



# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно-практической конференции  
08 июня 2019 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
Агентство международных исследований  
Agency of international research  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «АЭТЕРНА»  
2019

УДК 00(082) + 62 + 501 + 51 + 53 + 67:69

ББК 94.3 + 30 + 22

Т 38

*Ответственный редактор:*

Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент.

*В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:*

Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук, профессор РАЕ, академик РАПВХН и МАЭП

Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор

Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент, член РАЮН

Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор

Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор, президент Русского экологического

общества, действительный член РАЕН и РЭА, заслуженный эколог РФ

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор

Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, профессор

Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук, профессор

Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор

Т 38

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ:**  
**сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Стерлитамак,**  
**08 июня 2019 г.). - Уфа: Аэтерна, 2019. - 95 с.**

ISBN 978-5-00109-758-7

**Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ», состоявшейся 08 июня 2019 г. в г. Стерлитамак.**

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.

ISBN 978-5-00109-758-7

© ООО «АЭТЕРНА», 2019

© Коллектив авторов, 2019

Аверьянов Д.С.  
студент 4 курса МИ ВлГУ,  
г. Муром, РФ

Научный руководитель: Булкин В.В.  
д - р. техн. наук, профессор МИ ВлГУ,  
г. Муром, РФ

## ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ НА УЧАСТКЕ СВАРКИ ООО НПО «МуромЭнергоМаш»

### Аннотация

Рассматриваются результаты анализа состояния воздушной среды сварочного участка цеха. Показано, что имеет место превышение ПДК по оксиду железа и соединениям марганца. Предложены решения, обеспечивающие снижение уровня указанных загрязнителей до санитарных норм.

### Ключевые слова

Сварочное производство, ПДК, оксид железа, соединения марганца, вентиляция

Большую часть времени активной жизнедеятельности человека занимает целенаправленная профессиональная работа, осуществляемая в условиях конкретной производственной среды, которая при несоблюдении принятых нормативных требований может неблагоприятно повлиять на его работоспособность и здоровье (микrokлиматические условия, вентиляция, освещенность, эстетическое оформление) [1]. При этом должна обеспечиваться безопасность труда.

Сварочные производства являются одной из более емких отраслей промышленности по загрязнению окружающей природной среды. Устаревшие технологии, износившееся оборудование усугубляет негативное воздействие на работников.

Цель данной работы – анализ микrokлиматических условий работы в условиях сварочного производства ООО НПО «МуромЭнергоМаш» и решение проблемы обеспечения безопасности рабочих в условиях загазованности.

В соответствии с ГОСТ Р 56164 - 2014 [2] в условиях сварочного производства имеет место выделение загрязняющих веществ (ЗВ): а) сварочный аэрозоль; б) железа оксид; в) марганец и его соединения; г) пыль неорганическая.

Расчёт показателей перечисленных ЗВ проводился в соответствии с [2]. Результаты расчётов по шести сварочным постам цеха представлены в таблице 1.

Таблица 1. Итоговая таблица по расчетам загрязнения атмосферного воздуха

Загрязняющее вещество	Максимальное значение концентрации	ПДК мг / м <sup>3</sup>	Вывод
Оксид железа	0,61	0,04	Уровень ПДК превышен

Марганец и его соединения	0,041	0,001	Уровень ПДК превышен
Пыль неорганическая (содержание SiO <sub>2</sub> от 20 до 70 %)	0,006	0,1	Уровень ПДК не превышен

Из представленных данных видно, что по оксиду железа и марганцу, выделяющимся при технологическом процессе сварки, значения максимальных приземных концентраций от источника выброса превышают нормативы качества атмосферного воздуха, что свидетельствует о невыполнении санитарных норм.

В практике работы участка вопрос очистки воздуха решается двумя путями с использованием естественной вентиляции: 1) периодическим проветриванием рабочей зоны путём открытия на некоторое время ворот на улицу и оконных проёмов; 2) использованием естественной вентиляции, организованной системой воздухопроводов с выходом на крышу здания.

Вентиляция за счёт открытия ворот в определённой степени снижает уровень загазованности помещения. А вентиляция воздухопроводами не может обеспечить требуемое качество вентиляции в силу того, что при проектировании здания в данной рабочей зоне предполагалось размещение оборудования и выполнение работ, не связанных с выделением ЗВ.

Решение вопроса обеспечения соответствия показателей воздушной среды нормам ПДК может быть достигнуто установкой в систему вентиляции (на крыше здания) вентилятора ВЦП7 - 40 №4 схема 1 с двигателем АИР112М2 (мощность двигателя 7,5 кВт, число оборотов - 3000 об / мин).

Вентилятор обеспечивает производительность воздухообмена 2500 - 6200 м<sup>3</sup> / час. Проведённые оценочные расчёты показывают, что в условиях данного участка применение такого вентилятора полностью решает проблему очистки воздуха.

### Список использованной литературы

1. Шарапов Р.В., Соловьев Л.П., Булкин В.В. Существование человека в рамках техносферы / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2012, №1. –С.31 - 39.
2. ГОСТ Р 56164 - 2014. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей. –М.: Стандартинформ, 2015. - 44 с.

© Аверьянов Д.С., 2019

**Анваров А.А.**  
студент 2 курса ТИУ, г. Тюмень, РФ  
**Худова В.Д.**  
студент 2 курса ТИУ, г. Тюмень, РФ

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Большое значение улучшения условий труда объясняется тем, что они в основном представляют собой производственную среду, в которой протекает жизнедеятельность человека во время труда. От их состояния в прямой зависимости находится уровень

работоспособности человека, результаты его работы, состояние здоровья, отношение к труду. Улучшение условий труда существенно влияет на повышение его производительности, поэтому СОУТ играет важную роль на предприятии.

**Ключевые слова: условия труда, СОУТ...**

В соответствии с ст. 212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить проведение специальной оценки условий труда [1].

Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет, если иное не установлено настоящим Федеральным законом. Указанный срок исчисляется со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Основные этапы специальной оценки условий труда:

- организация проведения специальной оценки условий труда;
- подготовка к проведению специальной оценки условий труда;
- идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отнесение условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) или опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- оформление результатов проведения специальной оценки условий труда;
- передача результатов проведения специальной оценки условий труда в Федеральную государственную информационную систему учета;
- экспертиза качества специальной оценки условий труда.

С учётом требований ст. 212 ТК РФ, ст. 9 ФЗ РФ от 28 декабря 2013 г. № 426 ФЗ «О специальной оценке условий труда», создается комиссия по специальной оценке условий труда. Комиссия по специальной оценке условий труда назначается работодателем до начала проведения специальной оценки условий труда (СОУТ). Основные функции, которые она несет, это организация и проведение СОУТ совместно с аккредитованной организацией. Участие комиссии в процессе проведения специальной оценки ограничивается организаторской и наблюдательной ролью, оценочную деятельность осуществляет экспертная организация, привлекаемая для проведения специальной оценки [2].

