со временем репетиторами стали называть и преподавателей, которых нанимали для обучения гимназистов, отстающих в учебе.

В центре «РепетитоR» предусмотрены не только групповые занятия, но и индивидуальные консультации по школьным предметам, благодаря которым обучающимся легче справляться с возникающими затруднениями в процессе получения новых знаний.

Отделения образовательного центра **«РепетитоR»:**

✓ **«Скоро в школу»** — для детей 5-7 лет— занятия с детьми 5-7 лет, нацеленные на подготовку к обучению в школе.

✓ **«Больше, чем учебник»** — ГИА/ЕГЭ — неурочная деятельность для младших школьников, оказание помощи в выполнении домашнего задания, ликвидация пробелов в знаниях по учебным предметам школьной программы, подготовка к олимпиадам и конкурсам интеллектуальной направленности.

✓ **«За границу без словаря»** — программы обмена— индивидуальные и групповые занятия для детей и взрослых по изучению иностранных языков в качестве второго (дополнительного) языка.

✓ **«Поверь в себя»** — для детей с ОВЗ - культурно-досуговая деятельность с детьми, имеющими особенности в развитии, их социализация.

Сравнительный анализ стоимости обучения в месяц

Наименование образовательной организации	Количество человек в группе	Стоимость одного занятия	Стоимость обучения в месяц
МБОУ «СОШ №12 с УИОП»	10-15	Не предусмотрено	240руб
Центр развития детей «Буквоежка»	до 8 чел	250 руб	2000 руб
Образовательный центр «Репетитор»	8 чел	от 200 до 400 руб	от 1600 руб

На основе проведенного исследования были сделаны выводы об экономической эффективности оказания платных образовательных услуг общеобразовательной организацией. Для организации полученная прибыльнее не является существенной, но очевидны экономические выгоды для потребителя образовательной услуги (цена услуги для потребителя составляет 240 рублей в месяц). Очевидна необходимость здоровой конкуренции между системой бесплатных образовательных услуг и комплексом платных дополнительных образовательных услуг как на базе муниципальной общеобразовательной организации, так и на базе частных образовательных центров.

Одним из главных выводов данной работы можно считать результаты, полученные в ходе социологического исследования. По данным исследования 74% выпускников 2018 года МБОУ «СОШ № 12 с УИОП» пользовались дополнительными платными образовательными услугами по предметным областям. Из них 63% были заинтересованы получать данную услугу в своей муниципальной общеобразовательной организации. Среди родителей (законных представителей) только 52% выразили удовлетворение качеством предоставленных бесплатных образовательных услуг. Очевидна необходимость

здоровой конкуренции между системой бесплатных образовательных услуг и комплексом платных дополнительных образовательных услуг.

Список литературы

1 Козырьков. Р.В.К вопросу о специфике экономических отношений на рынке образовательных услуг. Проблемы науки и образования. – М.: Новая школа, 2011. - С. 364.

2 Панкрухин А.П. Платные образовательные услуги. В кн.: Маркетинг: основы теории, стратегии и технологии, становление в России, особенности в различных сферах деятельности. Наглядное учебное пособие. - М.,1997.

3 Информационно правовой портал «Гарант. Ру».

4 http://strepetitor.ru/uchenikam.html

НЕВЕРБАЛЬНЫЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ОБЩЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Ровенских Е.Р., ученик 3 класса
Овчарова И.Е., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 27 с углубленным изучением отдельных предметов»

Особенности национальной культуры содержат и проявляют себя через универсальную знаковую систему - язык, который является многоаспектным, многоликим явлением.

Язык - это система знаков и способов их соединения, которая служит орудием выражения мыслей, чувств и волеизъявлений людей и является важнейшим средством человеческого общения [1].

Мы живем в Российской Федерации и официальным языком нашей страныявляется русский язык. Он используется повсеместно:

- на нем говорят все жители нашей многонациональной страны,
- он понятен каждому гражданину России,
- на нём пишутся важнейшие документы страны,
- он преподается во всех российских (и не только) школах и на нем ведётся преподавание в учебных заведениях страны.

Русский язык является родным для большей части населения нашей страны.

Большой вклад в становление и изучение русского языка внесли:

Ломоносов М.В., который написал «Российскую грамматику» и дал первое развернутое описания строя русского языка. Именно его считают основателем современной науки о русском языке;

Даль В.И. создал четырехтомный «Толковый словарь живого великорусского языка» (1883-1866), в котором он отразил не только литературный язык, но и многие диалекты;

Ушаков Д.Н. - один из организаторов реформы русской орфографии в 1918 г. В ходе реформы были исключены нескольких букв из состава русского алфавита.

Русский язык и общение с его помощью называют вербальнымили знаковым. Оно осуществляется с помощью слов. Специалистами по общению подсчитано, что современный человек за день произносит примерно 30 тыс. слов, или более 3 тыс. слов в час[1].

Однако, по мнению экспертов, значительная часть нашего общения является невербальной. Каждый день мы реагируем на тысячи невербальных сигналов. Это и позы человека, выражение его лица, взгляды, жесты, тон голоса, стиль одежды, манера поведения, цветовое оформление. Эти невербальные сигналы и составляют невербальный язык.

В концу XX столетия появился новый тип ученого-социолога - специалиста в области невербалики [3]. Он наблюдает за поведением людей в самых разных местах (на работе, в общественных местах, на пляже, по телевидению и т.д.) и собирает информацию. Затем ее анализирует, обобщает и делает выводы.

Исследования показали, что только около 10% нашего общения (или того, что мы пытаемся передать) происходит при использования самих слов. 30% всего остального происходит от того, как мы произносим эти слова (наш тон, интонация, модуляции голоса, и т. д.). А 60% общения происходит с помощью «невербального» языка - с использованием языка тела (выражения лица, позы, движения) [2].

Это означает, что на переговорах только 10 процентов сообщения передаются через слова. То есть получается, что тот словесный тип общения, над которым человек больше всего работает и контролирует, оказывает наименьшее влияние на партнера. В тоже времяневербальный язык, над которым человек имеет наименьший контроль,

оказывает наибольшее влияние на партнера.Поэтому невербальное общение является важным компонентом процесса взаимодействия.

Особенностью невербального языка является то, что его появление обусловлено импульсами человеческого подсознания. Человек, не владеющий методикой контроля своих невербальных средств выражения, не может подделать эти импульсы, что позволяет доверять этому языку больше, чем обычному, вербальному каналу общения. Считается, что подделывать или копировать жесты и другие невербальные знаки практически невозможно, поскольку в течение длительного времени нельзя контролировать всю их совокупность и одновременно еще и произносимые слова.

Таким образом, в результате своих исследований специалисты в области невербалики пришли к выводу: невербальный язык не может лгать. Никто не может все свои невербальные средства подвергать полному контролю.

На невербальные средства общения накладывает сильный отпечаток каждая конкретная культура, поэтому для всего человечества общих норм нет. Невербальный язык другой страны приходится учить так же, как и словесный.

Невербальные знаки, в частности, жесты нельзя рассматривать изолированно, поскольку у одного жеста может существовать несколько значений; другой в данный момент может вообще ничего не значить; третий - быть обманным. Поэтому их необходимо читать в системе, где каждый дополняет, уточняет, координирует другие.

Невербальный язык широко проникает и в письменный вербальный язык. Речь идет об использовании смайлов в электронной переписке между людьми.

Смайлик (англ. smiley — «улыбающийся») или счастливое лицо (☺/☻) — стилизованное графическое изображение улыбающегося человеческого лица. Традиционно изображается в виде жёлтого круга с двумя чёрными точками, представляющими глаза, и чёрной дугой, символизирующей рот. В настоящее время слово «смайлик» часто применяется как общий термин для любого эмотикона (изображения эмоции не графикой, а знаками препинания) [4].

Пользователи помещают смайлики в текстовое сообщение для того, чтобы передать вместе с текстом еще и свою эмоцию, свое настроение: радость, изумление, огорчение, недоумение и т.п. В некоторых случаях смайлики начали полностью заменять слова, в отправляемых электронных сообщениях.

На рисунке 1 представлены 10 лучших смайликов, используемых в твиттере.

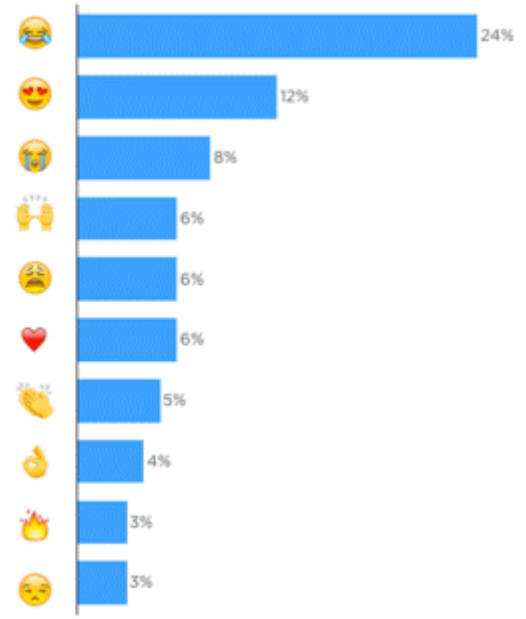


Рисунок 1 -10 лучших смайликов, используемых в твиттере [5]

Смайлик передает чаще всего улыбку. Именно этим во многом объясняется такая широкая их распространенность. Не случайно многие современные пособия по психологии общения советуют своим читателям как можно чаще улыбаться и демонстрировать всякого рода положительные эмоции.

Смайлики, как и другие средства невербального языка, призваны помочь установить эмоциональные связи между собеседниками, придают высказыванию необходимое настроение и интонационную окраску. С помощью смайлов можно любить и ненавидеть, плакать и смеяться, грустить и веселиться. Как это ни удивительно, но одной иконкой можно передать свои чувства громко и ясно.

Современные ученые-исследователи в области невербалики считают, что словесный (вербальный) канал используется для передачи информации, в то время как невербальный язык применяется для «обсуждения» межличностных отношений, а в некоторых случаях используется вместо словесных сообщений [2].

Таким образом, невербальный язык дополняет вербальное общение. Благодаря ему создается психологический контакт между партнерами,

Умение увидеть и правильно интерпретировать невербальные сигналы помогает лучше понять, что происходит внутри человека, каково его психическое состояние, его отношение к другому. Он выступает в качестве источника дополнительной информации и облегчая человеческое общение. А современное поколение уже не представляет переписку без смайлов, рассматривая их как выражение эмоций в письменном виде.

Невербальный язык является универсальным языком человечества.

Список литературы

1. Вербальные и невербальные средства общения [электронный ресурс] // https://psyera.ru/verbalnye-i-neverbalnye-sredstva-obshcheniya-804.htm

2. Горелов И.Н. Невербальные компоненты коммуникации— М.: Либроком, 2009. — 112 с.

3. ПизАллан, Пиз Барбара Новый язык телодвижений – М.: Эксмо, 2016 г. – 416 с.

4. Смайлики, как средство эмоционального общения в интернете [электронный ресурс] // https://www.liveinternet.ru/users/irzeis/post363175853/

5. The Deeper Meaning of Emojis: What You Need to Know on How Social Media is Changing Communication [электронныйресурс] // https://buffer.com/resources/social-media-language

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ

Сапранов А.О., ученик 9 «Б» класса
Макарова Е.В., учитель информатики
Агеева Е.С., учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Интерес к процессам узнавания и распознавания лиц, всегда был значительным, особенно в связи со все возрастающими практическими потребностями: системы охраны, верификация кредитных карточек, криминалистическая экспертиза, телеконференции и т.д. Несмотря на ясность того житейского факта, что человек хорошо идентифицирует лица людей, совсем не очевидно, как научить этому компьютер, в том числе как декодировать и хранить цифровые изображения лиц. Задачу оптимального поиска и идентификации слабоконтрастного объекта, каким по праву считается человеческое лицо, на основе систем кибернетического зрения можно рассматривать как в свете классической проблемы восприятия, так и в свете новых подходов. В ближайшем времени один из крупнейших банков нашей страны, Сбербанк, запустит распознавание клиентов по лицу. Она позволит обойтись без банковской карточки при проведении различных операций в банкоматах. О внедрении технологии говорилось ещё в 2017 году, первое устройство с распознаванием биометрических данных появилось в одном из банков в 2018 году – пользоваться им могли только сотрудники Сбербанка. Теперь появилась информация о массовом внедрении этой полезной технологии в банкоматах.

Целью работы стало изучение способов функционирования систем для распознавания лиц и их влияния на частную жизнь человека при совершении банковских операций.

В связи с поставленной целью нами были определены следующие задачи:

1. Изучение литературных источников по выбранной теме;
2. Отбор материала для исследования;
3. Проведение эксперимента и оценка результатов;
4. Формулирование выводов исходя из результатов эксперимента.

В свете скорейшего распространениятехнологии распознавания лиц в банкоматах по всей странеостро встает вопрос надежности данной технологии, а также ее безопасности для держателей карт.

Технология распознавания лиц является инновационной, но уже имеет широкое применения в быту, например, для разблокировки мобильных телефонов. Существует множество научных трудов, которые отражают технологию этого процесса. К таким трудам относится «Распознавание человека по изображению лица и нейросетевые методы», авторами которого являются БрилюкД.В. и Старовойтов В.В., белорусские ученые института технической кибернетики; «Компьютерное распознавание человеческих лиц», А.С. Глазунов, профессор Института автоматизации проектирования РАН (Москва) и многие другие. Таким образом, технология распознавания лиц многое обещает в будущем, а сейчас эта область считается недостаточно развитой.

Распознавание человека по изображению лица можно осуществлять различными способами, например, использовать инфракрасный шаблон для фиксации выделения тепла. Распознавание лица при хорошем освещении – ключевой момент, как и характеристики основной части изображения лица. В большом ассортименте камер система видимого света используется для извлечения характеристик изображений, которые не меняются во времени, игнорируются такие поверхностные характеристики, как экспрессия лица, например, с помощью рта, носа, глаз, губ, волос. Существуют такие подходы к моделированию изображений лица в видимом спектре, как метод главных компонент, локальное извлечение характеристик, нейросети, сравнительный анализ, автоматический вейвлет, метод выделения признаков и базисной функции Radial.

Для решения задачи распознавания лиц были предложены различные методики, среди которых можно выделить подходы, основанные на нейронных сетях, на разложении Карунена – Лоэва, на алгебраических моментах, линиях одинаковой интенсивности, эластичных (деформируемые) эталонах сравнения. В разработках алгоритмов распознавания особые усилия направлены на автоматическое выделение элементов лица (глаза, нос, рот, подбородок и др.) на его различных изображениях: фас, профиль и произвольный ракурс. Далее эти геометрические характеристики используются в решении задачи распознавания. Типичным при описании этих подходов является отсутствие сравнения на статистически значимой базе данных лиц.

Можно выделить два способа распознавания лиц:

- сравнение типа соответствия между стимулами один против одного;
- сравнение между накопленным, репрезентативным рядом лиц.

Идентификация человека по чертам лица - одно из самых динамично развивающихся направлений в биометрической индустрии. Сегодня идентификация лиц применяется и в мобильных приложениях — для того, чтобы упростить вход и подтверждение операций со счетом. Кроме того, эта технология заменяет вход в мобильное приложение с помощью отпечатка пальца, если в смартфоне нет специального сенсора.

Также банки используют распознавание лиц для учета рабочего времени сотрудников и разграничения доступа к информации. Теперь банк может взамен электронных карт и ключей сотрудников использовать их лица. Технология позволяет исключить возможность прохода по чужой карте и минимизировать внутреннее мошенничество в банке. Теперь технологии автоматизированного распознавания лиц будут применяться и к клиентам, пользующимися услугами банкомата.

О новой функции, применяемой банком, начинают оповещать банкоматы, но широкой рекламы нигде нет. Хотя речь идет о массовом внедрении технологии распознавания лиц при обслуживании в банке. В 2019 году крупнейший банк России готовится запустить эту функцию после завершения тестирования. Чтобы воспользоваться ей, потребуется написать заявление на сбор биометрических данных в любом отделении кредитной организации.

Главная цель, которую преследовали создатели банкомата, который может распознать лицо клиента, состоит в защите от мошенников. Например, если при использовании платежного терминала человек начинает с кем-то общаться по телефону, то ему будет отказано в его использовании до тех пор, пока разговор не будет завершен. Кроме того, если вдруг банкомат не сможет во время снятия денег распознать лицо человека, то воспользоваться им также станет невозможно.

При снятии наличных или выполнении каких-либо других действий придется сначала снять очки и прочие головные уборы, чтобы банкомат мог распознать лицо человека. Подобные меры помогут службам безопасности в различных странах мира бороться с мошенниками, занимающимися кражей денег с чужих банковских карт и их массовым обналичиванием. Появится возможность снимать наличные, заводить их на карту и совершать платежи и переводы вообще, не только не вставляя ее в банкомат, но и вообще не доставая ее из кармана. Вместо карты и подтверждения своей личности пин-кодом достаточно будет лично подойти к банкомату, что тот смог распознать ваше лицо.

При применении данной технологии исключаются неприятные ситуации, когда карта захватывается банкоматом. Кроме того, увеличивается безопасность процесса банковского обслуживания – карту могут украсть, а пин-код узнать обманным путем, а вот подделать лицо вряд ли получится.