Согласно основным положениям СОУТ, оптимальные и допустимые условия труда обозначаются соответственно 1 и 2 классами. По предварительным подсчетам экспертов, количество таких рабочих мест после проведения специальной оценки на всей территории России может составить до 30 миллионов, или около 60 % .

При специальной оценке условий труда подлежат все имеющиеся на рабочем месте вредные и опасные производственные, тяжесть и напряженность. Уровни вредных и опасных производственных факторов определяются на основе инструментальных измерений при ведении производственных процессов в соответствии с технологической документацией при исправных и эффективно действующих средствах коллективной

защиты. При этом используются методы контроля, предусмотренные действующими нормативными актами.

Часто работодатели проводят СОУТ исключительно с целью выполнения требований законодательства. Однако наиболее дальновидные работодатели понимают, что тратить деньги на мероприятие «для галочки» неправильно, и стремятся извлечь из СОУТ реальную пользу. Другими словами, такой работодатель понимает, что, помимо защиты бизнеса от штрафов, проведение СОУТ позволит запланировать проведение высокоэффективных мероприятий по улучшению условий и охраны труда, что в свою очередь приведет к снижению непредвиденных затрат на предприятии и повышению работоспособности рабочего персонала.

#### **Список использованной литературы:**

1. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197 - ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 30.06.2003).
2. ФЗ от 28.12.2013 г. № 426 - ФЗ «О специальной оценке условий труда».

© Анваров А.А., Худова В.Д., 2019

**Анохин В.А.**

Студент 4 курса МИ ВлГУ

г. Муром, РФ

Научный руководитель: **Соловьев Л.П.**

к.т.н., доцент МИ ВлГУ

г. Муром, РФ

## **ВИДЫ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В МЕСТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ**

### **Аннотация**

Цель данной работы – рассмотрение видов систем пожарной сигнализации при пожаре. В процессе исследования проводилось изучение АУПС, их классификации, принципа работы и компоновки, а также основных элементов.

### **Ключевые слова**

Охранная система, пожарная сигнализация, система адресно - аналогового типа.

Пожары наносят серьёзный материальный ущерб, а также могут нанести вред здоровью человеку и даже привести к гибели людей [1]. Особенно данный вопрос актуален на объектах с массовым пребыванием людей, таких как крупные торговые центры. В этой связи особую актуальность для объектов с массовым пребыванием людей, приобретает автоматические установки пожарной сигнализации.

Трудность обеспечения пожарной безопасности торговых центров состоит в том, что в торговых центрах собрано множество различных по назначению предприятий – магазины, парикмахерские, питания и оказания других услуг. Ежедневно на таких объектах находится

чрезвычайно большое количество людей, поэтому так важно, чтобы система пожарной безопасности была тщательно продумана и организована в соответствии с требованиями нормативных документов.

Установка пожарной сигнализации – обязательна, на объектах с массовым скоплением людей в помещении на основании [2].

На рынке противопожарного оборудования сегодня предлагают следующие виды сигнальных охранных систем:

- *пороговая* – традиционная система пожарной безопасности, разработанная западными инженерами. Принцип ее действия заключается в срабатывании датчиков при установленном пороге температурного или дымового режима. Датчики посылают сигнал на пульт управления сигнальной системы только в случае перехода порога допустимой опасности;

- *адресная опросная* – принцип действия ее аналогичен пороговой, однако данная система обладает специальной функцией самоконтроля: датчики периодически опрашиваются пультом управления на предмет наличия пожарной опасности;

- *адресно - аналоговая* – передовая и наиболее современная система пожарной безопасности, в которой панель управления выполняет ведущую функцию. Датчики системы обладают особой чувствительностью, которую контролирует панель управления. Последняя в свою очередь проводит постоянный мониторинг датчиков на предмет наличия задымленности.

Пожарные сигнализации различных видов имеют свои недостатки и достоинства, которые стоит учитывать при выборе и монтаже подобных систем. Одной из наиболее эффективных и современных сигнализаций, как уже было отмечено, считается адресно - аналоговая система. Однако прочие виды пожарной сигнализации также пользуются большой популярностью и повсеместно устанавливаются.

Пороговая система считается классической пожарной сигнализацией. Среди ее преимуществ можно выделить доступную стоимость, простоту в эксплуатации и относительно легкий монтаж. Однако существующие недостатки этой системы также влияют на принятие решений по ее установке владельцами помещений – заданный в заводских условиях порог режима не всегда подходит для заведений с горячим или дымным воздухом, что имеет место в промышленных условиях (цехах фабрик и заводов). Позднее срабатывание пожарной тревоги в подобном случае несет в себе опасность для персонала и оборудования.

Адресная опросная система хороша тем, что она сама периодически тестирует датчики на предмет опасности, тем самым обеспечивает более надежный уровень пожарной безопасности, а также исключает ложные тревоги. Кроме того, подобная система характеризуется оптимальным соотношением цены и качества, легко монтируется и обслуживается, а также требует минимум энергетических затрат. Минусом адресной системы, как и пороговой, является позднее обнаружение пожара из-за высокого порога чувствительности.

Самая надежная на данный момент пожарная сигнализация имеет конструкцию адресно - аналогового типа. Ее главное достоинство – высокая чувствительность к возникновению опасных факторов и непрерывный контроль всех датчиков современной

высокотехнологичной панелью управления. Единственный минус подобной системы – она самая дорогая из представленных сегодня на рынке.

### **Список использованной литературы**

1. Соловьёв Л.П., Булкин В.В. Комплексный подход в оперативном мониторинге степени пожароопасности территорий / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2010, № 7. С. 59 - 62.

2. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»

© Анохин В.А., 2019

**Багиров Р.Б.**

Тюменский индустриальный университет

## **ОСНОВНЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ AUTODESK INVENTOR И SIEMENS NX**

Данная статья написана с целью определения основных различий между системами Autodesk Inventor и Siemens NX. Для начала дадим общие сведения о самих системах и их возможностях, а потом определим основные различия систем и места их применения.

Общие сведения о системах. Autodesk Inventor – система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Система Autodesk Inventor предназначена для создания твердотельных параметрических моделей деталей, сборок и последующего полуавтоматического выполнения их рабочих и сборочных чертежей, содержащих все необходимые типы изображений. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации: 2D - / 3D - моделирование; создание изделий из листового материала и получение их разверток; разработка электрических и трубопроводных систем; проектирование оснастки для литья пластмассовых изделий; динамическое моделирование; параметрический расчет напряженно - деформированного состояния деталей и сборок; визуализация изделий; автоматическое получение и обновление конструкторской документации (оформление по ЕСКД).

Функциональные возможности:

- Компоновочные схемы - совмещают отдельные детали и узлы. Пользователи могут проверить возможность сборки объекта, добавить и позиционировать новые части, а также устранить помехи между частями проекта.

- Литьевые формы и оснастка - программа автоматизирует ключевые аспекты процесса проектирования литьевых форм под давлением. Пользователи могут быстро создавать и проверять конструкции форм, а затем экспортировать их в Autodesk Moldflow.

- Детали из листового материала - специальная среда проектирования изделий из листового материала автоматизирует многие аспекты работы. Пользователи могут

создавать детали развертки, гнутые профили, формировать фланцы путём 3D - моделирования и вставлять в детали специализированные крепежные элементы.

- Генератор рам - служит для проектирования каркасов (рам) на основе стандартных профилей. Рамы создаются путём размещения стандартных стальных профилей на каркасе. Формирование конечных условий упрощается благодаря наличию стандартных опций для угловых соединений и соединений встык. Пользователи могут создавать собственные профили и добавлять их в библиотеку.

- Кабельные и трубопроводные системы - среда для создания трубопроводов помогает проектировать их таким образом, чтобы вписать в сложную сборку или ограниченное пространство. Она включает библиотеку стандартных фитингов, труб и шлангов, и обеспечивает создание сборочных чертежей, которые обновляются по мере изменений исходной 3D - модели.

Siemens NX – флагманская CAD / CAM / CAE - система производства компании Siemens PLM Software (до 1 октября 2007 года называлась UGS). Программа использует ядро геометрического моделирования Parasolid. NX поддерживает широкий спектр операционных систем, включая UNIX и Linux, Mac OS X, Windows с возможностью одновременного использования нескольких ОС.

Решения NX. Проектирование (CAD) - набор приложений, входящий в пакет NX CAD, позволяет решать задачи разработки полного электронного макета всего изделия и его составных частей для последующего использования в процессах технологической подготовки производства.

Промышленный дизайн - средства промышленного дизайна в NX предназначены для разработки внешнего облика (или интерьера) проектируемого изделия и анализа его эстетических и визуальных характеристик. Данная функциональность позволяет автоматизировать процессы разработки дизайна от оцифровки или создания двумерных скетчей до анализа технологических процессов изготовления элементов внешнего облика и проектирования соответствующей оснастки.

Разработка механических систем - с помощью инструментария приложений моделирования деталей и сборочных единиц, пользователь может создать полный цифровой аналог разрабатываемого узла или единичной детали, содержащий точную геометрию, рассчитанные массово - инерционные характеристики, свойства материалов, а также все требования необходимые для изготовления и контроля.

Программирование станков с ЧПУ (CAM) - NX CAM – модуль подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Поддерживает различные виды обработки: токарную обработку, фрезерную обработку на 3 – 5 - осевых станках с ЧПУ, токарно - фрезерную, электроэрозионную проволочную обработку. И т.д.

Основные различия. Siemens NX содержит в себе все возможности Autodesk Inventor и во многом его превосходит. Это следствие того что эти системы несопоставимы в одной категории. Данный продукт компании Autodesk является средней по сложности системой и предназначен в основном для 3D моделирования и проведения небольших инженерных расчётов, тогда как продукт компании Siemens PLM Software является тяжёлым по сложности и имеет возможности, и 3D моделирования (CAD), и программирование станков с ЧПУ, с предварительной виртуальной обработкой деталей (CAM), и инженерный анализ (CAE). NX широко используется в машиностроении, особенно в отраслях, выпускающих

изделия с высокой плотностью компоновки и большим числом деталей (энергомашиностроение, газотурбинные двигатели, транспортное машиностроение и т. п.) и / или изготавливающих изделия со сложными формами (авиационная, автомобильная и т. п.). В частности, систему используют такие крупные компании, как Daimler, Chrysler, Boeing, Bosch, NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL), Land Rover BAR, Red Bull Racing, ММПП «Салют», «ОКБ им. Сухого», «МВЗ им. Миля», ПАО «КАМАЗ», «ГКНПЦ им. Хруничева», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Метровагонмаш», ОКБ «Аэрокосмические системы», НПО «Сатурн», ПКО «Теплообменник», ООО «Всесоюзный научно - исследовательский центр транспортных технологий» (ВНИЦТТ) и др. NX широко используется компаниями, производящими товары народного потребления, медицинское оборудование, электронику. Autodesk Inventor имеет бесплатную студенческую версию, которая ничем по функциональности не отличается от платной, что даёт ей преимущество в использовании в вузах как базовую программу для изучения 3D моделирования.

### **Литература**

1. Большаков В. П., Бочков А. Л. Основы 3D - моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС - 3D, SolidWorks, Inventor (2013).

2. Ведмидь П.А. Основы NX CAM. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 216 с. - ISBN 978 - 5 - 94074 - 455 - 9.

3. Гончаров П.С., Ельцов М.Ю., Коршиков С.Б., Лаптев И.В., Осюк В.А. NX для конструктора - машиностроителя. - М.: ИД ДМК Пресс, 2010. - 504 с. - ISBN 978 - 5 - 94074 - 590 - 7.

© Багиров Р.Б. 2019

**Гинкул В.Д.**

магистрант 2 курса АГТУ,

г. Астрахань, РФ

**Антонов О.В.**

канд. техн. наук, доцент АГТУ,

г. Астрахань, РФ

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧИ ОБЖИГА**

### **Аннотация**

Уровень автоматизации на существующих печах обжига керамики в данный момент не отвечает в полной мере состоянию развития нынешней техники автоматизации, контроль за состоянием печи осуществляется в основном аналоговыми измерительными средствами, а существующие алгоритмы управления не отвечают всем требованиям управления, что приводит к некачественному изготовлению материала в процессе обжига в печи, в результате проявляются дефекты, связанные с недожогом или пережогом. Поэтому

автоматизация управления обжига с использованием современных методов, средств и технологий является важной задачей.

Целью является повышение эффективности производства и качества керамического кирпича за счет использования методов, алгоритмов и средств совершенствования технологического процесса.

Методы исследования: анализ, моделирование, сравнение.

В ходе работы представлен алгоритм управления, направленный на повышение стабильности процесса обжига, что в конечном счете приведет к повышению качества продукции. Данный алгоритм реализован в программе Simulink MATLAB. По результатам моделирования сделаны выводы о целесообразности использования этого алгоритма: данный алгоритм позволяет устранить недостатки ныне существующих.

### **Ключевые слова**

Автоматизация, обжиг в печи, обжиг керамических изделий, алгоритм управления, моделирование системы.

Наиболее энергоемким и сложным во время производства керамического кирпича является процесс обжига. Именно во время обжига формируются основные свойства и физические характеристики кирпича, которые определяют качество готовой продукции [2].

Процесс обжига изделия очень важен, так как он оказывает влияние на визуальные дефекты керамического кирпича (трещины, пережог), и, самое важное, на механические показатели кирпича (прочность). Поэтому строгое соблюдение установленного теорией и практикой теплового режима является важнейшим условием высококачественной и высокопроизводительной тепловой обработки керамического кирпича. Т.е. необходимо придерживаться установленных в печи влажности, температур, состава теплоносителя.