На это можно возразить, если не знать всех особенностей методики идентификации по биометрии. Так, в банкомате пользователя будут распознавать сразу несколько камер с разных ракурсов, что позволит избежать ошибок в 100% случаях идентификации. Так, можно одеть шапку и очки, сбрить усы, или отпустить бороду, но система не ошибется.

В связи с переходом на технологию автоматизированного распознавания лиц в банкоматах скоро в России должно стартовать массовое переоборудование устройств для оснащения их функцией распознавания лица. Кроме того, банки активно интегрируют в свои мобильные приложения технологию Face ID (сканер лица), которая также позволяет идентифицировать клиентов без пин-кода.

Для осуществления работы технологии необходимо создать базу биометрических данных клиентов банка. Для этого был начат сбор данных клиентов для Единой биометрической системы. До конца года биометрию будут принимать не менее 20% офисов Сбербанка. Сбор информации в единую систему осуществляется на добровольной основе.

Данные собственной биометрической системы банка и Единой биометрической системы банк может использовать для оснащения своих банкоматов функцией узнавания лица. Известно, что Сбербанк и Тинькофф Банк максимально близко приблизились к внедрению этой технологии. Напомним, что Сбербанк разработал первый банкомат с технологией распознавания лица еще в июле 2017 года. Система работает следующим образом. Сначала клиенту при помощи сотрудника банка необходимо зарегистрировать биометрический шаблон. Это - трехмерная модель лица, где учитываются от 12 до 40 индивидуальных черт человека. После того, как шаблон зарегистрирован, достаточно нажать на экране банкомата кнопку «Обслуживание по биометрии». Аналогичную функцию планирует реализовать Тинькофф Банк. Предполагается, что до конца 2018 года система распознавания лиц в терминалах будет доступна в тестовом режиме, а с 2019-го - в рабочем.

Основываясь на изученной литературе нами было проведено тестирование учащихся 9-го класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов» в ходе которого учащиеся отвечали на вопросы, связанные с автоматизированными системами распознавания лиц. В анкетировании приняло участие 26 человек.

Проанализировав ответы респондентов нами был сделан вывод о том, что большинство учащихся пользуются услугами банков. Однако не имеют точного представления о том, что называют автоматизированными системами распознавания лиц и, тем более, не осведомлены о возможностях применения данной технологии в банкоматах по всей стране в скором времени.

С другой стороны, респонденты считают, что применение биометрического распознавания лиц для активации работы банкомата является достаточно удобной функцией, наряду с разблокировкой телефона без использования пин-кода или отпечатка пальца. К достоинствам систем распознавания лиц учащиеся отнесли обеспечение безопасности в процессе взаимодействия с банкоматом, использование банкомата без карты. В качестве недостатков респонденты указали возможность искажения результатов системы, например, для близнецов, двойняшек и необходимость посещать банк для внесения биометрических данных в единую систему.

Список литературы

1. Головко В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями — Брест: БПИ, 1999, — 260с.

2. Самаль Д.И., Старовойтов В.В. — Подходы и методы распознавания людей по фотопортретам. — Минск, ИТК НАНБ, 1998. — 54с.

3. Самаль Д.И., Старовойтов В.В. Методика автоматизированного распознавания людей по фотопортретам // Цифровая обработка изображений. — Минск: ИТК, 1999.- С.81-85.

4. Вороновский Г.К., Махотило К.В., Петрашев С.Н., Сергеев С.А. – Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности. – Харьков: Основа, 1997.

МАТЕМАТИКА VS ЭКОНОМИКА

Сафонникова А.Р., ученица 10 класса
Белых Ю.В., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 40»

По складу ума я технарь, для которого слова немецкого ученого Карла Фридриха Гаусса «Математика – царица наук» являются аксиомой не требующей доказательства. Числами можно выразить все, что есть в нашем мире (хотя бы взять двоичную систему), и не думаю, что кто-то сможет это оспорить. По мнению известного американского ученого Норберта Винера, предназначение математики состоит в том, чтобы находить скрытый порядок в хаосе, который нас окружает [1]. Как подчеркивал К. Маркс, наука только тогда достигает совершенства, когда ей удается пользоваться математикой.

Однако, забегая вперед, анализ заявленной темы отчетливо показал, что отдельно взятая математика – мёртвая наука – все превращается в абстрактные схемы и расчёты. Без прикладных наук все её усилия направлены в прошлое. Получается, что преподавание математики как абстрактной науки, далекой от реальной жизни, утрачивает всякий смысл, т.к. оно не нацеливает учащихся на активное участие в этом процессе.

Вся польза и величие математики проявляется именно в прикладных науках, в том числе таких как экономика. Но, все по порядку.Первая математика в экономике, с которой столкнулся человек, – это счет материальных ресурсов и денег. И вообще с момента появления формулы «товар-деньги-товар» подсчеты стали иметь огромное значение для человека. С бурным развитием торговли и строительства владение элементарной математикой стало и вовсе залогом благополучия.

Сегодня Россия интегрируется в мировую экономическую систему, и современная жизнь требует изучения основных законов экономики уже в школе и как можно раньше. Развитие информационного общества, научно-технические преобразования, рыночные отношения требуют от каждого человека высокого уровня профессиональных и деловых качеств, предприимчивости, способности ориентироваться в сложных ситуациях, быстро и безошибочно принимать решения. Экономическая образованность и экономическое мышление формируются не только при изучении курса экономики, но и на основе всего комплекса предметов, изучаемых в школе, и математике здесь принадлежит особая роль. Это объясняется тем, что многие экономические проблемы поддаются анализу с помощью математического аппарата. Взаимодействие математики и экономики приносит обоюдную пользу: математика получает широчайшее поле для многообразных приложений, а экономика – могучий инструмент для получения новых знаний [2].

Одним из самых распространенных средств воспитания экономической грамотности на уроках математики являются задачи, фабулы которых связаны с производственной и другими видами экономической деятельности. В учебниках по математике мы находим задачи, в которых используются такие экономические понятия, как себестоимость, прибыль, рентабельность, доход, объем производства продукции (работ и услуг). Но учащиеся часто видят в задаче только повод для математических действий. Ее экономическое содержание проходит мимо внимания подростков [3]. И это не вина школьников, просто школа не успевает за интеграционными процессами жизни.

Возьмем насущные вопросы современности: как выработать наилучшее решение в сложной экономической ситуации, рассчитать возможную прибыль и убытки, найти, какие условия кредита сегодня самые выгодные, определить, сколько будут стоить через год – два деньги? Ответы на эти вопросы можно найти только на стыке экономики и математики с помощью особых приемов, называемых «экономико-математические методы» [4].

И если вдруг, кто-то сейчас подумает, что я в данной работе отрываюсь от реальности и становлюсь «училкой», приведу простой пример. Леонид Канторович, советский математик и одновременно экономист, единственный лауреат Нобелевской премии по экономике из СССР, используя математические методы предложил оптимальный метод распила фанерного листа, этот метод в том числе был применен к разрезанию стальных листов, что свело отходы (отрезки) к абсолютному минимуму. Если производственный пример показался кому-то неубедительным, приведу совсем «земной». Работая по ночам и имея склонность к опозданиям, заставлявшим часто пользоваться такси, Канторович обратил внимание на частые простои машин и нежелание водителей совершать короткие поездки. Применив методы математического моделирования он и группа молодых учёных вывели экономически-обоснованные тарифы на поездки: была введена плата за посадку и несколько уменьшена такса за километраж, что немедленно привело к повышению рентабельности перевозок и выгодности коротких поездок для клиентов и водителей.

Существуют два взгляда на математику и ее роль среди других наук в процессе обучения. Первый считает, что математика – это нечто самостоятельное; самоценное. Второй, взяв за основу первый, в основном считает математику инструментом, владение которым полезно и необходимо [5].

Математика изучает формы мышления. Предмет экономики – обстоятельства человеческого поведения. Математика абстрактна и доказательна, а профессиональные решения математиков не задевают обычную жизнь людей. Экономика конкретна и декларативна, а практические упражнения экономистов основательно меняют жизнь. Цель математики – безупречные истины и методы их получения. Цель экономики – индивидуальное благополучие и пути его достижения. Математика не вмешивается в личную жизнь человека. Экономика задевает его кошелёк. Список коренных различий математики и экономики бесконечен [6].

Методологическую пропасть, зиявшую между экономистами и математиками, четко обозначил Альфред Маршалл, основатель кембриджской школы неоклассиков. В своем капитальном трехтомнике он писал: «Ясно, что в экономической науке нет места для длинных цепей дедуктивных рассуждений, ни один экономист, даже Рикардо, не пытался их использовать. На первый взгляд может показаться, что частое использование математических формул в экономических исследованиях свидетельствует о противоположном. Но при более тщательном рассмотрении станет очевидно, что такое впечатление обманчиво, за исключением случая, когда чистый математик использует экономические гипотезы ради развлекательных упражнений в математике...» [7].

Несмотря на определенные сложности применения математического моделирования в экономике, все тот же Л.В. Канторович был убежден в фундаментальном сходстве экономики и математики; он полагал, что математика делает экономические понятия более четкими, позволяет понять количественные законы самой экономики, добиться быстрого принятия хозяйственных решений [8].

Вместе с тем, следует признать, что человек разумный всегда был, есть и будет человеком хозяйствующим. Практическая экономика для каждого из нас и наших предков – это арена здравого смысла. Здравый смысл представляет собой особую способность человека к мгновенным оценочным суждениям.

Стремительное изменение предпринимательской среды в XXI веке, высокие темпы развития интеллектуальных технологий, постепенный переход от экономики, базирующейся на материальных ресурсах, к экономике знаний, усиливает взаимодействие экономики и математики.

Настоящее применение математики в экономических исследованиях, позволяющее объяснить прошлое, увидеть будущее и оценить последствия своих действий, потребует еще огромных усилий, новых фундаментальных знаний, которых в экономике сейчас пока не хватает [9].

Георг Кантор, создатель теории множеств, еще в 1883 году заметил, что «сущность математики заключена в ее свободе». Свобода математики проявляется в предоставляемых ею новых интеллектуальных средствах овладения окружающим миром, которые раскрепощают человека, раздвигая границы его независимости. Математизация экономики – неизбежный этап пути человечества в царство свободы.

Экономика как вечный партнер математики избежит слияния с любой эзотерической частью гуманитарных наук или политики. Новые поколения математиков будут смотреть на загадочные проблемы экономики как на бездонный источник вдохновения и привлекательную арену приложения и совершенствования своих безупречно строгих методов.

Вычисление победит гадание.

Список литературы

1. Канторович Л.В. Оптимальные решения в экономике / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. – М.: Наука, 1972, с. 6
2. Математика в экономике и банковском деле: Программа элективного курса для учащихся 9-11 кл. общеобразоват. школ (профильная подготовка) / Авт.-сост. И.А. Зайцева. Ноябрьск: Муниципальное общеобразоват. учреждение «Средняя общеобразоват. школа №7», 2004, 20 с.
3. Математика в экономике: Учебное пособие. Пучков Н. П., Денисова А. Л., Щербакова А. В. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 80 с.
4. Урман Ю. М., Сергеева Ю.В. Математика в экономике: Учебное пособие. − Н.Новгород: НИМБ, 2005. − 99 с.
5. Малыхин В.И. Математика в экономике: Учебное пособие. - М.; ИНФРА-М, 2000. - 356 с. - (Серия «Высшее образование»)
6. Кутателадзе С.С. МАТЕМАТИКА И ЭКОНОМИКА Л. В. КАНТОРОВИЧА - Сибирский математический журнал, январь февраль, 2012 Том 53, №1 УДК с. 5-19
7. Маршалл А. Принципы политической экономии. - М.: Прогресс, 1984. - Т. III. - с. 212
8. Канторович Л.В. Математика в экономике: достижения, трудности, перспективы (лекция в Шведской Академии наук в связи с присуждением Нобелевской премии за 1975 год) // Канторович Л.В. Экономика и математика: Избранное. СПб., 2012.
9. Ливандовская А.Д. Экономика и математика: их взаимодействие Вестник ТГЭУ. № 4. 2008

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕОГРАФИИ И ЭКОНОМИКИ

Сафонников Р.Р., ученик 6 класса
Пьяных О.В., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 40»

Школьный предмет география является научным направлением, изучающим земную поверхность, океаны и моря, окружающую среду и экосистемы, а также взаимодействие между человеческим обществом и окружающей средой. Предмет также охватывает закономерности размещения населения, землепользования, наличия природных ресурсов и производств.

Термин «география» был придуман древними греками, которые не только создали подробные карты окружающей местности, а также объяснили отличие людей и природных ландшафтов в разных местах Земли.

С этим все понятно, а вот что такое экономика? Именно с этим вопросом я обратился к родителям, которые как могли постарались на понятном мне языке объяснить основные моменты.

Так что же такое экономика с точки зрения шестиклассника – это домашнее хозяйство, то есть отношения группы лиц, объединивших свои доходы, имеющих собственность и сообща принимающих экономические решения. При этом размер экономики соответствует размеру такой группы лиц начиная с семьи, заканчивая экономикой страны.

Теперь, зная определение географии и экономики, можно смело утверждать, что это тесно взаимосвязанные дисциплины, которые при совместном изучении позволят ответить на простые вопросы: почему одни страны богатые, а другие бедные; почему где-то активно развивается сельское хозяйство, а где-то выпускают лучшие машины; и наконец, почему большая группа людей (население страны) не признак развитой экономики?

Возвращаясь к более понятной мне форме исследования, на основе совместного с родителями анализа, постараюсь показать на примере семьи основные моменты взаимодействия географии и экономики:

1. **Объединение людей:**

Пояснение.Любая семья начинается с объединения в союз двух людей, при этом не обязательно оба будут являться жителями одной территории, иметь единый культурный и образовательный уровень и т.п.

Экономика.Объединение капитала, средств производства (общий бюджет, семейный подряд). Распределение рисков экономической нестабильности (если одного члена семьи уволят, ругой поддержит). Создание резерва (накопления как денег, так и имущества).

География.Распределение и организация хозяйственной деятельности человека в географическом пространстве (экономическая география), распределение, состав, образ жизни и миграции человеческих популяций (география населения).

2. **Новые открытия:**

Пояснение.При посещении выставки в другом городе, оказалось, что хобби может стать прибыльным делом. Продажа выращенной в южных краях черешни более выгодна в холодном крае. Сбор грибов и ягод в дали от дома. Выезд на отдых по обширной территории нашей страны (на море, в санатории).

Экономика.Расширение рынка сбыта. Увеличение потребления. Удовлетворение/расширение спроса. Движение денежных средств между территориями.

География.Распределение и организация хозяйственной деятельности человека в географическом пространстве (экономическая география), воздействие географического положения на здоровье людей (география здоровья), различие человеческих культур (культурная география), географическое распределение растений (фитогеография).

3. Демография:

Пояснение.Так повелось, что семья без детей считается неполноценной. Продолжение рода это естественно для человека, а также является заботой государства (материнский капитал, бесплатное образование).

Экономика.Увеличение человеческого ресурса (рабочие руки, налоги), накопление капитала через прирост имущества из поколения в поколение (через наследство).

География.Уровень рождаемости зависит от культурных особенностей (культурная география), национальности (география населения), богатства территории проживания (география населенных пунктов), стабильности в государстве (политическая и экономическая географии).

4. Производство:

Пояснение.Естественно в семье главным является источник постоянного дохода. Члены семьи обычно имеют постоянную работу, выбор которой обусловлен знаниями (среднее либо высшее образование, специализация), наличием свойственных территории производств, тяжестью труда, уровнем зарплат, перспективами роста и т.п.

Экономика.Накопление капитала отдельно взятой семьи, увеличение производства за счет трудового вклада, отчисление налогов с заработной платы, а также с результата труда, формирование бюджета территории за счет результата производства.

География.Естественным выглядит размещение производств исходя из близости сырья и полезных ископаемых на примере ОЭМК и КМА (экономическая география), климатические особенности и плодородие почв позволили развивать сельское хозяйство и тепличное хозяйство (почвоведение, климатология, метерология). Если, к примеру, взять проживание на Дальнем востоке, то там свои особенности производства, связанные с Тихим океаном (прибрежная география, океанография, биогеография). И конечно, есть традиционные направления: Тула – оружейное производство; Иваново – текстиль (историческая география).

5. Окружающая среда:

Пояснение.Окружающая среда (в т.ч. экология) формируют образ жизни семьи:

- климат и богатства природы могут формировать хозяйственную особенность региона (рабочие места);
- особенности окружающей среды региона проживания, формируют дополнительную занятость семьи (развивается садоводство, сбор ягод и грибов, рыбалка и охота, разведение домашних животных);
- климатические особенности могут повлиять и на бюджет семьи (в холодных краях больше денег уходит на обогрев жилья и теплые вещи, в ветренных районах ставят ветрогенераторы для экономии);
- различные экосистемы обеспечивают занятость семьи в туристическом бизнесе;
- нестабильные районы (цунами, землятресения, засухи, паводки и пожары) несут риск убытков и потерь домашнего хозяйства;
- экологически опасные районы влияют на здоровье, покупку лекарств, продолжительность жизни и миграцию.

Экономика.Исходя из особенностей окружающей среды развиваются новые направления деятельности (туризм, рыбохозяйство, лесозаготовка и т.п.).

Территориальные особенности позволяют сформировать экономические кластеры, со своей инфраструктурой и госпрограммами.

Экологические угрозы способствуют развитию новых сфер экономики (предупреждение, противодействие, ликвидация последствий, дополнительные сборы/налоги и т.п.).

География.Физическая география как раз и занимается в том числе изучением окружающей среды. Те моменты, которые нашли описание ранее в «пояснении» изучаются следующими направлениями:

- гидрология (изучение свойств водных ресурсов мира);
- биогеография (исследование рассредоточение живых организмов в географическом пространстве планеты, изучение экосистем, зоогеография, фитогеография и т.д.);
- метеорология (изучение погодных условий, атмосферных процессов и явлений);
- экологическая география (исследование взаимодействия между людьми и их природной средой);
- климатология (исследование климата, изучение влияния человеческого общества на климат, и наоборот);
- почвоведение (изучение различных типов почв).

6. Миграция:

Пояснение.Миграция – это перемещение (переезд) как всей семьи, так и ее отельных членов, связанных со следующим факторами:

- экология (переезд из-за плохого воздействия окружающей среды, роста заболеваний);
- обучение (более высокий уровень обучения и жизни, например, поступление в Москву);
- климатические особенности (например, миграция из северных районов в Старый Оскол);
- исторические особенности (возвращение на малую родину);
- промышленность (наличие рабочих мест, новые производства, к примеру переселение из Урала и Казахстана в период освоения КМА и строительства ОЭМК);
- безопасность (переезд в более спокойные регионы, из-за политической, военной либо религиозной обстановки).

Экономика.Освоение новых территорий позволяет расширить возможности экономики страны как глобально (например, освоение Арктики), так и периферийно («Дальневосточный гектар»).

Формируются промышленные центры со своей инфраструктурой и экономикой.

Переток рабочей силы и человеческого ресурса в целом.

Вместе с тем, отрицательным является оголение ряда регионов, проблемы моногородов и т.п. которые вынуждают вводить особые экономические режимы (госпрограммы).

География.Миграция является предметом исследования, либо последствием исследуемых факторов следующих направлений географии:

- гидрология (изучение свойств водных ресурсов мира);
- климатология (исследование климата);
- метеорология (изучение погодных условий, атмосферных процессов и явлений);
- экологическая география (исследует взаимодействие между людьми и их природной средой);
- география населения (изучение того, как природа определяет распределение, рост, состав, образ жизни и миграции человеческих популяций);
- культурная география (исследует, как и почему культурные предпочтения и нормы меняются в зависимости от пространства и места);
- экономическая география (исследование расположения, распределения и организации хозяйственной деятельность человека в географическом пространстве);
- политическая география;
- география здоровья (исследует воздействие географического положения на здоровье и благополучие людей);
- социальная география (изучает качество и уровень жизни населения).

Как видите, все примеры, показанные в отдельно взятой семье, с легкостью можно переложить на более крупные экономики: страны, континента и т.п.

Выводом работы стало понимание того, что сегодня изучение предметов (наук) во взаимосвязи с иными предметами позволит получить более полные и обширные знания, так необходимые в современных условиях быстроменяющегося мира.

Список литературы

1. География – определение, история, основные отрасли и научные дисциплины. / Природа Мира|NatWorldРежим доступа: https://natworld.info/raznoe-o-prirode/geografija-opredelenie-istorija-osnovnye-otrasli-i-nauchnye-discipliny

2. Экономическая география // Новый энциклопедический словарь. — М.: Большая Российская энциклопедия, 2001. - С. 1389. - 1456 с.

3. Исаченко Е. В., Колесов А. И., Черных Г. А.Экономическая география и регионалистика России. - Белгород: «Кооперативное образование», 2007. - с. 314

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ И РОЛИ ЭКОНОМЕТРИКИ

Ченцов М.С., ученик9 класса
Зубкова В.В., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №40»

Математика и экономика – отдельные науки, каждая из этих отраслей знаний изучает свою отрасль. Например, как говорил американский ученый Норберт Винер: “Предназначение математики состоит в том, чтобы находить скрытый порядок в хаосе, который нас окружает”[1]. Однако, нельзя не заметить глубокой связи между вышеуказанными категориями.

Эконометрия – процесс долгих манипуляций над экономикой и вычислительными системами. Также, данная тема нераздельно связана со статистическими взаимодействиями. Очень часто используется для прогнозирования экономических процессов на различных уровнях (и в масштабе огромных предприятий, и в сфере государственной экономики)[2,3]. Определение “эконометрия” произошло от двух еще более обширных понятий, это “Экономика” и “Метрика”. Эти два понятия включают в себя как вычисление чего-либо, так и статистический подсчет.

Принято считать, что развития и возникновение эконометрии началось с 1900-ых годов, когда начала происходить урбанизация городов. Появление система подсчета и анализа было просто непредотвратимо. Особую популярность эконометрия заимела в 1971 году, когда образовалось ее новое отделение – экономическая цикличность. КлеманЖугляр первым выявляет цикличность экономики, а именно он выявил семи – двенадцати летние циклы инвестиций в государстве. Спустя небольшой промежуток времени в объеме трех лет, Джозеф Китчин выявляет четырех – семи летнюю цикличность обновления оборотных средств. Саймон Смит Кузнец – экономист американского происхождения выявляет шестнадцати – двадцати двух летние циклы в строительстве жилых зданий. Наш соотечественник Николай Дмитриевич Кондратьев – советский и русский экономист[4]. Позже приговоренный к репрессии, расстрелянный в 1938 году вывел “Длинные волны” – периодические циклы подъемов и соответственно спадов экономики,заменяющих собой другдруга.

Большой вклад в развитие эконометрии внесло создание экономических барометров, с помощью которых можно было выявлять падение или рост какого-либо экономического спектра процессов. В связи с тем, что данная система получила распространение в экономике США 1920 года, то быстро потеряла свою актуальность в связи с появлением более надежного прибора.

В 1930 году, эконометрия полностью переросла в отдельную науку с собственными правилами и теорией. К ней стали приписывать различные экономические процессы (что в корне неверно, т.к. изначальная задумка данного понятия заключалась в подсчете, сборе данных, анализе, производстве теоретического вывода). К лучшему, ученые того времени поняли, в чем совершили ошибку и поделили эконометрию на два подвида:теоретическую и практическую. В 1970 году эконометрия воспринималась как система оценки моделей, созданных в рамках экономической теории. Как считали ученые того времени, это должно было ограничить экономику того времени от догматизма[2,3].

На сегодняшнее время эконометрия занимает довольно значимое место в составе экономических наук. В рамках данных исследований выпускается огромное количество научных журналов и статей. Считаю, что несмотря на уже открытые значимые достижения в области эконометрики, нас еще ждут невероятные открытия и практические экономические результаты.

Список литературы

1. Канторович Л.В. Оптимальные решения в экономике / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. – М.: Наука, 1972.- 232с.
2. Айвазян С.А. Основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 2001. - 432 с.
3. Елисеева И.И., Курышева С.В., Костеева Т.В. и др. Эконометрика. М.: Финансы и статистика, 2007. - 576 с.
4. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. - 768 с.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ

Ченцов М.С., ученик9 класса
Плотников В.Е., учитель
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №40»

Нейронные сети – новейший продукт на рынке сбыта цифровой и вычислительной программного и аппаратного обеспечения. Они способны в наиболее краткий промежуток времени просчитать предоставленные данные, одновременно при этом сопоставляя и анализируя выходной продукт информационной деятельности программы. Нейронные сети нашли себе потребителя за очень маленькое время спустя их открытия. В первую очередь они несут в себе огромный потенциал, объемы которого спустя определенный промежуток времени лишь возрастают.

С математической точки зрения, нейронные сети – это самообучаемые многопараметрические задачи, идеально подходящие для их реализации в какой-то крупной коммерческой сети (например: по сбыту техники, где требуется постоянный анализ спроса\предложения, в соответствии для увеличения или уменьшения цены на какой-то род техники или аппаратуры), которым нужны подобные алгоритмические системы способные продать товар, находящийся под необходимостью реализации.Уже на данный момент нейронные сети занимают важную часть в организации какого-либо банка, они в свою очередь осуществляют все переводы между счетами пользователей банка. Особую популярность нейронные сети имеют у брокеров, занимающихся фондовыми биржами. Аппаратура анализирует обстоятельства падения и повышения стоимости акций и выдает соответствующий прогноз[1,2].

Несмотря на свое научное наследие, жесткие требования рынка и обострение конкуренции, а также динамичность геоэкономической среды в целом оказывают дополнительный импульс для проведения как фундаментальных, так и прикладных исследований в направлении развития таких интеллектуальных технологий моделирования, как нечеткие множества и выявлении особенностей их использования в экономике.

Нейронные сети способны прогнозировать поведение клиентов для реализации какого-либо товара. Так появляется реклама в браузере, нейронная сеть анализирует все выходные данные пользователя и выдает необходимый результат. Например: если человек интересуется покупкой микроволновой машины, в первую очередь он будет пользоваться услугами интернет магазинов (зачастую у них наибольший ассортимент), сеть при первой удобной возможности выдаст ему на первом же сайте во вкладке с “продвижением” наиболее походящий вариант соответствия критериям пользователя или тот, который был указан в владельцем поисковой системой следуя договору с компанией, которой необходимо продвижение своих микроволновок.

Очередным примером может служить прогнозирование целесообразности внедрения инновационных проектов и их экономической эффективности (когда нейронная сеть анализирует спрос и предложение со стороны потребителя для удовлетворения необходимой потребности)[3].

Понятно, что применение аппарата нейронных сетей способно выдавать весомые результаты не только в процессе прогнозирования и моделирования экономических показателей, а также явлений, но и на более высоком уровне, как я писал выше. Например, на крупных промышленных предприятиях, экономических субъектов.

Уже существует множество нейронных сетей, опишу одну. Нейронная сеть Хопфилда которую используют для оценки уровня стратегического потенциала предприятия по определенным алгоритмам[4].

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать важность и перспективность использования нейронных сетей в экономике.

Список литературы

1. Гареева Г. А., Григорьева Д. Р., Гилязеев Т. В. Применение нейронных сетей в экономике // Молодой ученый. — 2018. — №18. — С. 306-309. — URL https://moluch.ru/archive/204/49905/ (дата обращения: 15.04.2019).
2. Ширяев, В. И. Финансовые рынки: Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика: Учебное пособие / В. И. Ширяев. — М.: ЛИБРОКОМ, 2013. — 232 с.
3. Доничев О.А., Романова А.Д., Баринов М.А. Методология оценки инновационного потенциала социально-экономических систем // Региональная экономика: теория и практика. 2017. №1. С. 169-181.
4. Гуреева О.А., Потапова М.С. Обучающие и тестовые данные для нейронных сетей // Nauka i studia. 2017. Т.1. №3. С. 75-77.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D-ИНДУСТРИИ В РОССИИ И МИРЕ

Черных А.И., ученик
Макарова Е.В., учитель информатики
Агеева Е.С., учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Развитие аддитивной индустрии, начинавшееся с небольших 3D-принтеров шагнуло далеко вперед. И сегодня эти технологии экспериментально осваивают многие промышленные корпорации. Различные страны мира запускают соответствующие госпрограммы и открывают исследовательские центры. В России применение 3D-печати в промышленности находится на начальном этапе развития. В данной работе мы рассмотрим вероятные перспективы развития данной отрасли промышленности.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в сегодня существует тенденция в использовании аддитивных технологий на производстве различных типов не только за рубежом, но и в России.

Расходными материалами может послужить пластик, бетон, гипс, деревянное волокно, поликарбонат, металл и даже живые клетки и шоколад. Но особое место среди материалов занимает металл, ведь именно металлическая 3D-печать привлекла внимание промышленных производителей благодаря тому, что позволяет создавать сложные изделия из различных материалов без использования дополнительного обрабатывающего оборудования и с небольшим количеством отходов: это значительно экономит время и денежные средства.

Термин, которым в мировой практике обозначается применение 3D-печати в промышленности, – «аддитивные технологии» (Additivemanufacturing), что означает изготовление изделия путем добавления. Аддитивные технологии отличаются друг от друга выбором материалов и способа их нанесения.

По данным WohlersAssociates, 38% мировой индустрии аддитивных технологий приходится на США, на втором месте Япония с 9,7%, за ней следует Германия с 9,4% и Китай с 8,7%. США никому не хотят уступать свои лидерские позиции в 3D-печати. Для ускорения процесса развития инновационных технологий пять ведомств – Минобороны, Минэнерго, Министерство торговли, Научный национальный фонд и NASA – выступили инициаторами создания в 2012 году Национального института инновационного производства, который позже был переименован в AmericaMakes.

Европа оказалась местом для крупнейших производителей промышленных 3D-принтеров. Европейские страны также понимают перспективность аддитивных технологий и оказывают поддержку развитию отрасли. У России же показатели значительно меньше, пока российский рынок составляет менее 0,5 % мирового, и в течение следующих пяти лет его темпы роста не увеличатся, отмечают в Research.Techart.

Чтобы развивать технологию, необходима работа сразу в нескольких направлениях: и подготовка квалифицированного персонала, и формирование новых стандартов, и принятие новых нормативных документов.

Каков потенциал емкости рынка 3d принтеров и технологий? Если верить WohlersAssociates, то продажи 3d принтеров и услуг 3d технологий к 2017 году достигнут 6 млрд. долларов, а к 2021 — 11 млрд.

По данным американской консалтинговой компании WohlersAssociates, наибольший спрос на аддитивные технологии наблюдается в потребительском секторе товаров и электроники (22% выручки индустрии 3D-печати по итогам 2015 года), автомобильной промышленности (19%), медицине и стоматологии (16%), на производстве (13%), в авиакосмической отрасли (10%).

Еще более активное развитие аддитивных технологий и применение их в промышленности пока сдерживается рядом факторов. Дороговизна материалов не является проблемой при использовании аддитивных технологий для производства мелких деталей. Но при выходе изделия на более крупные масштабы высокая цена – это не просто проблема, а непреодолимое препятствие. Например, цена титанового порошка, которая обусловлена единственным пока способом его изготовления – дорогостоящим процессом Кролла, – колеблется от $ 200 до $ 400 за килограмм. Компания Metalysis разработала новую, менее затратную технологию производства титанового порошка и ведет переговоры по постройке фабрики для его изготовления в Йоркшире. Технология заключается в получении порошка из рутила (оксида титана) с помощью электролиза. По мнению авторов технологии, себестоимость производства порошка может снизиться на 75%.

Мощным импульсом развития промышленной 3D-печати может являлось окончание в мае 2014 года срока действия патентов на технологию селективного лазерного спекания, принадлежащих Техасскому университету в Остине. Эксперты прогнозируют удешевление 3D-принтеров, печатающих по этой технологии, а вслед за этим – и расходных материалов. Также ценовая конъюнктура на этом рынке может измениться за счет конкуренции, которую в перспективе могут составить промышленные принтеры из Китая.

По прогнозам аналитической компании Canalys, объем мирового рынка 3D-печати в 2014 году может вырасти на 50% по сравнению с 2013 годом – до $ 3,8 млрд, а в 2018 году достигнет $ 16,2 млрд. Рост объема будет обусловлен расширением использования аддитивных технологий в области архитектуры, медицины, авиационно-космической, оборонной и ядерной отрасли.

В связи с вопросом предпосылок развития 3D-технологий в России, нами было проведено анонимное анкетирование учащихся 8 «В» класса нашей школы, в котором они отвечали на следующие вопросы, которые вы можете видеть на экране.

Ответы на первый вопрос показали, что большинство респондентов знают, что называют аддитивными технологиями, но тем не менее существенная часть учащихся является мало осведомленной в этой области.

По второму вопросу десятиклассники единогласно решили, что будущее различных видов промышленности остается за аддитивными технологиями, т.к. это перспективная область науки, которая способна принести большое количество прибыли.

По третьему вопросу ребята выдвинули предположения по увеличению осведомленности граждан и индивидуальных предпринимателей в области аддитивных технологий, развитию 3D индустрии в России, созданию отечественных предприятий, создающих как 3D-принтера, так и материалы к ним. Прочие предложения вы можете видеть на слайде.

Такие результаты говорят о том, что большая часть респондентов достаточна осведомлена в области аддитивных технологий, а так же респонденты считают, что аддитивные технологии являются перспективной областью для развития предпринимательства.

Список литературы

1. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2018. 220 с.

2. Журнал «Умное производство», № 3 (31), сентябрь 2017, Владимир Ежеленко, Дмитрий Трубашевский, Андрей Колмаков, группа компаний «Солвер», ООО «Современное оборудование».

АНТИФРОД СИСТЕМЫ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ

Шевелев М.А., ученик
Макарова Е.В., учитель информатики
Агеева Е.С., учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

Актуальность работы обусловлена тем, что появляются все новые способы мошенничества, а анти-фрод системы в отечественных компаниях за последние несколько лет набирают все большую популярность в борьбе с такими проявлениями. В свете ужесточения требований Банка России к защите платежных систем, использование анти-фрод комплексов становится не просто рекомендуем, но теперь и обязательным. В связи с этим рынок решений анти-фрод систем динамично растет, компании-интеграторы предполагают новые виды сервисов и специализированных программных решений для защиты от мошенничества.

Цель работы стало изучение способов функционирования анти-фрод систем в банковском секторе на среднестатистического клиента. В начале работы по данной теме нами было выдвинуто предположение о том, что анти-фрод системы могут доставлять неудобство для клиентов банка.