Производство кирпича, как технологический процесс, включает в себя несколько стадий. Основным сырьем являются легкоплавкие глины – горные землистые породы, при смешении с водой способные образовывать пластическое тесто, после обжига при температурах 950 - 1100°С способное превращаться в твердый материал [1].

Во время обжига в глине происходят сложные процессы, сопровождающиеся удалением влаги, распадом одних и образованием других веществ. Только после него глина превращается в искусственный силикат, называемый керамикой. В результате она обретает прочность, твердость, не боится во Процесс обжига подразделяется на несколько этапов:

1. процедура нагревания;
2. процесс выдержки при разных температурных режимах;
3. процесс охлаждения изделия.

Составляющие режима обжига:

- скорость нагрева и охлаждения;
- время выдержки при постоянной температуре;
- температура обжига;
- среда обжига.

Несмотря на то, что к настоящему времени существует целое множество алгоритмов в области управления обжига в печи, оптимальные алгоритмы разработаны в недостаточной степени.

Одним из самых основных алгоритмов в области управления печи обжига является ПИД - регулятор. Реально работающие ПИД - регуляторы всегда имеют ограничение рабочего диапазона снизу и сверху, это принципиально объясняет их нелинейность. Настройка поэтому практически всегда и везде производится экспериментальным путем, когда объект управления подключен к системе управления [3].

Данный регулятор не обеспечивает оптимального регулирования в области управления печи обжига, поэтому предлагается создание и использование более совершенных и оптимальных алгоритмов для управления печью обжига.

Предложенный вариант алгоритма является системой программного регулирования – это когда система обеспечивает изменение регулируемого параметра по заранее заданному закону (во времени).

В таких системах задающее воздействие представляет собой заранее известную функцию времени или какой - либо другой величины и часто называется программой регулирования.

Предлагаемый алгоритм программного управления:

$$X_{\text{пер}} = C_1 * (X_{\text{тек}}(t) - X_{\text{зад}}(t + t_1 + \dots + t_n)) + C_2 * \left( X_{\text{тек}}(t) - X_{\text{зад}}(t + t_1 + \dots + t_n) \right) / dt + C_0 * \int (X_{\text{тек}}(t) - X_{\text{зад}}(t + t_1 + \dots + t_n)) - \tau, (1)$$

где  $X_{\text{тек}}$  – текущее значение функции;

$X_{\text{зад}}$  – задающее значение функции;

$\tau$  – чистое запаздывание.

Система управления, структура которой реализована в программе Simulink Matlab, представлена на рисунке 1. В качестве примера взят объект с передаточной функцией:

$$W(s) = 0.5 / s * (0.5s + 1) * (6s + 2)$$

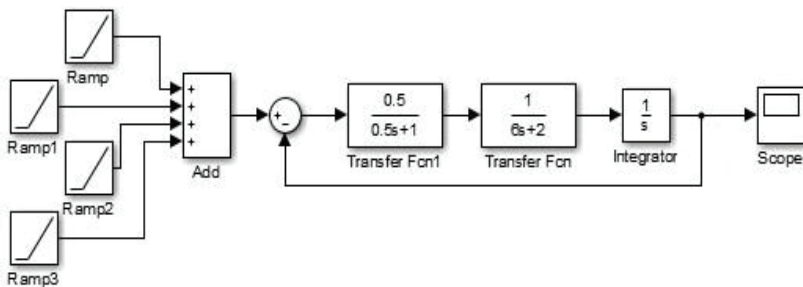


Рисунок 1. Модель исследуемой системы

На рисунке 2 представлена реакция исследуемого объекта, видны присутствующие значительное запаздывание и динамические отклонения, что является критичным для процесса обжига.

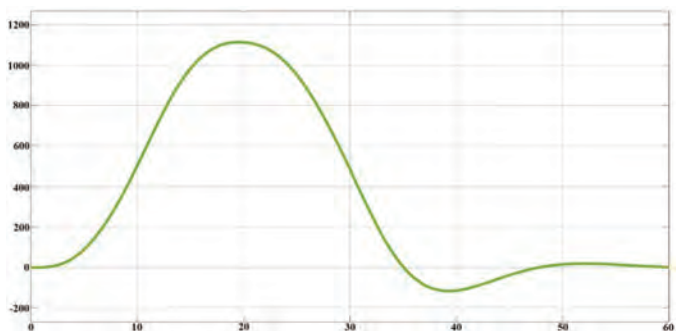


Рисунок 2. Реакция исследуемой системы

На рисунке 3 представлена схема исследуемой системы в сочетании с задающим воздействием функции, реализованное при помощи алгоритма программного управления.

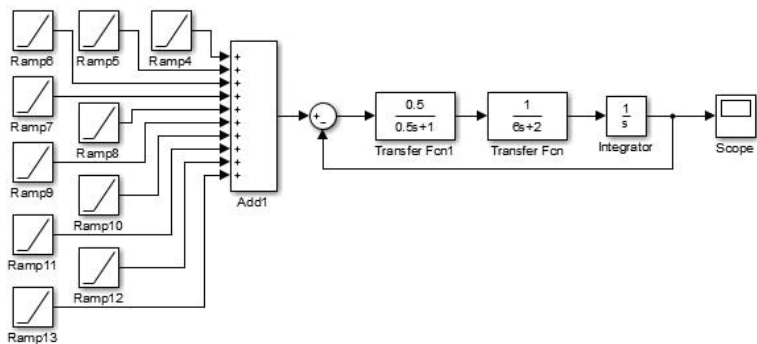


Рисунок 3. Модель программного управления

На рисунке 4 представлено задающее воздействие функции, реализованное при помощи алгоритма программного управления.

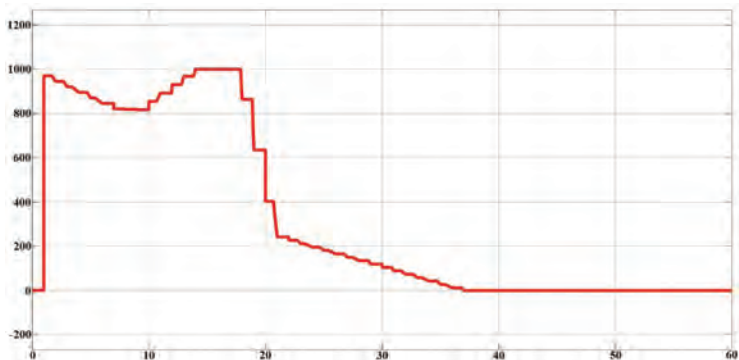


Рисунок 4. Реакция программного управления

На рисунке 5 представлена реакция исследуемого объекта, реализованное при помощи алгоритма программного управления.