Фрод становится возможен из-за недостаточной защищенности технологий и оконечных устройств пользователей, фишинга, социальной инженерии и подобного. Системы антифрода по атрибутам и признакам транзакций пытаются выявить фрод (мошеннические транзакции). Таких систем на рынке, в том числе и рынке России, достаточно много. Это, например, NICE Actimize, Eye4Fraud, SecureBuy Phoenix FM, RSA Adaptive Authentication, IRIS Analytics (IBM), Fraudwall имногиедругие.

Обычно банк предоставляет пользователю несколько каналов управления банковским счетом удаленно. Наиболее распространен доступ через браузер или с использованием мобильных приложений. Пользователь выполняет действие в своем браузере или мобильном приложении, транзакция поставляется на Frontend-сервер, который уже отправляет ее на Backend-сервер ДБО (дистанционного банковского обслуживания) и далее в АБС (автоматизированную банковскую систему) для проведения расчетов.

Сегодня в эту схему добавляются системы анти-фрода. В данном случае Backend-сервер передает в систему антифрода транзакцию и ждет разрешения на отправку этой транзакции в АБС. После того как система анти-фрода обработает транзакцию и вынесет решение о ее легитимности, она передает свое решение на Backend-сервер ДБО, и тот уже отправляет ее дальше в АБС или отказывает пользователю в зависимости от принятого решения.

В общем смысле любая система антифрода ДБО определяет возможность выполнения транзакции, которую инициировал пользователь. При этом система оценивает рискованность данной транзакции и в случае повышенного риска различными способами пытается дополнительно проверить, что транзакция легитимна.

Способы могут быть автоматизированными (с точки зрения банка) или ручными. Например, можно отправить пользователю СМС или push-уведомление, чтобы он подтвердил транзакцию, попросить пользователя ответить на контрольные вопросы, перезвонить пользователю. Все эти действия призваны еще раз при помощи дополнительных факторов аутентифицировать транзакцию (под аутентификацией транзакции/действия понимается подтверждение того, что действие совершил аутентифицированный пользователь). Наконец, после прохождения дополнительной многофакторной аутентификации система антифродаавтоматизированно или аналитик вручную решает, возможно ли провести транзакцию.

В результате систему антифрода можно назвать системой многофакторной адаптивной аутентификации. Под адаптивностью понимается способность системы высчитывать рискованность транзакций (в том числе и вход в систему ДБО), на основании этой информации совершать дополнительную аутентификацию транзакции и затем принимать решение о возможности выполнения транзакции.

Вот как выглядит процесс успешного входа в систему ДБО с дополнительной аутентификацией пользователя по контрольным вопросам, необходимость которой определила система антифрода.

В соответствии со ст.9 ФЗ-161 "О национальной платежной системе" оператор обязан возместить клиенту "сумму операции, совершенной без согласия клиента", т.е. мошенническую операцию.

А в не давно вышедшем документе Банка России №552-П "О требованиях к защите информации в платежной системе Банка России" устанавливается, что все банки должны будут сообщать о несанкционированных переводах денежных средств через платежную систему (т.е. о фрод-операциях), подозрениях о возникновении или о возможности возникновения инцидентов в сегментах сети, где расположено рабочее место доступа к платежной системе.

Крупные хищения денежных средств со счетов клиентов чаще всего доводятся до суда, но случаи мошеннических платежей по банковским картам через интернет-магазины на сегодняшний момент в России практически не расследуются. По информации размещенной водной публикации на Хабре, общий объем ущерба от кардинга (мошенники — жители СНГ) составляет 680 млн долларов за 2016-2017 гг. и еженедельно компрометируется 3-6 тысяч карт российских банков.

Сейчас на доработке находится законопроект, усиливающий уголовную ответственность за киберпреступления. В частности, он вводит в статью 158 УК пункт о краже с банковского счета и электронных денежных средств, а в статью 183 УК - пункт о незаконном сборе информации путем злоупотребления доверием.

Представьте себе ситуацию: вы зашли в интернет-магазин, выбрали товар, положили в корзину. Следующий шаг – оплата. Вы вводите данные, подтверждаете оплату, и в этом месте активируется антифрод-система.

Обычно антифрод оценивает всё, что может получить:

- Данные карты – номер, дату окончания действия, ФИО владельца и др.;
- IP-адрес, с которого совершается платёж.
- Данные об операционной системе;
- Информация о браузере и cookies;
- Сведения о местоположении;
- Платёжная информация.

Отдельные системы могут запрашивать и другие данные и учитывать в анализе разные факторы: к примеру, с какой попытки был введён пароль, использовался ли отпечаток пальца или другие форматы биометрической аутентификации, платил ли пользователь ранее с этой карты в данном магазине и др.

Если степень риска фрода достаточно высока, транзакции отправляют на ручную проверку или дополнительную идентификацию. Здесь возможны три варианта:

 Ложная тревога. Проверка подтверждает, что транзакция корректная и безопасная, она проводится.

 Подозрительная транзакция. Оператор связывается с владельцем карты/аккаунта и проверяет, отправлял ли он деньги. Чаще всего пользователю звонят, спрашивают секретный вопрос и ответ на него (к примеру, девичью фамилию матери), какие действия он совершал недавно, уточняют дополнительные данные вроде номера налогоплательщика и т.п. Если ответы верны, то транзакция проходит. Если нет, отменяется.

 Мошенническая транзакция. Выявлен фрод, транзакция отменяется, карта / счет / аккаунт блокируется. Пользователь может отменить блокировку, если подтвердит свою личность.

Иногда анти-фрод системы все же дают сбой и в связи с этим доставляют большие неудобства для пользователя. Так, например, при оплате товара из интернет-магазина банк моет не подтвердить транзакцию, произведенную с незнакомого устройства. Но что же делать, если старый девайс был, предположим, утерян, а взамен приобретен новый? Остается только связываться с банком и проходить дополнительную аунтефикацию для того, чтобы транзакция прошла. Еще одним неудобством является то, что, если клиент собирается за границу, ему необходимо не забыть предупредить об этом банк, иначе прибыв в другую страну он не сможет воспользоваться банковской картой из-за заблокированных транзакций анти-фрод-системой.

Основываясь на изученной информации нами было проведено тестирование учащихся 9-11-х классов муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов» в ходе которого учащиеся отвечали на вопросы, связанные с анти-фрод системами. В анкетировании приняло участие 26 человек.

Проанализировав ответы респондентов нами был сделан вывод о том, что большинство учащихся не имеет точного представления о том, что называют анти-фрод системами для чего они нужны.

Кроме того, наше исследование показало, что 42% учащихся пользуются банковскими картами для накопления сбережений и 90% учащихся оплачивают покупки в интернет-магазинах с помощью банковских карт.

Так же респонденты считают, что анти-фрод системы необходимы для обеспечения безопасности средств, находящихся на банковском счете, но могут доставлять определенные неудобства для клиентов. Такие неудобства респонденты считают незначительными в сравнение с обеспеченной безопасностью транзакций.

В ходе работы мы исследовали способы функционирования анти-фрод систем в банковском секторе, рассмотрели методы, с помощью которых функционируют такие системы. Кроме того, рассмотрели влияние систем на частную жизнь человека и провели анкетирование учащихся, согласно которому мы делаем вывод о том, что респонденты недостаточно осведомлены о работе анти-фрод систем и необходимо провести работу по углублению знаний учащихся в данной области.

Список литературы

1. Ясенев В.Н. Информационная безопасность в экономических системах: Учебное пособие - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006-253с.
2. Блинов А.М. Информационная безопасность: учебное пособие – СПбГУЭФ, 2010 – 215с.
3. Варфоломеев А.А. Основы информационной безопасности. Учебное пособие. М.: РУДН, 2008 - 412 с.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ СТЕНД ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Ветров Павел Евгеньевич, ученик 7-го класса
МАОУ «СОШ№16», г.Губкин, Белгородской области

Проблема разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Современная экономика основана на использовании энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и не возобновляются. Проблема нехватки энергетических мощностей в отдельных регионах России транслируются в средствах массовой информации, а мы стараемся не замечать этой проблемы так, как в любое время и в любом количестве получаем эту энергию. Снижение расходов потребления электроэнергии позволит многим последующим поколениям её использовать.

Тенденция энергосбережения в Белгородской области является одним из самых важных и глобальных вопросов, так как растет экономическая зона потребления этого вида ресурса и не обращать на эту проблему не возможно. К этой проблеме не равнодушны даже писатели, например писатель - фантаст Артур Кларк электроэнергию поставил в один ряд с мировой валютой («В будущем единой мировой валютой будет киловатт/час»). Своими словами он утверждает, что в не далеком будущем это будет довольно дорогой продукт потребления.

Для жизни, работы, учебы постоянно необходимо дополнительное освещение, особенно в осенний и зимний период, когда происходит уменьшение светового дня. Осветительные лампы бытового назначения разнообразны по различным характеристикам и ценовой категории. Любой человек вправе делать свой выбор, но хотелось, чтобы этот выбор был полезен для будущих поколений. Государство также пытается обратить внимание на проблему энергосбережения с помощью введения законов об энергосбережении и повышении энергоэфффективности (ноябрь 2009г). Этот закон рекомендует жителям России отказаться от ламп накаливания и перейти на применение энергосберегающих осветительных ламп.

В результате изученной проблемы возникла идея создания практического стенда энергоэфффективности использования и применения современных осветительных ламп. Спроектированный и продуманный стенд был смоделирован в кабинете технологии под руководством учителя, с соблюдением всех требований и норм техники безопасности.

Цель: Используя знания, полученные на уроках физики, а также в ходе самостоятельного изучения отдельных вопросов основ электротехники, оценить степень потребления электроэнергии различными видами ламп и обосновать практическую эффективность использования энергосберегающих ламп в быту, с помощью статического однофазного счетчика «Атлас»

Задачи:

3. Взглянуть на проблему глобально.
4. Изучить проблему энергосбережения в результате социологического опроса
5. Узнать теоретические данные и характеристики электрического счетчика
6. Смоделировать и изготовить стенд по энергоэфффективности осветительных приборов.
7. Оценить практическую значимость и эффективность сбережения электрической энергии при использовании разных классификаций ламп.

Привлечь внимание общественности к глобальной энергетической проблеме человечества.

Макет по энергосбережению осветительных лап представляет собой стенд, на котором установлены три электропатрона, три выключателя, три осветительные лампы (лампа накаливания, компактная люминесцентная лампа, светодиодная лампа – с одинаковой светоотдачей) амперметр, счетчик электрической энергии «Атлас 1» соединенные в электрические цепи (см. рисунок 1). Макет работает от сети - 220 В. Все

электроснабжение макета находится в закрытом доступе с соблюдением всех норм техники безопасности. Экспериментально можно продемонстрировать, что меньше всего потребление энергии, а, следовательно, и оплаты, осуществляет светодиодная лампа.

Рисунок 1 - Стенд

Исследование основных характеристик потребления электроэнергии проведено с помощью счетчика «Атлас 1». Тестировались все три вида ламп. Результаты измерений занесены в таблицу 1.

Таблица 1 - Расход энергии по видам ламп

Типы ламп	Мощность по паспорту P(Вт)	Потребляемая мощность P_0 (Вт)	Ток I (А)	Напряжение U(В)	Частота V(Гц)
Лампа накаливания	75	74,5	0,31	236	50
Люминесцентная лампа	15	15,9	0,1	236	50
Светодиодная лампа	10	9.6	0,08	236	50

Из результатов эксперимента можно сделать вывод, что ни одна из ламп не показала значений мощности, равных заявленным, все значения потребляемой мощности оказались ниже. Величина тока потребления светодиодной лампой оказалась самой минимальной и самой выгодной в энергоэффективности.

Для исследования температуры нагрева поверхности, был использован электронный термометр «ТЭН 5». Измерения температуры проводились в течении 1 минуты в разных частях колбы: в верхней части и у основания. Результаты представлены в таблице 2.

Нагрев лампы накаливания оказался самым высоким. Условия их применения должны быть ограничены в плане пожарной безопасности. Высокая температура может стать причиной возгорания. В связи с этим необходимо строго соблюдать определенные требования. Компактная люминесцентная лампа также довольно хорошо прогревается. Победителем данного испытания является светодиодная лампа и минимальным риском пожарной безопасности. Такие лампы безопасно устанавливать в светильниках с пластиковыми патронами, плафонами, тканевыми абажурами, идеально подходят для современных натяжных потолков.

Все проведенные эксперименты доказывают необходимость использования энергосберегающих светодиодных ламп. Они стоят уже не так дорого и по карману

большинству покупателей, хотя и дороже обычных ламп накаливания. Но дополнительные затраты на их покупку окупятся за короткое время за счет экономии на платежах за электричество и длительного срока службы.

Таблица 2 - Температура разных видов ламп

Типы ламп	Максимальная температура	Температура (1 мин)	Температуры колбы в нижней части
Лампа накаливания	268 °C	93,4 °C	68,1 °C
Люминесцентная лампа	139 °C	51,3 °C	42,3 °C
Светодиодная лампа	65 °C	33,8 °C	26,4 °C

Энергосберегающие мероприятия действительно позволяют экономить энергию, энергетические ресурсы, являются ключом к повышению уровня жизни, сохранению окружающей среды. Агитационные мероприятия повышают осведомленность и заинтересованность людей в решении глобальных проблем человечества.

Список литературы

1. Сергеев С. К., Измайлов В. В. Учебное пособие «Энергосбережение» – Тверь: «Альфа–Пресс», 2004.
2. Перышкин А. В. Учебник физики 7-9 кл.– Москва: Просвещение, 2007.
3. Н. И. Данилов, Ю. Н. Тимофеева, Я. М. Щелоков. «Энергосбережение для начинающих» Екатеринбург, 2004 стр. 54-63.
4. Незнанов Г. П., Янсон Ю. А., Незнанова Е. В. «Энергосбережение в школе, дом, на работе» Кемерово 2006, стр. 14-25.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗУБЧАТОГО ШПИНДЕЛЯ

Назриев А.С. студент 4 курса

Научный руководитель: старший преподаватель **Смирнова О.А., Бородина М.Б.**

Универсальный (зубчатый) шпиндель служит для передачи момента вращения от редуктора шестеренного валка или цилиндрического шестеренного редуктора на валки с переставляемым расстоянием между осями.

От шестеренного валка 1 (рисунок 1) момент вращения через эвольвентное зацепление передается на шпиндельную муфту 2 со стороны шестеренного валка, через зацепление дуговыми зубьями – на шпиндельную головку 3, через эвольвентное зацепление – на шпиндели 4, через зацепление дуговыми зубьями – на шпиндельную муфту 5 со стороны прокатной клети, через эвольвентное зацепление – на валковую муфту 6 и через двухплоскостной профиль – на валок 7. [7]

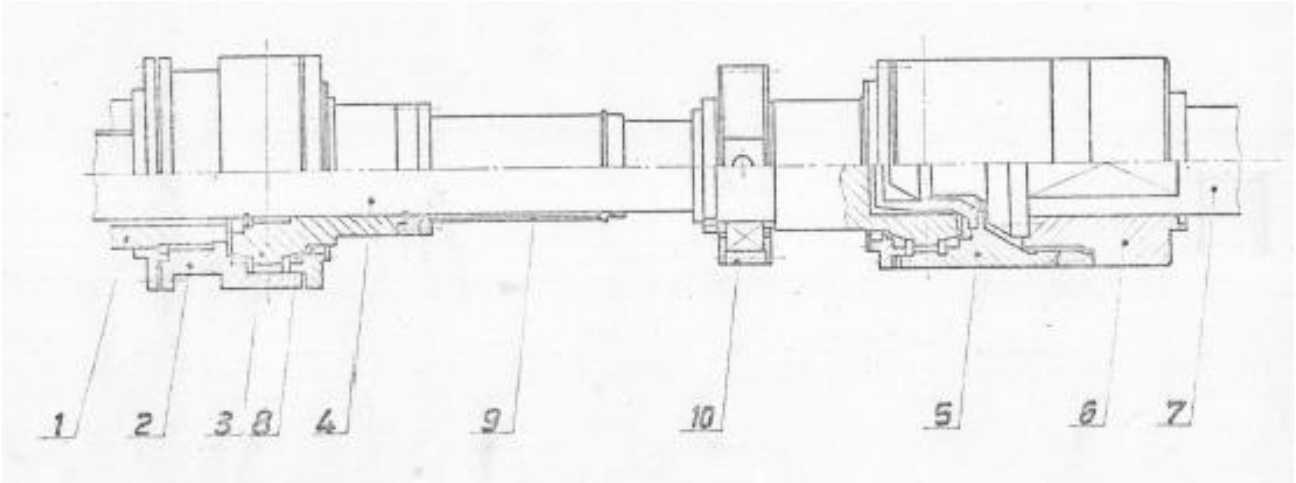
Шпиндельная головка 3 или шпиндели 4 центрированы в шпиндельных муфтах 2 или 5 посредством контактных уплотнительных колец 8.

Смещение шпинделя 4 в эвольвентном зацеплении шпиндельной головки 3 в результате смещения прокатной клети на поддоне (плитовине) вызывает изменение расстояния между центрами шарнира. Для защиты профиля смещения универсальные шпиндели оснащены телескопической трубой.

Укрепленные на корпусе осевого подшипника 10 рычаги (не изображены) под действием расположенного в шпиндельном стуле гидравлического цилиндра вызывают осевое усилие в направлении валковой муфты. Таким образом предотвращается смещение шпиндельной муфты 5 со стороны валка.

Детали зубьев шпинделя изготовляют из углеродистых сталей марок 45 с последующей закалкой и высоким отпуском.

Надежность зубчатого шпинделя достаточно велика. Износ зубьев – наиболее характерный вид отказа шпинделя (рисунок 2), обуславливающий срок его службы.



1 – шестеренный вал, 2, 5 – шпиндельная муфта, 3 – шпиндельная головка, 4 – шпиндели, 6 – валковая муфта, 7 – валок, 8 – уплотнительные кольца, 9 – телескопическая труба, 10 – подшипники

Рисунок 1 – Зубчатый шпиндель

Рисунок 2 – Износ зубьев зубчатого шпинделя

Коэффициент запаса, учитываемый при конструировании, позволяет шпинделю передавать крутящий момент даже с тонкими зубьями. Однако, нарушение условий смазывания способствует разрушению поверхностного упрочненного слоя зубьев и их ускоренному износу, приводящему к поломке зубьев и необходимости замены шпинделя. Внезапное проявление такого отказа требует длительной остановки (от 7 до 12 часов) оборудования на внеплановый ремонт, что в условиях современных сортовых прокатных станов приводит к значительным потерям.

Внезапные отказы зубчатых шпинделей могут быть предотвращены путем визуального осмотра при периодической остановке оборудования. Однако, визуальный осмотр зубьев требует частичной разборки шпинделя, что снижает его надежность, и не всегда позволяет своевременно определить начальные признаки повреждения. Контроль угловых параметров износа в условиях действующего металлургического предприятия затрудняется. Это определяет актуальность вопроса определения диагностических параметров, позволяющих оценить техническое состояние зубчатых шпинделей без разборки.

Представленное изучение способов повышения износостойкости трущихся поверхностей из углеродистых конструкционных сталей показало, что метод электроискрового легирования является перспективным.

Применение установок электроискрового легирования позволяет наносить восстанавливающие и упрочняющие покрытия на любые поверхности деталей любой конфигурации и размеров. Нанесение локальных покрытий на места износа позволяет восстанавливать изношенные поверхности деталей неподвижных сопряжений (подшипниковые шейки валов и гнезда корпусов, зубья шпинделей и т. д.) без последующей их механической обработки.

К основным недостаткам электроискрового наращивания и упрочнения легированием необходимо отнести низкую производительность (до 4 $см^2$ в мин.) и ограниченную толщину наращивания. [13]

Одним из перспективных методов, находящим все более широкое применение в ремонтной практике, являются способы, основанные на явлении электрической эрозии металлов, при прохождении между ними электрических разрядов [15]. Во время электроискрового разряда через электроды проходит мощный импульс тока, движущийся с огромной скоростью поток электронов приводит к нагреву поверхности анода и межэлектродного зазора до 10 000 – 11 000 °С, плавлению металла анода и в отдельных случаях к переходу его в газообразное состояние, вызывающее локальные взрывы.

Электроискровое наращивание и упрочнение легированием является перспективным, простым и доступным для малооснащенных мастерских хозяйств способом восстановления и упрочнения деталей и сопряжений машин. При электроискровом способе наращивания и упрочнении легированием используется явление электрической эрозии (разрушения) и переноса металла инструмента (анода) на деталь (катод) при прохождении электрических разрядов в газовой среде. [14]

Электроискровая обработка заключается в легировании поверхностного слоя металла детали материалом электрода-инструмента. В результате высоких температур, химических реакций легирующего металла с диссоциированным атомарным азотом и углеродом воздуха, а также с материалом детали в поверхностных слоях, образуются закалочные структуры и сложные химические соединения (высокодисперсные нитриды, карбонитриды, карбиды), возникает диффузионный износостойкий упрочненный слой.

Возможность использования процесса поверхностного упрочнения (легирование) в ремонтном производстве определяли путем проведения опытов на установке «ALIER-METAL G53» в научно-технической лаборатории упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования кафедры ТОММ им. В.Б. Крахта. Установка предназначена для повышения износостойкости и восстановления изношенных поверхностей различных деталей.

Для испытаний были изготовлены пять цилиндрических образцов диаметром 50 мм и массой 700 г. Количество образцов было определено, исходя из режимов установки.

Упрочнению подвергались образцы из стали 45, которая используется для изготовления универсальных шпинделей (рисунок 3).

Рисунок 3 – Образцы для опытного исследования из стали марки 45

В качестве легирующего материала электрода использовали твердосплавные материалы марок СТИМ 11 и 40. Состав электродных материалов, разработанных Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав электродных материалов

Электрод-ный материал	Расчетный состав	Состав шихты, % (масс.)					
		Титан (Ti)	Бор (B)	Углерод (C)	Никель (Ni)	Алюминий (Al)	Оксид цирко-ния (ZrO_2)
СТИМ-11	TiB- NiAl+ $ZrO_2^{нано}$	37,48	16,84	-	24,81	11,41	9,46
СТИМ-40	TiC- NiAl+ $ZrO_2^{нано}$	43,26	-	10,81	24,69	11,36	9,88

Электроискровое легирование проводили на пяти образцах на двух режимах: 3 и 5 (таблица 2).

Таблица 2 – Образцы и их режимы легирования на установке «ALIER-METAL G53»

Номер образца	Режим	Применяемый электрод
№ 1	без обработки	
№ 2	3	СТИМ-11
№ 3		СТИМ-40
№ 4	5	СТИМ-11
№ 5		СТИМ-40

При электроискровом упрочнении поверхности рекомендуется как можно реже отрывать упрочняющий электрод от поверхности и прерывать его плавное перемещение вдоль этой поверхности. Если упрочняющий электрод будет отведен от поверхности на некоторое расстояние, а затем вновь приближен к ней, это может вызывать значительную эрозию обрабатываемой поверхности или даже прижог ее.

На рисунке 4 представлен образец с нанесенным покрытием.

Рисунок 4 – Образец с нанесенным легирующим материалом марки СТИМ

Шероховатость и сплошность наносимого покрытия зависят от степени шероховатости исходной поверхности. Чем ниже шероховатость, тем выше качество поверхности с нанесенным (упрочненным) слоем. [16, 17]

Испытания проводились по схеме «стержень – диск» (рисунок 5) на автоматизированной высокотемпературной машине трения TRIBOMETER, CSM Instr. Непосредственно в процессе испытаний определяют коэффициент трения трущейся пары. Основной информацией о механизме разрушения служит анализ строения бороздки износа (на образце) и пятна износа (на контртеле – шарике). Комплексное исследование включает непрерывную запись значений коэффициента трения при испытании по схеме «неподвижный шарик – вращающийся диск», а так же фрактографическое исследование, в том числе измерения профиля бороздки и пятна износа, по результатам которого проводят расчет износа образца и контртела [2].

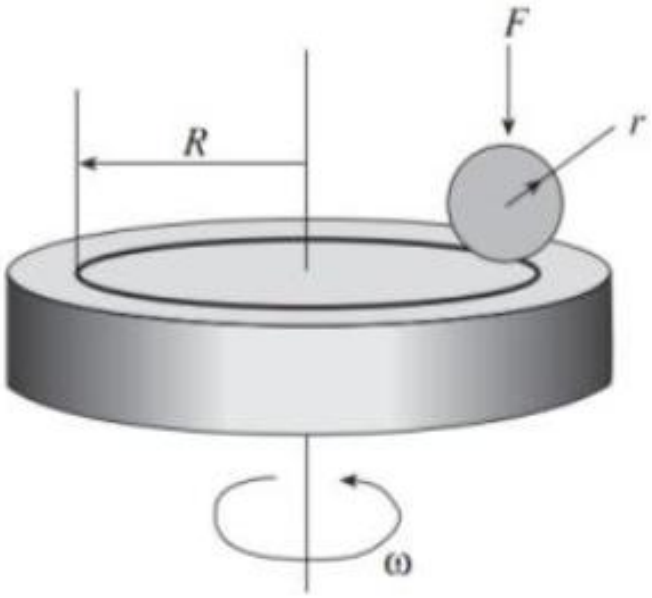


Рисунок 5 – Схема испытаний на установке TRIBOMETER

Потерю объема количественно при изнашивании проводят по следующим формулам:

1) потеря объема образца (мм^3):

$\Delta V_{обр} = S \cdot l$,

где S – площадь сечения бороздки износа, мм^2,

l – длина бороздки, мм.

2) потеря объема контртела (мм^2):

$\Delta V_{обр} = \pi \cdot h^2 \cdot (r - 1/3\ h)$,

$$h = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2},$$

где d – диаметр пятна износа, мм,

r – радиус шарика, мм,

h – высота стесанного сегмента, мм.

Величина износа поверхности образцов измерялась микроскопом МБС-10. В качестве предельного износа была принята величина в 0,15 мм.

Во время испытания измерялся коэффициент трения. После испытания на образце замерялся объем бороздки износа на образце (Рисунок 6) и пятна износа на контртеле – шарике.

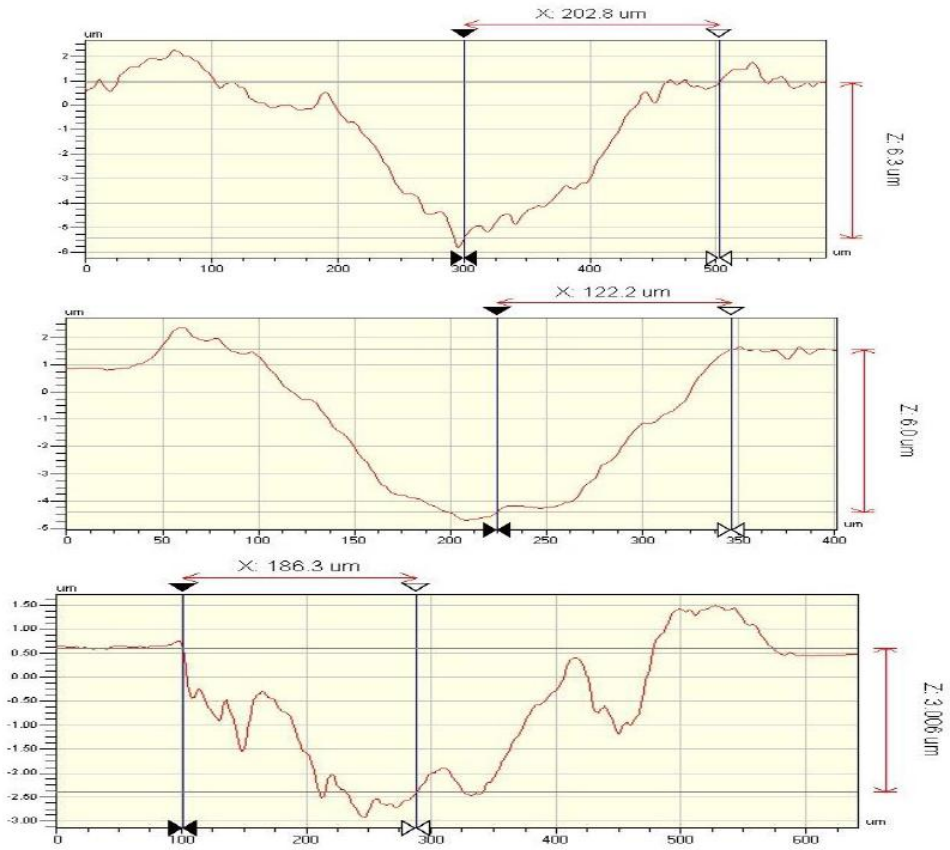


Рисунок 6 – Профили бороздок износа на образцах

Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний

Номер образца	Коэффициент трения	Износ шарика, $мм^3/Н·м$	Износ образца, $мм^3$
№ 1 (без ЭИЛ)	0,6	$1,92·10^{-4}$	$118·10^{-4}$
№ 2 (режим 3, СТИМ-11)	0,62	$2,02·10^{-4}$	$96·10^{-4}$
№ 3 (режим 3, СТИМ-40)	0,65	$2,16·10^{-4}$	$87·10^{-4}$
№ 4 (режим 5, СТИМ-11)	0,62	$2,14·10^{-4}$	$94·10^{-4}$
№ 5 (режим 5, СТИМ-40)	0,67	$2,24·10^{-4}$	$60·10^{-4}$

Из полученных зависимостей видно, что электроискровое легирование повышает коэффициент трения. Так же видно, что все увеличивается износостойкость образцов. Больше всего увеличена износостойкость у образцов с электроискровым легированием электродами СТИМ-40.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что износостойкость образцов, подверженных электроискровому легированию, примерно в 2 раза выше, чем у образца без ЭИЛ.

ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Яцкина Арина Александровна, ученица 11 класса
Есипова Ольга Анатольевна, учитель математики, физики
МАОУ «СОШ №1 с углубленным изучением отдельных предметов» города Губкина Белгородской области

Современная среда требует от членов общества проявления, высокого уровня развития, креативности. Наиболее востребованы, а, следовательно, успешны профессионалы, способные генерировать идеи, видеть разные ракурсы проблемы, обладающие навыками поискового поведения. Наивысший рейтинг в любой профессиональной среде имеют оригинальные приемы, нестандартные подходы к решению проблем. С этим мы сталкиваемся в повседневной жизни постоянно.

В нашей средней общеобразовательной школе №1 г. Губкина, где я учусь в 10 классе, развитие творческих способностей, обучающихся является одной из центральных целей образовательного процесса. Профилирующим предметом у нас является математика. Наряду с ней, я люблю и физику. Как мне видится, физика имеет своей целью постижение внутренней красоты мироздания, а стройная и многообразная гармония природы доступнее человеку, который эстетически наиболее развит. По этой причине изучение этого предмета лично для меня – формирование естественно – научного мировоззрения, расширение познавательного кругозора, развитие творческих способностей.

Физика, как наука, о природе, связана со многими областями знаний, и процесс творческого поиска занимает при изучении физических законов, их понимание и осмысление, занимает главное место. Таким образом, при изучении предмета я получаю навыки творческого самовыражения посредством решения творческих заданий, которые носят системный характер. При использовании на уроках методов элепатии, свободных ассоциаций, ролевых игр, воображения обогащается и совершенствуется моя фантазия.

Почему я отдаю предпочтение физике? Дело, скорее не в предмете, а в учителе, соблюдающем баланс между свободой и дисциплиной. У нас добрая, творческая, непревзойденная атмосфера в классе. На уроке мы приобретаем в области физики, ее развития, проводим занимательные опыты, выполняем лабораторные работы. Физика – это не только пробирки, опыты, формулы, расчетные задачи, демонстрационные эксперименты, которые показывает учитель. Это возможность самостоятельно исследовать удивительные явления природы.

Мы проводили эксперимент по приданию поверхности дерева или камня водоотталкивающего (гидрофобного) свойства. Молекулы, содержащиеся в капле жидкости взаимодействуют с атомами (молекулами) на поверхность твердого вещества. Под действием сил притяжения ними (сил Ван – дер – Вальса) уменьшается краевой угол капли и силы межфазного поверхностного натяжения. Под действием сил поверхностного натяжения капля воды сферическую форму, но на нее также действует и сила тяжести, стремящаяся ее расплющить. В результате эксперимента мы должны получить очень гладкие водоотталкивающие поверхности, на которых угол капли воды будет достигать 120 градусов. Необходимо учитывать, что поверхность можно лишить гидрофобных свойств (намеренно или случайно), если поры (структуры) на поверхности будут забиты или гидрофобное покрытие будет разрушено (путем механического, химического или другого воздействия). Например, такое покрытие могут разрушить поверхностно – активные вещества или масла. Допустим, после нее для удаления накипи требуется очень мало моющего средства, усилий и времени.

В отличие от лепестков лотоса, искусственно созданная гидрофобная поверхность не самоочищающаяся, потому она не может постоянно оставаться чистой. Однако, входящие в гидрофобизирующие составы цепочки фторированных углеводородов снижают вероятность заражения обработанной ими поверхности микроводорослями и бактериями. Гидрофобизации подвергаются в основном поверхности, на которые падает

вода (в том числе дождевая), но которые не подвергаются механическим воздействиям. Например, в строительстве гидрофобные покрытия имеют кровельные и отделочные фасадные материалы или кирпичную кладку. Для проведения эксперимента использовались баллончик с аэрозолем «Покрытие для дерева – камня» и дополнительные вещества – галька, пемза, можно было и бетон и прочее.

За четыре года изучения предмета я уже добилась многого в его изучении. Физика дается мне легко. Чтобы пополнить свой познавательный кругозор много читаю дополнительной литературы, посещаю школьный кружок и факультатив. Стараюсь впитывать всю представленную информацию, потому что имею определенную цель – добиться качественных успехов в изучении предмета. Принимаю активное участие в школьных неделях физики, олимпиадах. Когда простое любопытство переходит в устойчивый интерес, то здесь та самая красота сложнейших физических задач. В физике есть все, чтобы стать интересным и любимым предметом. И тут совсем необязательно, чтобы мой интерес к ней был связан с дальнейшей моей специализацией. Меня учат понимать предмет, ставить вопросы, которые можно задать себе, отталкиваясь от элементарной логики и житейского опыта.