На рисунке 6 представлен сравнение реакций исследуемой системы без программного моделирования и с ним.

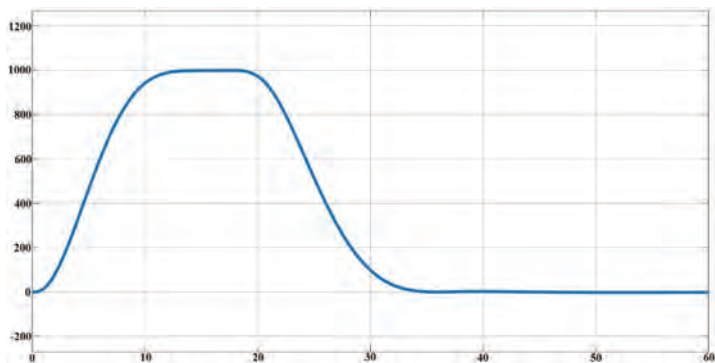


Рисунок 5. Реакция исследуемой системы на программное управление

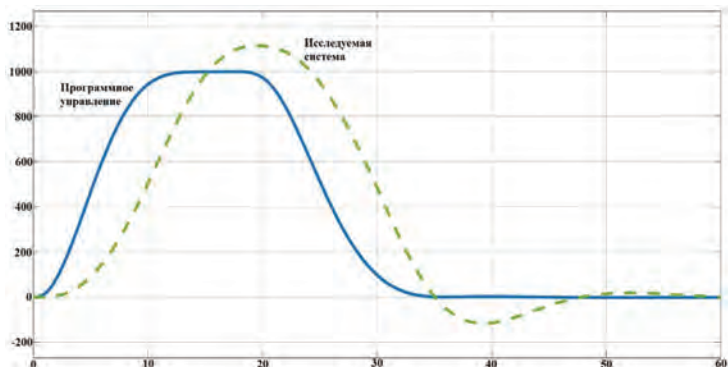


Рисунок 6. Сравнение реакций

Качество регулирования при создании программного управления улучшилось. Уменьшилось время переходного процесса, перерегулирование, а также число перерегулирований.

Из результатов моделирования можно сделать вывод, что предложенный алгоритм программного управления позволяет устранить недостатки систем управления, связанные с процессом обжига в печи, а также добиться лучшего регулирования, что приведет к повышению качества продукции.

#### Список использованной литературы

1. Ракутина Д.В. «Совершенствование тепловой работы туннельных печей для обжига керамических изделий» – Диссертация канд. техн. наук: 05.14.04. – Иваново, 2006. – 191 с.

2. Гольцова О.Б. «Моделирование и управление процессом обжига керамического кирпича в туннельной печи» – Диссертация канд. техн. наук: 05.13.06. – Ижевск, 2007. – 225 с.

3. Умаралиев Р.Ш. «Автоматизация и моделирование технологического процесса обжига керамического кирпича в туннельной печи» – Диссертация канд. техн. наук: 05.13.06. – Москва, 2012. – 122 с.

© Гинкул В.Д., Антонов О.В., 2019

**Дударенко В.А.**

студент 4 курса, кафедры «Корпоративных финансов и управления»  
Новосибирский государственный университет экономики и управления  
Россия, г. Новосибирск

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РОСТА**

**Аннотация:** Анализ рентабельности собственного капитала и активов позволяет принимать эффективные управленческие решения, связанные с развитием бизнеса. В статье проанализированы показатели рентабельности СК, соотношение устойчивого и реального темпа роста, а также составлена матрица финансовых стратегий. На основе полученных результатов сделан вывод о перспективах развития компаний и резервах ее роста.

**Ключевые слова:** рентабельность, экономическая добавленная стоимость, рентабельность предприятия, устойчивый темп роста.

**Abstract:** Analysis of return on equity and assets allows you to make effective management decisions related to business development. The article analyzes the indicators of profitability of the UK, the ratio of sustainable and real growth rate, as well as a matrix of financial strategies. On the basis of the obtained results the conclusion about the prospects of development of companies and reserves of its growth is made.

**Keywords:** Profitability, economic value added, profitability of the enterprise, steady growth rate.

В результате санкций одной из самых важных отраслей экономики России становится фармацевтическая отрасль, что вызвано необходимостью обеспечить население всеми необходимыми препаратами. В связи с чем, особое внимание уделяется рентабельности деятельности предприятий данной отрасли, так как именно рентабельность - один из важнейших оценочных показателей финансово - хозяйственной деятельности предприятий [1, с. 169 - 174].

Так, по данным предоставленным Министерством финансов РФ, прослеживается «скачкообразная» динамика развития показателя рентабельности активов фармацевтической отрасли в России. Например, в 2013 году показатель рентабельности составил 6,1 % , но положительная тенденция сохранялась недолго, и уже через 2 года

значение уменьшилось практически в 2,4 раза и достигло 2,5 % . Однако, если смотреть процентные значения на протяжении последних трёх лет, то показатель относительно выровнялся и достиг 7,7 % . [4, с. 362.].

В связи с этим актуальность статьи обусловлена тем, что в настоящее время без глобального и детального анализа эффективности деятельности предприятия и других не менее важных показателей, выявление факторов, существенно влияющих на увеличение получаемых доходов, будет невозможным.

Гипотезой в данной статье выступило предположение о том, что проблему управления рентабельностью собственного капитала, возможно, решить с использованием концепции устойчивого роста, а именно: предложить фармацевтическим компаниям финансовые стратегии с опорой на матрицу финансовых стратегий [3, с. 227].

Для проверки гипотезы была сделана выборка из 15 компаний среднего бизнеса фармацевтической отрасли, основным критерия для отбора которых послужили: среднесписочная численность сотрудников от 101 до 250 человек и доходность в пределах от 801 000 000 до 2 100 000 000 рублей.

Анализ показателей рентабельности отобранных компаний за 2017 год с использованием пятифакторной модели Дюпона подтвердил общероссийскую тенденцию о «скачкообразном» движении рентабельности собственного капитала (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ показателей рентабельности предприятий фармацевтической отрасли с использованием пятифакторной модели DUPONT за 2017 год