Список литературы

1. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике, - М.: Просвещение, 1977 г.
2. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике (для 7-8 классов),- Санкт-Петербург.: Специальная литература, 1995 г.
3. Сёмке А.И. Физика. Занимательные материалы к урокам. 7 класс, - М.: НЦ ЭНАС, 2001 г.
4. Шмаков С.А. Игры учащихся - феномен культуры, - М.: Новая школа, 1994 г.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ И ЭНТРОПИЯ

Малахова А. А., студент 1 курса
Решетникова О. Н., студент 1 курса
Колледж Воронежского филиала ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Г.В. Плеханова"

Ошибочные представления об информации и энтропии привели к целому ряду ошибочных решений в области природопользовании и нанесли большой ущерб природе. Сегодня экологическую ситуацию в мире можно охарактеризовать как близкую к критической ситуации. Ещё в 1972 г первая Конференция ООН по окружающей среде официально констатировала наличие на Земле глобального экологического кризиса всей биосферы. Сегодня налицо уже не локальные, а глобальные экологические проблемы. Эти проблемы долгое время пытались списать на второй закон термодинамики из которого следует, что любой процесс увеличивает энтропию, увеличивает хаос, неупорядоченность .

Энтропия вошла в науку в виде физического закона – второго начала термодинамики. Первое начало термодинамики – это закон сохранения энергии, второе начало – это закон возрастания энтропии [1]. Согласно ему, все процессы в природе протекают в определённом направлении так, что суммарная энтропия участвующих во взаимодействии систем может только возрасти. Суть второго закона термодинамики такова: все самопроизвольные, естественные процессы заканчиваются хаосом, деградацией.

Для тепловых процессов изменение энтропии ΔS равно изменению количества ΔQ, делённому на абсолютную температуру T, при которой это изменение произошло, т. е., $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$ [1].Если приведены в соприкосновение два тела с температурами T_1 и T_2, где $T_1 > T_2$, то при переходе тепла ΔQ от горячего тела к холодному горячее тело теряет энтропию: $\Delta S_1 = \frac{\Delta Q}{T_1}$, холодное приобретает энтропию: $\Delta S_2 = \frac{\Delta Q}{T_2}$. Изменение энтропии равно $\Delta = \Delta S_2 - \Delta S_1 = \Delta Q \cdot (\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})$. Оно будет положительным, поскольку $T_1 > T_2$. Значит, суммарная энтропия возрастает. Если бы тепло переходило от холодного тела к горячему телу, то суммарная энтропия уменьшилась бы. Это противоречит второму началу термодинамики и этого не происходит.

В 1949 году К. Шеннон ввёл понятие энтропии в качестве меры неопределённости знания о чём-либо, а сообщение как средство увеличения знания, т. е., информация, есть мера уменьшения энтропии. К. Шеннон предложил принять в качестве меры неопределённости (энтропии) опыта α с возможными исходами $A_1, A_2, \dots, A_k$ величину $H(\alpha) = -\sum_{i=1}^{k} p(A_i) \cdot log\ ((p(A_i)))$, назвав её энтропией распределения вероятностей. Отсюда родилось понятие информации как меры уменьшения энтропии.

Представления об энтропии как о мере беспорядка возникло из неправильного, чрезмерно упрощённого понимания второго начала термодинамики. На самом деле энтропия не является мерой неупорядоченности. «Идеальный газ» представляет собой исключение. Второе начало термодинамики и рост энтропии совсем не мешают росту порядка, выгодного и удобного человеку, а энтропия совсем не является мерой неупорядоченности. К. Шеннон ввёл термин «энтропия» на основании чисто внешнего сходства выражения для введённой им величины H с выражением для энтропии в общепринятом в физике понимании. Смешение функции H с энтропией физики, а энтропии физики- с мерой неупорядоченности привели к очень многим ошибочным представлениям и ошибочным решениям [2]. Считается, что все процессы в природе протекают в направлении увеличения энтропии. Термодинамическому равновесию системы соответствует состояние с максимумом энтропии. Равновесие, которому соответствует максимум энтропии, называется абсолютно устойчивым. Таким образом,

увеличение энтропии системы означает переход в состояние, имеющее большую вероятность. То есть энтропия характеризует вероятность, с которой устанавливается то или иное состояние, и является мерой хаотичности или необратимости. Это мера хаоса в расположении атомов, фотонов, электронов и других частиц. Чем больше порядка, тем меньше энтропия.

Но в большинстве случаев виноват не второй закон термодинамики, а, например, проект предприятия составлен неудачно, который и разрушает природу, ухудшает условия жизни работающих людей. Энтропия неотвратимо растёт только в закрытых системах, не взаимодействующих с другими системами и внешней средой. Но в открытых системах энтропия может вести себя по-разному: расти, быть постоянной и даже уменьшаться.

Потенциал любого предприятия определяется объёмом и качеством имеющихся у него ресурсов, способностями сотрудников к созданию какой-либо продукции, а также инновационными, информационными и финансовыми способностями. Промышленные предприятия, а горнодобывающие и металлургические в особенности, имеют двойственный характер. С одной стороны, любое предприятие представляет собой природно-технологическую систему, с другой стороны - экономическую систему. Для оценки макроэкономических и микроэкономических показателей предприятия существуют различные параметры: производительность труда, объём произведённой продукции, издержки производства, оптимальный для производителя выпуск продукции и т. д. . Все эти параметры можно смоделировать с помощью математических методов с применением дифференциального и интегрального исчисления на основе анализа предельных величин с использованием различных производственных функций: однофакторных, двухфакторных и многофакторных.

Например, имея данные АО «Комбинат КМАруда» об объёме выпуска Q (тыс. рублей), затратах труда L(человек) и капитала K (тыс. рублей.) с 2013 по 2017 годы, используя модель двухфакторной функции Кобба – Дугласа, можно отразить технологическое соотношение между объёмом труда и капитала для выпуска некоторого количества товара [4]. Производственная функция Кобба-Дугласа имеет вид $Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$, A –коэффициент, отражающий уровень технологической производительности в краткосрочном периоде он не изменяется; α и β –показатели эластичности объёма выпуска (Q) по фактору производства, т. е., по капиталу K и труду L соответственно.

Чтобы определить параметры A, α, β функции Кобба-Дугласа, воспользуемся эконометрическими методами.

Применим метод наименьших квадратов для выражения. $Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot \varepsilon$, предварительно линеаризовав его путём логарифмирования: $lnQ = ln(A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot \varepsilon) = lnA + \alpha \cdot lnK + \beta \cdot lnL + ln\varepsilon$. Обозначим $\gamma = lnA$. Тогда $A = e^{\gamma}$. Получаем $lnQ = \gamma + \alpha \cdot lnK + \beta \cdot lnL + ln\varepsilon$. С помощью нелинейной множественной регрессии найдём параметры α, β, γ: $\sum(lnQ - \gamma - \alpha \cdot lnK - \beta \cdot lnL)^2 \to min$. Для расчётов воспользуемся надстройкой «Поиск решения».

i	*Q*	*K*	*L*	*lnQ*	*lnK*	*lnL*	*lnε*	$Ln^2 \varepsilon$
2013	*2628756000*	*6929681*	*2411*	*21,68977657*	*15,75132434*	*7,7877969*	*0,031779623*	*0,001009944*
2014	*2789219000*	*8061392*	*2499*	*21,74902747*	*15,9025968*	*7,8236459*	*-0,006853113*	*4,69652E-05*
2015	*2959985000*	*11361892*	*2528*	*21,80845004*	*16,24577551*	*7,8351838*	*-0,004299712*	*1,84875E-05*

2016	*2824389000*	*11144896*	*2481*	*21,76155789*	*16,22649219*	*7,816417*	*-0,005110371*	*2,61159E-05*
2017	*3092490000*	*6414928*	*2642*	*21,85224243*	*15,67413833*	*7,8792915*	*-0,015671873*	*0,000245608*
							Σ=	*0,001347121*
				α=	*0,086134123*			
				β=	*2,366977827*			
				γ=	*1,867727902*			
				A=	*6,473571091*			

Делаем вывод: функция Кобба -Дугласа для рассматриваемого предприятия имеет вид:

$$Q = 6{,}47 \cdot K^{0.09} \cdot L^{2.37}$$

Это означает, что доля труда в совокупном продукте составляет 23,7%, а доля капитала - 9%.

Но на основании полученных результатов нельзя сделать никаких выводов, как деятельность предприятия меняет энтропию окружающей среды. Надо учитывать, что в любой производственно-экономической системе происходят различные процессы, в результате которых энтропия меняется на определённую величину. Нужно рассматривать взаимовлияние производственной функции и энтропии. Как правило, энтропию уменьшали и уменьшают, распространяя её на большую площадь, например, за счёт высоких труб, чтобы она не концентрировалась вблизи завода. В результате портятся поля, леса, реки и т. д. Типичным примером увеличения энтропии является разработка полезных ископаемых в открытых карьерах. При таких разработках приходится перемещать большие массы земли, и часто после завершения добычи угля или железа на месте карьера остается нагромождение переворошённой земли, на которой ничего не растёт, появляются отвалы. С годами они становятся устойчивыми структурами, практически прекратив изменение своих форм под воздействием сил гравитации[3]. Например, из-за деятельности таких гигантов железорудной промышленности, как Лебединский и Стойленский горно-обогатительные комбинаты в городах Губкин и Старый Оскол Белгородской области с природой произошли необратимые процессы. Уровень воды в реках постоянно понижается, высыхают пруды, зелёные растения теряют цвет. Река Осколец в г. Губкин практически высохла. Через много лет, когда карьер Лебединского ГОКа придётся оставить, с ним надо будет что-то делать. Как уменьшить его энтропию, ответа на этот вопрос пока нет. Если бы карьер был небольшим, то после завершения добычи полезных ископаемых, можно было бы насыпать плодородную землю равномерным слоем сверху и разровнять. Но перед началом разработки карьера нужно снять плодородный верхний слой почвы, сложить его отдельно. Как показывает практика, процесс быстрого восстановления растительности на насыпанном слое почвы, оказывается наиболее вероятным. В этом случае второе начало термодинамики и рост энтропии совсем не мешают росту порядка, а энтропия совсем не является мерой неупорядоченности. Но, к сожалению, энтропию карьера Лебединского горно-обогатительного комбината на сегодняшний день уменьшить вряд ли удастся.

В связи с разработкой месторождений цветных металлов в Воронежской области, сложилась острая ситуация социального конфликта, которая вышла за пределы Воронежской области. Увеличивая прибыль с добычи никеля, одновременно будет увеличиваться энтропия, и не только за счёт увеличения загрязнения соседних с рудником водоёмов, понижения уровня воды, пыли, которая будет образовываться при буровых и взрывных работах и от пустой породы, которая будет складироваться на поверхности, но и за счёт увеличения онкологических больных. А это будет уже необратимая энтропия.

Владельцам предприятий нужно строить свою деятельность так, чтобы её результатом вместе с увеличением энтропии стало и увеличение порядка, а конкретно - порядка, выгодного и удобного людям.

Список литературы

1. Волькенштейн М. В. Энтропия и информация. – М.: Наука, 1986
2. Петров Ю. П. Энтропия и неупорядоченность//Природа, 1970, с. 71-74.
3. Петров Ю. П. История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика. – СПб: БХВ – Петербург,2005

https://reabiz.ru/organization/finances/1023102258497-ao-kombinat-kmaruda

ТЕХНОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОЛОГИЯ «ТИСЭ»

Каротина С.В., студентка 2 курса
Старооскольский технологический институт им .А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

В настоящее время набирает популярность относительно новая технология строительства – ТИСЭ, так как является самой доступной на сегодня для ведения строительства жилья и хозпостроек своими руками.

Автор технологии конструктор Яковлев Рашид Николаевич. Он разработал ТИСЭ еще в СССР. Технология планомерно развивалась, набирала обороты, проверялась временем.

Рашид Николаевич опытным путём переработал массу строительных решений. Задача была – максимально упростить процесс строительства и существенно снизить его себестоимость. При разработке были учтены российские реалии: отсутствие электричества, опыта строительства у индивидуального застройщика и малые площади участков. Это придало универсальность технологии. Была учтена и доступность строительных материалов: это песок и цемент.

Фундамент ТИСЭ относится к группе свайных опор, его можно применять в любых схемах строительства, в том числе при возведении деревянных, каркасных, кирпичных, блочных домов, бань, гаражей, заборов и т.д.

Отличительной характеристикой технологии является то, что к окончанию сваи утолщаются и принимают форму купола, благодаря чему свайные фундаменты можно применять на пучинистых грунтах.

Пучение возникает при одновременном наличии двух условий: холода и влаги. Глина плохо пропускает жидкость и накапливает ее. В зимний период грунт промерзает на разную глубину, для некоторых территорий страны эта отметка составляет более 2 метров. При морозном пучении почва увеличивается в объемах и выталкивает фундаменты. Последствиями станут неравномерные деформации, трещины на стенах, разрушение.

Технология ТИСЭ позволяет бороться с таким явлением. Дом на фундаменте ТИСЭ словно зацепляется за грунт. Для больших строений делают ленточный фундамент ТИСЭ. Такая технология представляет собой комбинированный вариант. Здесь в работу включаются и столбы, зацепленные в землю, и лента, надежно связывающая всю конструкцию воедино.

Фундамент ТИСЭ незаменим на территории, находящейся вблизи расположенной железной дороги или сильно нагруженной автотрассы. Даже сильные вибрации не способны разрушить данный тип фундамента.

Перед началом возведения фундамента, необходимо произвести его расчет. Расчет фундамента начинается с анализа грунта. Необходимо знать тип грунта и глубину его промерзания. Далее рассчитывается количество свай, диаметр (200, 250 или 300 мм), длина, а также размеры ростверка. Вычисления заключаются в подборе оптимального сечения, шага опор и глубины опирания. Затем рассчитываются нагрузки от здания.

Расчет выполняется так же, как и для других буронабивных типов. Устройство фундамента ТИСЭ предполагает изучение почвы на глубину, которая на 50 см превышает предполагаемую отметку подошвы. Для расчетов нужен не только тот слой, на который происходит опирание, но и все вышележащие. Свайный фундамент рассчитывается с учетом опоры на основание в нижней точке и с включением бокового трения.

Для сбора нагрузок от здания потребуется сложить массу всех его конструкций:

1. фундаментов (предполагаемую);
2. стен;

3. перекрытий;
4. перегородок;
5. кровли.

Также сюда включают полезную нагрузку на перекрытия от мебели, оборудования и людей, а также снег на крыше. Все значения умножают на коэффициент надежности, который составляет от 1,05 до 1,4 в зависимости от типа нагружения.

Среди основных этапов возведения фундамента по технологии ТИСЭ следует отметить:

1. Подготовку участка к проведению работ.
2. Процедуру строительства обноски.
3. Обустройство скважин.
4. Их расширение.
5. Укрепление.
6. Монтаж сетки и заливку.
7. Ростверк.

На начальном этапе строительства с земли снимают верхний слой, а на объект привозят песок. Далее производится монтаж обноски и разметка будущего расположения фундамента. Не следует пренебрегать процессом снятия плодородного грунта с почвы, так как таким образом, удается предотвратить контакт пола с грунтом. Далее разравнивают всю поверхность.

Одним из самых ответственных моментов строительства выступает выполнение разметки. После установки угловых колышек, следует разметить место расположения всех внутренних стен и перегородок, которые являются несущими.

Сначала производится установка каркаса обноски. Далее с помощью толстых досок монтируют опалубку, а она, уже отмечает границу нулевого уровня.

Затем просверливается около четырех скважин, а уже после делаются в них расширения. При наличии в грунте небольшого количества песка, сложность бурения увеличивается. Для того чтобы облегчить работу, в процессе бурения в скважину подливают воду. Сделать это необходимо вечером, накануне проведения работ. Минимальное количество воды – 50 л. Количество скважин для строительства небольшой бани составляет минимум 40 штук.

Довольно сложным процессом является бурение расширения, они требуют колоссальных усилий, так как на протяжении дня, получается соорудить не более четырех расширений. При диаметре конструкции в 25 см, а расширении в 50 см, на заливку каждого столба потребуется около 25 кг цемента. Густота бетона должна быть оптимальной не такой густой, чтобы брать его лопатой, но и не жидким, во избежание растекания.

Следующий шаг проведения работ – укрепление стенок фундамента. Он представляет собой процедуру изгибания арматуры. Во избежание получения ранения при проведении работ, на некоторых участках допускается использования кусков металлических труб.

Арматура должна немного возвышаться над столбом. В последующем ее используют как уплотнитель для бетонной смеси.

Чтобы провести гидроизоляцию данного типа фундамента лучше всего подойдет использование рубероида. Он отличается легкостью установки и разрезается непосредственно вблизи столба, сворачивается рубашкой и монтируется на поверхность. Для фиксации кусков рубероида подойдет степлер. После заполнения расширения у установки арматуры, производится монтаж гидроизоляции.

После этого следует процесс бетонирования, который нужно проводить незамедлительно после монтажа гидроизоляции. После заливки столбов и их засыпки, производят обустройство ростверка.

Заключительным этапом строительства свай по ТИСЭ технологии является сооружение ростверка. Для этого, производят выставление щитов и их оббивку с помощью плотной полиэтиленовой пленки. Для укрепления опалубки используют обычны шпильки. На них производят укладку арматуры, которую фиксируют с помощью пластиковых стяжек. Фундаментная лента (ростверк) опирается на сваи, выступающие над грунтом на 15 - 20 см, что исключает давление замершего грунта на ростверк.

Среди преимуществ использования данной технологии следует отметить:

1. обустройство фундамента возможно практически на любом типе почвы;
2. общая стоимость всех строительных работ доступная, а конструкция отличается

прочностью;

3. отсутствие необходимости в наличии электричества на объекте;
4. отсутствие необходимости в наличии определенных навыков работы со

специальными инструментами или материалами;

5. использование простейшего оборудования, которое отличается надежностью работы.

Среди недостатков применения данной технологии отмечают:

1. необходимость вкладывания в строительство большого количества временных и

физических усилий;

2. нельзя применять при высокой влажности грунта и при большом перепаде высот

противоположных стен здания;

3. не позволяет возводить цокольный или подземный этаж.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ, РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ 4

Алиев Р.Н., Сазонов А.В.
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ 4

Амелин В. С., Горюнова М. В.
ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА 7

Анисимова Т.С., Федина В.В.
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОНН 10

Арутюнян А.Б., Тимофеева А.С.
ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ БЕНТОНИТА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НА КОЭФФИЦИЕНТ НАБУХАНИЯ 14

Буланов А. Д., Орлов К. П., Тихон И. В., Гладких Л. А., Горюнова М. В.
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИЛЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ 18

Войленко М.А., Сазонов А.В.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВКИ ПРОДУВКИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ И АГРЕГАТА КОВШ-ПЕЧЬ 20

Галченко А. В., Малахова О.И.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ НАКИПНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ 22

Горбунов К.С., Бахаев К.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АСИММЕТРИЧНОГО ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ 25

Гордеев И.Д., Федина В.В.
УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХВОСТОВОГО МАТЕРИАЛА В УСЛОВИЯХ АО «КОМБИНАТ КМА РУДА» 28

Горяинов С.Г., Сульдин Д.В.
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНОГО ОДНОСТОЕЧНОГО СТАНКА МАРКИ 1512, ЭСПЦ АО «ОЭМК» 30

Гришкина Е. В.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТИТАНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В РОССИИ 33

Заикина З.С., Федина В.В.
ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ПРОЦЕССА ЗАКАЛКИ СТАЛИ 36

Исмоилов А.С., Федина В.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ МАЛЫХ РЕК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ 39

Кантарчян М.В., Чичварин А.В., Федина В.В.
МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕУПОРНОЙ КЕРАМИКИ ДЛЯ ФУТЕРОВКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ АГРЕГАТОВ 42

Карамин А.В., Федина В.В.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В КОМПРЕССОР 44

Кирюшина К.Ю., Стерлигов В.А.
К ВОПРОСУ ФРАКЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ВЗВШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ 47

Князев И.С., Скляр В.А.
ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ НА ФАБРИКЕ ОКОМКОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА СТОЙЛЕНСКОГО ГОКА 50

Котенев И. А.
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ МХА И БАКТЕРИЙ 52

Мазур Н.И., Тимофеева А.С.
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТИ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА 54

Маркелова А.И, Сазонов А.В.
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЛОВ 58

Мельник Б.А.
УМНЫЕ СЕТИ 61

Окорокова О.В.
ОБРАБОТКА СПЛАВА ВТ5-1 65

Паринова А.С.
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ФОРМОВКИ ОГНЕУПОРА СТОПОРНОЙ ТРУБКИ УПА НА ЕЕ ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 67

Парпиев Достон Бахром угли, Горожанкин А.С.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРОКАТКИ МЕДНОЙ КАТАНКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ И ПОРИСТОСТЬ 69

Петров Д.Г.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАЛКОВЫХ ПРЕССОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ТРУДНООБОГАТИМЫХ РУД 71

Помельников Д. А.
ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-ГРАВИТАЦИОННОЙ СЕПАРАЦИИ В СХЕМАХ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ 73

Попова А.И.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАО «ОСКОЛЦЕМЕНТ» 76

Постникова А.В.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЗАГОТОВКИ ПО ВЫТЕСНЕННОМУ ОБЪЕМУ ЖИДКОСТИ 80

Севостьянов А.С. , Глотова И.О.
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ДЕНДРИТНОЙ СТРУКТУРЫ ПО ТОЛЩИНЕ НЕПРЕРЫВНОГО СЛИТКА 83

Севрюков В.А., Сульдин Д.В.
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДСП, ЭСПЦ АО «ОЭМК» 85

Сидорова Д.И., Сульдин Д.В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ МОСТОВОГО КРАНА, СПЦ-2 АО «ОЭМК» 88

Суров Н.В.
БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ 92

Тараканов А.Э.
ПЕРЕРАБОТКА ТИТАНО-ЦИРКОНИЕВЫХ РУД БАРЬЕРНОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ 95

Торопкина Н.М., Скляр В.А.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МЕТАЛЛА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ 99

Фирсовская Е.В.
ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КЛАДКИ ОГНЕУПОРНОЙ ФУТЕРОВКИ В ПРОМКВОШЕ ПРИ РАЗЛИВКЕ СТАЛИ 101

Худжаев Ш.Д, Малахова О.И.
ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ НА ДОЛЮ ШЛАКА И ИЗВЕСТИ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ ИЗ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ В ДУГОВЫХ ПЕЧАХ 104

Цыганов А.И.
ПРИМЕНЕНИЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНА 107

Шевцов В.А., Тимофеева А.С.
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ОКАТЫШЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА 109

Шевцов В.А., Тимофеева А.С.
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ 112

СЕКЦИЯ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ 115

Лаврухин М.И., Терехин Е.П.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ВИБРОПИТАТЕЛЯ ВВДР-5М НА АО «КОМБИНАТ КМАРУДА» 115

Острецов А.А., Кусепова Д.М., Терехин Е.П.
ПРЕДПОСЫЛКИ К МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ НА АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК» 119

Ниязов М.Н., Таипова Б.Г., Ефимов А.К., Есырев О.В., Купчишин А.И.
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ 122

Ниязов М.Н., Таипова Б.Г., Ефимов А.К., Купчишин А.И.
СВОЙСТВА ПОЛИИМИДНЫХ ПЛЕНОК РАЗЛИЧНЫХ МАРОК, ОБЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОНАМИ 126

Ниязов М.Н., Воронова Н.А., Ефимов А.К., Купчишин А.И.
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА АНОМАЛЬНОЕ УШИРЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЕНОК ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ 130

СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА 134

Ведин Д.М., Косяков И.А., Кашарников Д.А.
ГОРЯЧЕЕ ЦИНКОВАНИЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ 134

Дворников Д.А., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ 136

Кашарников Д.А., Косяков И.А., Ведин Д.М., Марченко Э.В.
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ НАПЛАВКИ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОССТАНАВЛИАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ 138

Кашарников Д.А., Косяков И.А., Ведин Д.М.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ 142

Кашарников Д.А., Косяков И.А., Ведин Д.М., Марченко Э.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ 145

Косяков И.А., Кашарников Д.А., Ведин Д.М., Марченко Э.В.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДАВЛЕНИЕМ 147

Косяков И.А., Кашарников Д.А., Ведин Д.М.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ 150

Тесленко Б.С., Макаров А.В.
МЕТОД РАСШИФРОВКИ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ 154

Новоточинов А.П., Белов Н.В., Бородина М.Б.
ЗАЩИТА ПРИВОДА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ ККД-1500/180 ОТ УДАРНЫХ НАГРУЗОК 157

Саиджонзода А.А., Ларин А.И.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ 160

Острецов А.А., Кусепова Д.М., Терехин Е.П.
ПРЕДПОСЫЛКИ К МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ НА АО «ЛГОК» 163

Чаусов М.Г., Владимиров А.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО РЕЗАНИЯ ПРИ ОБТОЧКЕ ПРОКАТА НА БЕСЦЕНТРОВО-ТОКАРНОМ СТАНКЕ 166

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНФОРМАТИКА 170

Ананьев С.А., Анпилов А.О.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ 170

Еременко Ю. И., Халапян С. Ю., Анпилов А. О.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФИЛЬТРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 173

Ансимов М. Ю., Халапян С.Ю.
О ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРА ШАХТНОЙ ПЕЧИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ 176

Мурашкин А.Р., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.
РАЗРАБОТКА ИС КЛАСТЕРИЗАЦИИ МУЛЬТИЯЗЫЧНЫХ ДАННЫХ БОЛЬШОГО ОБЪЁМА 178

Худжев Д.Н., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.
РАЗРАБОТКА ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ С ПОДДЕРЖКОЙ СЖАТИЯ МАССИВА ДАННЫХ 181

Байрамов М.В., Полещенко Д.А.
РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ МАСЛА ПОДШИПНИКОВ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ НА СТАНЕ 350 АО «ОЭМК» 184

Баркалов И.Д.,Петров В.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА БАРАБАННОГО УСТРОЙСТВА ПОПЕРЕЧНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЗАГОТОВОК 187

Басова Е.Д., Полещенко Д.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ СТЕНДА СУШКИ ПРОМКОВШЕЙ 190

Бахарев А.В., Ковтун Н.И.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ 193

Бачкала А.Э.
СИСТЕМА БЕЗДАТЧИКОВОГО ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО КОНСОЛЬНОГО ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНОГО СТАНКА 6Т83Ш 196

Олюнина Ю.С., Белокопытов П.А.
РАЗРАБОТКА АИС ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЯВОК НА РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ 199

Бомко В.Д., Коврижных О.А.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ «ЖЕЛЕЗНАЯ ЛОГИКА» ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФЕССИИ АБИТУРИЕНТОВ ОПК СТИ НИТУ «МИСиС» 201

Борисевич С.В., Моторина Н.П.
РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДСТАНЦИИ ГПП-3 ОАО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК» 204

Бояр А.Р., Ковтун Н.И.
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ «ИКА ТЕЛЕКОМ» 207

Бригадина Ю.В., Ковтун Н.И.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН – ЗАКУПОК ДЛЯ ООО «ВРАБЕЦ» 210

Буров В.С.
СИСТЕМА УЛУЧШЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ 213

Бурцева К.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП БРАЖНОЙ КОЛОННЫ БРАГОРЕКТИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ОАО СПИРТЗАВОД «БЕКЕТОВСКИЙ» 215

Виноградова М.Ю., Глущенко А.И.
О РАЗРАБОТКЕ ЧАТ-БОТА ДЛЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ 218

Власов В.В., Цуканов М.А.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 220

Воротынцев А. Н.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ КАМЕРНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ С ВЫКАТНЫМ ПОДОМ ЦЕХА ТЕРМООБРАБОТКИ ООО ОЗДМ «ДЕСКО» 223

Габдрафиков В.А., Козырь О.Ф.
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПО ПЕРЕСЧЕТУ КУХОННОЙ МЕБЕЛИ 226

Герасимов М.А., Моторина Н.П.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА НА 8000 ЧЕЛОВЕК 228

Герасимова Т.Д., Даценко Н.В.
ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ KCS В ПРОЦЕСС ПОИСКА РЕШЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ 231

Герасимова Т.Д., Даценко Н.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ МЕТОДОЛОГИ KCS 234

Герасимова Т.Д., Даценко Н.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССУЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ 237

Голова Д.В., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАГНЕТАТЕЛЯ ВОЗДУХА В ПЕЧЬ ОТЖИГА 240

Голубь Д. И., Горюнова М. В.
SMART MICROGRID (МИКРОСЕТИ) 243

Готовцева В.А.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА 246

Постика Д.В., Грабаренко Р.В.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ВОДЫ В РЕЗЕРВУАРЕ 249

Грачева А.В.
ГЕНЕРАТОРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ 252

Груздов Ю. Н., Моторина Н.П.
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА ЖДТ ОАО «ОЭМК» 255

Дабас М.Р.
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОЛОСЫ НА МЕЖКЛЕТЕВОМ ПРОМЕЖУТКЕ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ 258

Олюнина Ю.С., Денисенко И.А.
РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ АБОНЕНТОВ ПО КАНАЛАМ СВЯЗИ 261

Денисюк И.В., Моторина Н.П.
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 263

Долгих Р.А., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ КСД-3000Т 266

Долгов Е. С.
ИНОВАЦИИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ 268

Жаворонков А.М., Ковтун Н.И.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА ЗАКАЗОВ В ФИРМЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 270

Жилинков А. Н., Моторина Н.П.
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МУП «ВОДОКАНАЛ» Г. ГУБКИН 273

Жиляков А.Д.
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА 276

Жоха С.А., Петров В.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПУЛЛЕРА ЭКСТРУЗИИ АЛЮМИНИЯ 278

Жуков П.И, Глущенко А.И., Фомин А.В.
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СОРТИРОВКИ И ФИЛЬТРАЦИИ МНОГОМЕРНОГО МАССИВА НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ 281

Жучкова Д.А.
РАЗРАБОТКА МНЕМОСХЕМЫ СТУДИИ ФОТОГРАФИИ 284

Забурьянов Р. В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОЦЕССА НАГРЕВА В ПЕЧИ УЭЭРО АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК» 287

Задисенский А.В., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГРУЗОЛЮДСКОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ №2 ПОДЪЕМНОГО КОМПЛЕКСА АО «КОМБИНАТ КМАРУДА» 290

Заречнев Д.С., Лазарева Т.И.
ОБЗОР СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ШКОЛЫ ПРОГРАММИСТОВ – ЭЛЕКТРОНИКОВ СТИ НИТУ «МИСИС» 292

Захаров А. А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГО ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ 295

Землянский Д.К., Лазарева Т.И.
РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН – МАГАЗИНА ДЛЯ КАЛЬЯННОГО МАГАЗИНА «СУЛТАН» 299

Инютин Д. М.
АППРОКСИМАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТИ ПРОФИЛЯ ГОРЯЧЕКАТАНОГО РУЛОНА ОРТОГОНАЛЬНЫМИ ПОЛИНОМАМИ ЧЕБЫШЁВА 302

Исаенко Д.Е., Михайлюк Е.А.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С WEB-ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ОНЛАЙН ПРОДАЖ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОТОВАРОВ 305

НА ПРИМЕРЕ МАГАЗИНА АС «ЭЛЕКТРО»

Каменев М. С.
ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИВОДОВ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СИЛОВЫХ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ 308

Канцур К.С., Назарова О.И.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВИДЕОДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ СРЕДСТВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ 311

Пашкова Е.Э.
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОНФЛИКТА 313

Карапузов Н.Д., Помельников О.Р., Артюхина Д.Д., Коренькова Т.Н.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК ПРИ НАПИСАНИИ ПРОГРАММНОГО КОДА 315

Квочкин В.В., Михайлюк Е.А.
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ В СИСТЕМЕ 1С ДЛЯ “ООО ОРИОН ПЛЮС” 317

Пашкова Е.Э.
ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КОНФЛИКТНЫХ УСЛОВИЯХ 320

Клыга В.А., Полещенко Д.А.
АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА НА СТЕНДЕ СУШКИ И РАЗОГРЕВА ВАКУУМ-КАМЕРЫ 323

Цуканов М.А., Коврижных О.А.
ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РАСПИСАНИЯ НА ОСНОВЕ ФРАКТАЛА КАНТОРА 326

Кононов А.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП ПЕЧИ НАГРЕВА ЗАГОТОВОК АО «ИЖЕВСКИЙ ОПЫТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД» 329

Криушин Д.В.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ АММОФОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА 332

Криушин Д.В.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ АММОФОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА 335

Крючков Н.В., Назарова О.И.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИС ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ 338

Кузнецов В.Ю., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГЛАВНОГО ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 200 ТОНН 340

Купаева А.А.
ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ СТАРООСКОЛЬСКОГО СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ) МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО МОЛОДЕЖНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ «КИБЕРДРУЖИНА» 342

Кургосов Д. А., Полещенко Д.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ОТОПИТЕЛЬНОГО ПУНКТА АБК ЭНЦ АО «ОЭМК» 345

Лазарева О.Р., Михайлюк Е.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТА СВЕРХПРОВОДИМОСТИ 348

Ласточкин К.А., Глущенко А.И.
СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЛАНСИРУЮЩИМ РОБОТОМ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ 351

Латорцев А.С.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ 354

Леушева Д.А., Ковтун Н.И.
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕКРУТИНГОВОЙ КОМПАНИИ, ЗАНИМАЮЩЕЙСЯ УДОБНЫМ УСТРОЙСТВОМ НА РАБОТУ ГРАЖДАН 357

Лукьянов Е.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ПЕЧИ НАГРЕВА СПЦ-2 АО «ОЭМК» 360

Макунин В.И.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА «МЕТАЛЛУРГ» 363

Макущенко Р.А, Полещенко Д.А.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ЕМКОСТЕЙ СКЛАДА ГСМ 366

Малахов В.С., Петров В.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШЛЮЗОВОГО ДОЗАТОРА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧИ ЛИЗИНА 370

Малахова Н.Ю., Лазарева Т.И.
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА ПО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ МБУ «СТАРООСКОЛЬКИЙ ЛЕСХОЗ» 372

Олюнина Ю.С., Малкин В.А.
РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ УЧЕТА СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ АВТОДОРОЖНОЙ СЛУЖБЫ 375

Маманазаров У.Б., Основина О.Н.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И СООТНОШЕНИЯ РАСХОДОВ ГАЗ-ВОЗДУХ В ПРОЦЕССЕ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕДНОЙ ШИХТЫ В УСЛОВИЯХ АО «АГМК» 378

Машталер Р.А., Ковтун Н.И.
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА НАЧАЛЬНИКА АДМИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДЕЛА НА ПРИМЕРЕ “ОАО СОЭМИ” 380