Компания / Показатель	ТВ	ИВ	ОМ	АТ	LR	ROE, %
ООО «СЕРВЬЕ РУС»	0,8730	0,9164	0,1788	0,6574	1,0660	10,02
ПХФК «МЕДХИМПРОМ»	ОАО 1,9471	0,2237	0,0306	3,1391	5,1640	21,60
ООО «ТНК СИЛМА»	0,8082	0,1241	0,1241	2,4345	4,2586	102,93
ООО «ВЕЛФАРМ»	0,8758	0,4300	0,0743	0,6186	16,634 5	28,78
ООО «ФАРМАКОР ПРОДАКШН»	14,924 3	0,0310	0,2587	0,9428	8,6509	97,55
АО «ВЕКТОР - МЕДИКА»	0,4315	1,8539	0,0435	1,0037	1,2582	4,39
ООО «ШРЕЯ ЛАЙФ САЕНСИЗ»	0,3643	4,0841	- 0,0469	0,2599	3,0947	- 5,61
АО «МЕДИСОРЬ»	7,0793	0,1069	0,2472	0,8977	4,1963	70,47
АО «АЛСИ ФАРМА»	1,2343	0,6482	0,5208	0,8877	1,0630	39,32
ЗАО «ОХФК»	16,731 1	0,0416	0,1734	0,9240	2,0188	22,51
ООО «МНПК БИОТИКИ»	6,4047	0,1249	0,1577	2,0060	1,1730	29,68
АО «ПОЛИСОРЬ»	0,9210	0,8686	0,2085	1,1410	5,4814	104,30
ЗАО «БИОКОМ»	1,4949	0,5167	0,3238	1,0220	1,3605	34,77
ООО «ГЕМАТЕК»	0,6501	0,8308	0,0726	0,5918	1,2985	4,47
ООО «М.К. АСЕПТИКА»	0,9629	1,2307	0,0975	1,7019	1,2456	16,53

Очевидно, что во всех предприятиях, наибольшее влияние на ROE оказал финансовый рычаг (LR), что в будущем может привести к банкротству.

Чтобы понять, какие руководству необходимо принимать финансовые решения и какой стратегии придерживаться для поддержания роста компании в будущем, нами была составлена и проанализирована матрица финансовых стратегий (таблица 2).

Таблица 2 – Определение местоположения компаний в матрице финансовых стратегий

Компания / Показатель	Соотношение	EVA, руб.	Квадрант матрицы
ООО «СЕРВЬЕ РУС»	$g > g_{уст}$	- 426141,845	Правый нижний квадрант
ПХФК ОАО «МЕДХИМПРОМ»	$g > g_{уст}$	- 19177,444	Правый нижний квадрант
ООО «ТНК СИЛМА»	$g < g_{уст}$	- 31365,114	Левый нижний квадрант
ООО «ВЕЛФАРМ»	$g > g_{уст}$	- 234109,068	Правый нижний квадрант
ООО «ФАРМАКОР ПРОДАКШН»	$g < g_{уст}$	- 96734,808	Левый нижний квадрант
АО «ВЕКТОР - МЕДИКА»	$g > g_{уст}$	- 131460,719	Правый нижний квадрант
ООО «ШРЕЯ ЛАЙФ САЕНСИЗ»	$g > g_{уст}$	- 456639,408	Правый нижний квадрант
АО «МЕДИСОРБ»	$g > g_{уст}$	- 137373,028	Правый нижний квадрант
АО «АЛСИ ФАРМА»	$g > g_{уст}$	- 216364,399	Правый нижний квадрант
ЗАО «ОХФК»	$g > g_{уст}$	- 135304,122	Правый нижний квадрант
ООО «МНПК БИОТИКИ»	$g > g_{уст}$	- 80052,595	Правый нижний квадрант
АО «ПОЛИСОРБ»	$g > g_{уст}$	- 9776,430	Правый нижний квадрант
ЗАО «БИОКОМ»	$g > g_{уст}$	- 90419,254	Правый нижний квадрант
ООО «ГЕМАТЕК»	$g > g_{уст}$	- 194753,423	Правый нижний квадрант
ООО «М.К. АСЕПТИКА»	$g > g_{уст}$	- 65285,549	Правый нижний квадрант

Изучив полученные данные, представленные в таблице 2, необходимо отметить, что 13 из 15 предприятия находятся в правом нижнем квадранте матрицы финансовых стратегий.

Становится понятно, что компании, находящиеся в указанном квадранте матрицы, либо ещё не вышли на нужный уровень рентабельности ( $ROIC > WACC$ ) из - за достаточно

быстрого увеличения объема деятельности, либо не могут по тем или иным причинам достичь желаемого состояния наращивания стоимости компании.

Анализ показателей предприятий выборки показал:

- высокое значение финансового рычага, что негативно влияет на финансовую устойчивость предприятия;
- превышение реального темпа над устойчивым темпом роста, что приводит к систематическому дефициту денежных средств;
- отрицательную динамику изменения показателя экономической добавленной стоимости, что свидетельствует о неэффективном использовании капитала;
- нахождение большей части (13 из 15) предприятий в правом нижнем квадранте финансовой матрицы стратегий (кризисное состояние) [2, с. 256].

Таким образом, очевидно, что применение концепции устойчивого роста и матрицы финансовых стратегий к анализу показателей предприятий фармацевтической отрасли вполне оправдано, т.к. позволило выявить общие тенденции в финансовом состоянии компаний, а также оценить стратегические перспективы развития предприятий выборки. Опираясь на полученные выводы, появляется возможность предложить компаниям пути выхода из кризисной ситуации и предложить оптимальные финансовые стратегии для них.

#### **Список использованной литературы:**

1. Доме И.Н. Роль центров маржинального дохода в финансовой структуре университета // сборник докладов международного научного форума «Образование и предпринимательство в Сибири: направления взаимодействия и развитие регионов» : в 4 т. 2018. С. 169 - 174.
2. Дударенко В.А. Отдельные аспекты понятия «рентабельность» в современных условиях // Современная экономика: актуальные вопросы достижения и инновации / редкол.: Г.Ю. Гуляев; Пенза.: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю), 2017.С.256.
3. Лимитовский М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений: Учеб. Пособие, М.: Дело,2003.С. 227.
4. Санникова Е.Ю. Тенденции развития фармацевтического рынка Российской Федерации в условиях кризиса 2014–2016 гг. // Молодой ученый. 2017. №12. С. 359 - 363.  
© Дударенко В.А., 2019

**Канищев Д.С.**  
аспирант ФГБОУ ВО ВятГУ  
г. Киров, РФ

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ С - СРЕДНИХ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ РЕЧИ**

**Аннотация.** Обработка речевых сигналов является перспективным направлением в науке, оно интересно широкому кругу исследователей. Под обработкой речевого сигнала подразумевается множество различных процессов. В зависимости от решаемой задачи это

может быть распознавание речевого сигнала, голосовая верификация, идентификация диктора, сегментация речевого сигнала. В данной статье речь пойдет об автоматической сегментации речи – то есть о разбиении речевого сигнала на отдельные, непересекающиеся части. Будет рассмотрена возможность расширения подхода, основанного на использовании спектрального анализа, с помощью такого метода кластерного анализа, как метод нечетких  $c$  - средних.

**Ключевые слова.** Анализ речи, речевой сигнал, сегментация речи, метод  $c$  - средних, спектральный анализ.

Автоматический анализ речевых сигналов уже на протяжении более 50 лет является научным направлением, которое интересно большому числу исследователей. Но в то же время, уровень развития технологий автоматического речевого анализа все еще недостаточен, чтобы можно было с уверенностью сказать о законченности исследований в данной области. С одной стороны, множество пробелов существует в понимании механизмов образования речи у человека. С другой – пробелы есть и в понимании того, как речь воспринимается в человеческом мозге. Существующие попытки реализации систем анализа речевых сигналов позволяют в некоторых случаях использовать данные системы в качестве компонентов других систем. Например, в случае реализации голосовых интерфейсов. Но при этом эффективность данных систем все еще далека от идеальной. Актуальной темой исследований остается разработка алгоритмов решения отдельных задач, составляющих вместе задачу анализа речи. В данной статье предлагается один из способов повышения эффективности такого важного компонента анализа речевого сигнала, как его сегментация.

Автоматическая сегментация речевого сигнала – процесс разбиения речевого сигнала на отдельные части [1]. Вид фрагментов, на которые разбивается сигнал, выбирается исходя из решаемой системой задачи. Это могут быть звуки, слоги, отдельные слова. Сегментация на звуки называется фонемной, а выделение слов также именуется определением речевой активности. Для того, чтобы сегментировать речевой сигнал, можно использовать ряд подходов, основанных на анализе характеристик речевого сигнала. Эти подходы построены на использовании спектрального, кепстрального, корреляционного анализов.

В статье предлагается модификация подхода, использующего спектральный анализ [2], методом нечетких  $c$  - средних. В случае спектрального анализа для сегментации оценивается не исходный речевой сигнал, а его спектрограмма. Спектрограмма, в свою очередь, получается путем применения дискретного преобразования Фурье к исходному сигналу. Спектрограмма показывает зависимость спектральной плотности мощности сигнала от времени. Обычно спектрограмма представляет из себя двумерную диаграмму, по горизонтальной оси отсчитывается время, по вертикальной – частота. Интенсивность цвета каждой отдельной точки характеризует амплитуду сигнала в конкретный момент времени на конкретной частоте. Пример подобной спектрограммы изображен на рисунке 1.

Для того, чтобы сделать вывод по спектрограмме о границах отдельных сегментов, необходимо преобразовать ее таким образом, чтобы отбросить незначительные данные – то есть преобразовать ее в черно - белое изображение. Решение этой задачи возможно несколькими способами, один из которых – метод кластерного анализа, известный как метод нечетких  $c$  - средних. С помощью него можно вычислить такое значение, выше которого точка будет считаться черной, а ниже – белой.

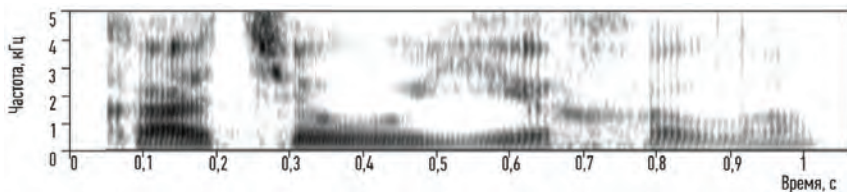


Рисунок 1. Спектрограмма речевого сигнала

Метод *c* - средних – один из классических методов кластерного анализа, используемый для распределения конечного числа наблюдений на конечное число кластеров таким образом, чтобы каждое из наблюдений относилось к каждому кластеру с некоторым коэффициентом принадлежности [3]. Для оценки расстояния между наблюдением и центром кластера используется Евклидово расстояние  $d$ . Коэффициент принадлежности рассчитывается следующим образом:

$$\mu_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^c \left(\frac{d_{ij}}{d_{ik}}\right)^{\frac{2}{m-1}}},$$

где  $m$  – экспоненциальный вес. Он влияет на матрицу степеней принадлежности следующим образом: при  $m \rightarrow \infty$  все наблюдения будут принадлежать к каждому кластеру с одинаковой вероятностью. Обычно устанавливается равным 2. В случае решения задачи обработки спектрограммы наблюдениями будут различные уровни интенсивности точек, а оптимальное количество кластеров равно 3.

Таким образом, модифицированный для решения задачи обработки спектрограммы речевого сигнала метод *c* - средних выглядит следующим образом:

- 1) Выбор начальных центров кластеров таким образом, чтобы расстояние между ними было максимально.
- 2) Расчет расстояния от каждого наблюдения до каждого центра, а также вычисление коэффициентов принадлежности.
- 3) Перерасчет центров кластеров,  $s_i$  – количество элементов в кластере  $i$ ,  $\mu_i$  – центр кластера  $i$ :

$$v_j = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_{ij}^m x_i}{\sum_{i=1}^n \mu_{ij}^m}$$

- 4) Повтор пунктов 2 и 3 до тех пор, пока при очередном перерасчете коэффициенты принадлежности изменятся не более, чем на заранее выбранное пороговое значение.

Получив таким образом пороговое значение для бинаризации спектрограммы, можно перейти к последней части решения задачи сегментации. Для этого каждый столбец из точек на обработанной спектрограмме изучается на предмет преобладания черных или белых точек, после чего находящееся в меньшинстве множество преобразуется к противоположному цвету. По полученному изображению делается вывод о границах отдельных слов.

Для того, чтобы понять насколько эффективным является предложенный алгоритм, можно провести сравнение полученных фрагментов с эталонным образцом сегментации. Значение эффективности составило 91 % , что находится на уровне эффективности альтернативных методов сегментации речевого сигнала. Перспективным выглядит

модификация используемого метода кластерного анализа, что позволит повысить конечную эффективность подхода.

### **Библиографический список**

1. Melin, H. On Word Boundary Detection in Digit - Based Speaker Verification / H. Melin // Workshop on Speaker Recognition and its Commercial and Forensic Applications (RLA2C) / Avignon, France. — 1998. — pp. 46–49.
2. Pekar, D. Speech segmentation algorithm based on an Analysis of the Normalized Power Spectral Density / D. Pekar, S. Tsikhanenka // Journal of telecommunications and information technology. — 2010. — №4 — pp. 44 - 49.
3. MacKay, D. J. C. Information Theory, Inference and Learning Algorithms / D. J. C. MacKay // Cambridge University Press. — 2003. — pp. 284 - 292.

© Канищев Д.С. 2019

**Кокшаров И.А.**

студент 1 курса ШГПУ,  
г. Шадринск, РФ

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОХРАНЫ ПОМЕЩЕНИЙ**

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены способы охраны помещения с помощью систем видеонаблюдения. Проанализированы основные понятия и виды систем видеонаблюдения, приведены условия построения системы видеонаблюдения для надежной охраны.

### **Ключевые слова**

Видеонаблюдение, IPTV, IP камеры, охрана помещений.

Актуальной проблемой на сегодняшний день является защита помещений от проникновения злоумышленников. Важным компонентом охраны помещения или объекта является система видеонаблюдения.

Система видеонаблюдения – комплекс охранных устройств, предназначенных для наблюдения над защищаемой территорией. Такие системы включают в себя набор камер, регистратор с встроенным устройством для записи, кабеля для питания и передачи данных [4].