Мельникова К.Э.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП ПЕЧИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ АО «ОЭМК» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ ПЛК 383

Мурашкина А.Р., Коврижных О.А.
О ВОПРОСЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ В ПРОПУСКНОЙ СИСТЕМЕ ОПК СТИ НИТУ «МИСиС» 386

Набережных П.А., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАКЛОННОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА 389

Недиков Д. В.
ЭЛЕКТРОПРИВОД ПРОДОЛЬНОЙ ПОДАЧИ СУППОРТА ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА НА БАЗЕ СДПМ 391

Носикова В.В., Грачева А. В.
АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЕЙ ОТЖИГА, СПЦ-2 АО «ОЭМК» 394

Овчаров А.А., Петров В.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛИЗИНА 396

Овчинникова К.А., Сёмина В.В.
ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ОКРЕСНОСТНЫХ СИСТЕМ 398

Еременко Ю.И., Олюнина Ю.С.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА 403

Патрин Д.Р.
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ 406

Пенькова А.О., Симонова А.Г.
РАЗРАБОТКА САЙТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОГО ЗАЛА ДВОРЦА СПОРТА ИМ. АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО 409

Полуляшный С.А., Полещенко Д.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ КОМФОРТА (МИКРОКЛИМАТА) НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ 412

Попов И.Ю., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАХТНОЙ ПОДЪЁМНОЙ УСТАНОВКИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 415

Попов А.Д., Полещенко Д.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП НАСОСОВ СИСТЕМЫ ВОДООТЛИВА ОАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК» 417

Прокопенко И. В., Основина О. Н.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАЯВОК В АВТОСЕРВИСЕ 419

Пятаев А. А., Полещенко Д.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУТП СТЕНДА СУШКИ СТАЛЬКОВША ЭСПЦ АО «ОЭМК» 422

Рощупкин В.О., Полещенко Д.А.
ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРЕЖЕНИЯ В ПОДАЮЩИХ ГАЗОХОДАХ 424

ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ ОБЖИГА ИЗВЕСТИ

Савин А. Н., Моторина Н.П.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПИЩЕВОГО КОМБИНАТА 426

Сальков А.С., Полещенко Д.А.
РАЗРАБОТКА СУ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С. КАШИРСКОЕ 429

Сапрыкин И.Ю., Полещенко Д.А.
О МОДЕРНИЗАЦИИ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА ФОК АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК» 431

Сатрединова В.И., Полещенко Д.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫ МОЙКИ РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ ООО «ВКМ» 433

Сачков С.В., Полещенко Д.А.
О МОДЕРНИЗАЦИИ АСУТП НАСОСНОЙ СТАНЦИИ АВАРИЙНОЙ ЁМКОСТИ НОВ-4 435

Свиридов С.Э., Симонова А.Г.
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «ПИЛИГРИММ» 437

Серов М.Ю., Петров В.А.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛУНАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 439

Синицын Г. Г., Моторина Н.П.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УЧАСТКА 7/1 Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ 442

Синюков А.В., Синюкова Т.В.
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ В МЕЖКЛЕТЕВЫХ ПРОМЕЖУТКАХ СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ 445

Сиротин В. О.
ПИРОМЕТРЫ 448

Сиротин В. О.
МАГНИТНАЯ КУМУЛЯЦИЯ 452

Сотников П. Д., Моторина Н.П.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ ОБЖИГА КЛИНКЕРА 454

Степнова А.А
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ МАГАЗИНА ФЛОРИСТИКИ 457

Сухоруков В.В., Уварова Л.В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬЮ СНЗ - 8.16.5 УРЭЭО АО “ОЭМК” 460

Сухоруков Е.В., Уварова Л.В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬЮ СШЦМ 6.20/9 УПЗЧ АО “ОЭМК” 462

Татарченкова И.Г.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВАГОНОТОЛКАТЕЛЯ 465

Теплов Д.С., Симонова А.Г.
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТБОРА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ТРУДОУСТРОЙСТВЕ В ШКОЛУ МБОУ ОШ №23 467

Толмачев А.И.
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ САУ ЗАПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА ТОПЛИВА УЧАСТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ №3 ЛГОК 469

Топорова Т.Г., Олюнина Ю.С.
РАЗРАБОТКА ИС ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОСТАВОК ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ТОРГОВЫМ ФИРМАМ 471

Туголуков Д.А., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СПИРАЛЬНОГО КЛАССИФИКАТОРА КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 474

Туманов М.А., Полещенко Д.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ТЕПЛОВЫМ ПУНКТОМ №51 Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ, М-Н ВОСТОЧНЫЙ 476

Фелицын А.Д., Халапян С.Ю.
ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ МЕТАЛЛА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ ЭСПЦ АО «ОЭМК» 479

Хабибулина Е.И., Халапян С.Ю.
АСУ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ НА УЧАСТКЕ ОБДИРКИ ОТДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛКИ ПРОКАТА СПЦ-1 АО «ОЭМК» 481

Ханжаров З.Б., Халапян С.Ю.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ КИСЛОРОДНО-ФАКЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕДНОЙ ШИХТЫ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА АО “АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК” 483

Харченко К.И., Соловьев А.Ю.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ DEEPPAVLOV ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМ 486

Хрипченко А.И., Гаев Л.В.
ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПЕЧИ 488

Чеботарев С.С., Халапян С.Ю.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП СУШКИ БЕНТОНИТА В ЦЕХЕ 491

ШИХТОПОДГОТОВКИ ФОК АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»

Чихарин Р.Е., Гамбург К.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЫМОСОСА ДН21МГМ 493

Шаталов А.Ю., Петров В.А.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОВОРОТА ДИСКА КЛЕЙМОВОЧНОЙ МАШИНЫ 495

Шахназаров Г.Г., Соловьев А.Ю.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАГАЗИНА ЧАЙНОЙ ПРОДУКЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «ГУРМАН» 498

Шашкина Ю.С., Назарова О.И.
ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА РЕГУЛЯРНО ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КОДА НА НАЛИЧИЕ ОШИБОК 501

Шенцев П.Г., Грачева А.В.
ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА WSR ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОМОНТАЖ» 503

Еременко Ю.И., Шептуха А.В.
О НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ПРИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 505

Шипулин И.А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ АЛГОРИТМОВ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЁТКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТАКАГИ И СУГЕНО 508

Яновский М.А., Цуканов М.А.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ПЕНСИОННОГО ФОНДА 511

Ярцев А.Г.
ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЧЁТКОЙ БИЛИНЕЙНОЙ ОКРЕСТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ПЕЧИ ОБЖИГА КЛИНКЕРА 514

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА 517

Киселев О. А.
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СУПЕР ТЕХНОЛОГИИ ШЕСТОГО УКЛАДА 517

Чижов А.Л.
СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА 520

Воевода В.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛОЭТАЖНОГО ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА 522

Брежнева М.Н.
ГЕОПОЛИМЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В РАЗВИТИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ 524

Горенков А.А., Лосев Ю.Г.
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ 526

Зафарзода. К.
СОСТАВ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СТЕКЛА 530

Леонов П.Н.
ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ 532

Кантарюк М.В., Кукушкина В.А., Кантарюк Е.А.
ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 535

Алабушева Ю.А., Кантарюк Е.А.
АРХИТЕКТУРА КУЛЬТОВОГО ПРАВОСЛАВНОГО ПОМЕЩЕНИЯ 539

Крючкова Н. В.
ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, КАК СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 542

Пожидаев И.С.
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ 545

Дробинина Е.Д.
НОВЫЙ ОБЛИК ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ 548

ЭКОНОМИКА 550

Бильтюков Н.В.
НАПРАВЛЕНИЯ ДИАГНОТИКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ 550

Велигура В.П.
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЙ АНАЛИЗА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОДУКЦИИ 553

Гольцова В. А.
ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ВОЗВРАТНЫХ ОТХОДОВ И БРАКА В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 556

Гребенкина А.Ю., Демина В.В.
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ТРУДА 560

Гуторов В.Б.
ВНУТРЕННИЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ 563

Демидов В.И.
НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «КОМБИНАТ «КМАРУДА» 566

Клочкова К.А., Найденова Р.И., Демьяненко М.С.
РАЗРАБОТКА СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ 570

Кобец А.Д., Агеева Е.С.
АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА УГРОЗЫ БАНКРОСТВА ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ «ОСКОЛЬСКАЯ МУКА» ЗА 2016-2017 ГГ 572

Крупенина Д.А.
ОБЪЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ 576

Манакова С.С.
СУЩНОСТЬ И ВИДЫ ИНФЛЯЦИИ 579

Мегина Л.А.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ 581

Мельникова Е. С., Виноходова А.Ф., Демьяненко М.С.
УГЛУБЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ 584

Меренков А. К.
КАЧЕСТВО АУДИТА В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ АУДИТОРСКИХ УСЛУГ 589

Мишурова А.И.
ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ РАСЧЕТОВ ПО ОПЛАТЕ ТРУДА 592

Песоцкая Е.С.
ФОРМИРОВАНИЕ ЗАТРАТ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ 595

Романова А.А.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ДОКУМЕНТОВ АУДИТОРА ПРИ АУДИТЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ 598

Седова А.А.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ 601

Скрипай А.А.
РЫНОК ТРУДА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ 604

Столяренко О.В.
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ 607

Суворова В.С.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ РЕЗЕРВОВ 610

Толстых Ю. В.
ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ООО «АГРОФИРМА «МЕТАЛЛУРГ» 613

Травкина Д.В., Агеева Е.С.
ДИАГНОСТИКА УГРОЗЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) В АО «СОАТЭ» за 2016-2017 года 617

Хорхордина А. Ю., Агеева Е. С.
ФИНАНСОВАЯ ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА УГРОЗЫ БАНКРОТСТВАООО «ЦДК ЮГ» ЗА 2016-2017 ГГ. 620

Черновол Д.В., Демьяненко М.С., Найденова Р.И.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ 624

МЕНЕДЖМЕНТ 628

Анисимова Т.С., Демина В.В.
АНАЛИЗ СПРОСА НА РЫНКЕ ТРУДА В СТАРООСКОЛЬСКОМ ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ 628

Арутюнян А.Б., Демина В.В.
ВОЗРАСТНЫЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ 631

Базарова Н.М., Заякина И.А.
АНАЛИЗ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ 634

Болотских А.А., Кобзева А.Г.
СОХРАННОСТЬ ТОВАРОВ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ В ЦЕПИ ПОСТАВОК С ПОМОЩЬЮ RFID-ТЕХНОЛОГИИ 637

Бессонов Д.А., Румянцева Ю.В.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕТЕВЫХ ПИЦЦЕРИЙ В РОССИИ 640

Васильченко А.А., Демина В.В.
МУЛЬТИПЛИКАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ ЗНАНИЙ 643

Гаврюшина О.П., Ровенских М. В.
СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ 646

Гольцова В. А.
МЕТОДЫ ВЫХОДА ПРЕДПРИЯТИЯ ИЗ КРИЗИСНОЙ СИТУАЦИИ 649

Домаева А.А., Демина В.В.
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ 652

Евтеева Е.А., Демина В.В.
РОЛЬ ФОНДОВЫХ БИРЖ В ЭКОНОМИКЕ 654

Калмыкова Ю.В., Новикова О.А.
ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНОГО 656

СНАБЖЕНИЯ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ

Кладовщикова П.С., Ровенских М. В.
АНАЛИЗ ОПЛАТЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПО УРОВНЮ ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ И ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ 659

Кононова О.С., Демина В.В.
ПРИНЦИПЫ КООРДИНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СООТВЕТСТВИИ С КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ 662

Краснопеев Г.Д., Виноградская О.В.
ПЕРСОНАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ 666

Лисовский М.А., Ровенских М.В.
УПРАВЛЕНИЕ ТАЛАНТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ 669

Манаенков Б.А., Румянцева Ю.В.
ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОВОГО ВЕКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА – РОБЕРТ КИЙОСАКИ 672

Никишина К.А., Ровенских М. В.
ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ 674

Никишина К.А., Ченцова Е.П.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР 678

Пашовкин А.С., Юрина Т.А., Митрофанова О.Н.
АДАПТАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА 682

Сидашова А.И., Демина В.В.
ВАЛЮТНЫЕ ЦЕННОСТИ КАК ОБЪЕКТ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ 686

Степанян М.Э., Ченцова Е.П.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ АДАПТАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА 688

Тарасенко Г.М.
СОЦИАЛЬНО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРОВИНЦИАЛЬНОЙ МОЛОДЕЖИ 693

Чернышова М.А., Василевская Г.Н.
ДВИЖЕНИЕ «МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ» (WORLDSKILLS RUSSIA) (КОМПЕТЕНЦИЯ «ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО») – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОНОМИКА И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ (ПО ОТРАСЛЯМ)» 697

Шульженок К.В., Ровенских М. В.
МОЛОДЕЖНАЯ БЕЗРАБОТИЦА В РФ: ПРИЧИНЫ И ИХ РЕШЕНИЕ 700

Щербаков А.В., Виноградская О.В.
УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ 703

БИЗНЕС – ИНФОРМАТИКА 706

Болховитина М. А., Быкова А. С., Чупахина Н. И.
ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЗАКАЗОВ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ 706

Погостнова В.А., Чупахина Н. И.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ 713

Фефелова М.А., Чупахина Н. И.
ИТ-РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 716

Царенко Э.П., Чупахина Н. И.
ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ 719

Черских Н.А., Чупахина Н. И.
CRM - системы как способ повышения эффективности предприятия 722

Купаева А.А., Виноградская О.В.
ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ 724

ШАГ В БУДУЩЕЕ 727

Добжанский Е.К., Иванов С.А.
УМНЫЙ ДОМ НА БАЗЕ АРДУИНО: БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ 727

Королёва С. А.
СТАРЫЙ ОСКОЛ И ЕГО ИСТОРИЯ В ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧАХ 730

Котенёв Н.Д.
СОЗДАНИЕ МОНОБЛОКА НА ОСНОВЕ ОДНОПЛАТНОГО МИКРОКОМПЬЮТЕРА ORANGE PI PC 732

Максимов А. В.
DATASCIENCE И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ 735

Орехов А.А.
ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В РОБОТОТЕХНИКЕ 738

Шестаков В.Е.
ГОТОВНОСТЬ ОБЩЕСТВА К ПРИМЕНЕНИЮ VR И AR - ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ 741

Беляев Н.С., Демина В.В.
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ В ПОСЛАНИИ ПРЕЗИДЕНТА РФ ФЕДЕРАЛЬНОМУ СОБРАНИЮ 744

Божков М.А., Соколова В.А.
МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ КУБИКА РУБИКА 747

Виноградская М.С., Ерёмина Ю.В.
К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ДЕЛОВОЙ РЕЧИ И СОСТАВЛЕНИЯ ДЕЛОВЫХ БУМАГ 749

Виноградская М.С., Шенцева Т.А.
ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 751

Дегтерев А.Р., Тулинова Н.Г.
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ЕЕ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ 753

Демина М.В., Базарова Н.Е.
НАЛОГ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ: ВОПРОСЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ 756

Иргашев Г.Р., Гаврюшина Л.К.
ФИЗИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ 760

Копылов Д.В., Говорова С.Ю.
ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ 761

Левшунова Э.В., Ференчук Л.В.
МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ (НА ПРИМЕРЕ МБОУ «СОШ №12 С УИОП Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ) 765

Логвиненко В.А., Плотников В.Е.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ 768

Мартыненко Е.П., Макарова Е.В., Агеева Е.С.
ВЛИЯНИЕ ОНЛАЙН СЕРВИСОВ НА ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ И САМОМЕНЕДЖМЕНТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 770

Маслова С., Демина В.В.
ИНФОРМАЦИЯ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА 773

Мерзляков Р.А., Макарова Е.В., Агеева Е.С.
МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ Г. СТАРЫЙ ОСКОЛ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ 777

Моисеева Ю.С., Демина В.В.
РОЛЬ ЗОЛОТОВАЛЮТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ 780

Новикова Е.Э., Клейменова Л.А.
ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕЙНОГО БЮДЖЕТА 783

Пучкова А.А., Ференчук Л.В.
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ 784

ОРГАНИЗАЦИЯХ СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Ровенских Е.Р., Овчарова И.Е.
НЕВЕРБАЛЬНЫЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ОБЩЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ 788

Сапранов А.О., Макарова Е.В., Агеева Е.С.
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ 791

Сафонникова А.Р., Белых Ю.В.
МАТЕМАТИКА VS ЭКОНОМИКА 795

Сафонников Р.Р., Пьяных О.В.
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕОГРАФИИ И ЭКОНОМИКИ 798

Ченцов М.С., Зубкова В.В.
К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ И РОЛИ ЭКОНОМЕТРИКИ 802

Ченцов М.С., Плотников В.Е.
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ 804

Черных А.И., Макарова Е.В., Агеева Е.С.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D-ИНДУСТРИИ В РОССИИ И МИРЕ 806

Шевелев М.А., Макарова Е.В., Агеева Е.С.
АНТИФРОД СИСТЕМЫ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ 808

Ветров П.Е.
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ СТЕНД ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ 811

Назриев А.С., Смирнова О.А., Бородина М.Б.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗУБЧАТОГО ШПИНДЕЛЯ 814

Яцкина А.А., Есипова О.А.
ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ 820

Малахова А. А., Решетникова О. Н.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ И ЭНТРОПИЯ 822

Каротина С.В.
ТЕХНОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОЛОГИЯ «ТИСЭ» 826