Целью использования систем видеонаблюдения, является создание мер по защите имущества, территории, обеспечения защиты граждан, наблюдения в режиме реального времени, также дальнейшего просмотра архива записей. Развитие систем видеонаблюдения насчитывает уже более 70 лет. Первые камеры были использованы компанией Siemens в 1942 году, развитие систем видеонаблюдения пережили большие изменения с течением времени [1].

Далее рассмотрим виды существующих камер и видеорегистраторов.

По расположению камеры бывают:

- внешние – используются вне помещения, подготовлены для неблагоприятных погодных условий;
- внутренние – используются внутри помещения, могут не иметь герметизации и защиты от пыли и влаги.

Разновидности корпусов:

- купольные – изготовлены в виде полусферы или купола;
- цилиндрические – изготовлены в форме цилиндра и имеют козырек от засветки и кронштейн для горизонтальной или вертикальной установки;
- поворотные – камеры с возможностью удаленного управления вращением объектива.

По функциям:

- PTZ - управление – управление панорамированием, наклоном и зумом;
- POE - питание – позволяет передавать питание для IP камер по двум незадействованным кабелям витой пары;
- детекция движения – специальный модуль, срабатывающий при возникновении движения;
- микрофон – используется для записи аудиопотока;
- инфракрасная подсветка – подсветка, используемая при недостаточной освещенности.

Видеорегистратор – это электронное устройство, предназначенное для приёма, записи и хранения информации поступающей с камер видеонаблюдения.

Виды видеорегистраторов:

- DVR (Digital Video Recorder) – цифровой видеорегистратор;
- NVR (Network Video Recorder) – сетевой видеорегистратор или IP;
- DNVR – универсальный регистратор.

Отличия NVR от DVR регистраторов заключается в том, что первые ведут запись с аналоговых камер, а вторые цифровые и имеют встроенный процессор. DNVR имеют возможность записывать как с аналоговых так и IP камер.

При построении системы видеонаблюдения важным этапом будет подбор соответствующих компонентов системы. Современным и оптимальным вариантом является организация IP видеонаблюдения. Современные IP видеорегистраторы имеют возможность расширения системы, высокую степень надежности, возможность работы с большим количеством объектов, а также имеют высокое качество изображения [3]. Для создания системы видеонаблюдения необходимо создать локальную сеть в которой будут взаимодействовать такие устройства как: видеорегистраторы, IP камеры, коммутаторы (Рис. 1).



Рисунок 1. Компоненты системы видеонаблюдения

Отообразим на схеме подключение компонентов системы видеонаблюдения (Рис. 2).

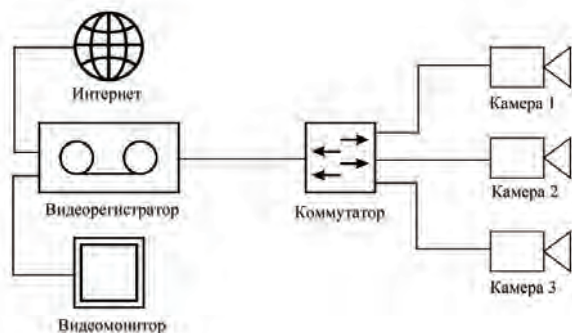


Рисунок 2. Схема подключение компонентов в ЛС

При расположении камер видеонаблюдения камер необходимо учесть:

- камеры устанавливаются как снаружи, так и внутри помещения;
- соединительные коробки и камеры должны быть защищены от прямых солнечных лучей, снега и дождя;
- наличие достаточного освещения в ночное время;
- установка камер в местах, охватывающих всю территорию;
- установка видеорегистратора, сетевых и питающих кабелей в защищенных местах;
- питание может быть подключено как отдельно для каждой камеры, а также использоваться POE - питание;
- наличие монитора для наблюдения, выход в интернет для хранения записей в облачных сервисах [2].

Рассмотрев понятия компонентов системы видеонаблюдения определили, что такая система является важной составляющей для охраны помещений и объектов. Выделили основные виды камер и регистраторов, и их предназначение. При выборе того или иного компонента системы следует изучить его характеристики для оптимальной установки. Определили основные правила установки видеонаблюдения, а также взаимодействие компонентов в локальной сети.

### Список использованной литературы:

1. AHDCAM. Развитие технологий, первые IP видекамеры наблюдения [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.ahdcvicamera.ru/blogs/videonablyudenie/videonablyudenie> (дата обращения: 04.06.2019).
2. Video - praktik.ru. Основные правила установки видеонаблюдения [Электронный ресурс]. –URL: [https://video-praktik.ru/ustanovka\\_pravila.html](https://video-praktik.ru/ustanovka_pravila.html) / (дата обращения: 04.06.2019).
3. Видеоконтроль дома. Основные правила установки видеонаблюдения [Электронный ресурс]. –URL: <https://videokontroldoma.ru/videoregistratory-dlya-videonablyuden/> (дата обращения: 04.06.2019).

4. РЧЦ МО. Что такое система видеонаблюдения [Электронный ресурс]. –URL: [http://www.rfcmd.ru/know\\_how/что-такое-видеонаблюдение/](http://www.rfcmd.ru/know_how/что-такое-видеонаблюдение/) (дата обращения: 04.06.2019).

© Кокшаров И.А., 2019

**Косяков М.М.**

студент 2 курса кафедры ЭиЭ

Научный руководитель: **Качанов А.Н.**

д.т.н., профессор кафедры ЭиЭ

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орёл, РФ

## **СОЗДАНИЕ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ УСТАНОВКИ СКВОЗНОГО ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ELCUT**

### **Аннотация**

В данной статье представлены результаты конечно - элементного анализа задач индукционного нагрева с учетом температурной зависимости характеристик материалов в программной среде ELCUT. Задача теплопроводности и задача вихревых токов связаны и решаются с помощью пошаговых расчетов.

### **Ключевые слова**

ELCUT, индукционный нагрев

Индукционный нагрев в настоящее время получил широкое распространение в различных отраслях промышленности, так как данный вид нагрева имеет технологические и экономические преимущества над другими способами нагрева. К таким преимуществам можно отнести: скорость нагрева, выделение тепла непосредственно в нагреваемом теле, низкие затраты энергии, а также высокая степень автоматизации процесса нагрева.

Нагревательные индукционные установки применяются для подготовки материалов перед ковкой, прокаткой, прессованием, для закалки, отжига, нагрева перед сваркой, а также плавки черных и цветных металлов.

Используемые приближенные методы расчета индукционных нагревательных установок, в большей мере основаны на использовании экспериментальных данных. [1] Это обстоятельство приводит к погрешностям в расчетах, поэтому проектирование индукционной установки должно завершаться этапом моделирования. В настоящее время, благодаря своей наглядности и доступности, нашли широкое применение программные продукты для расчета полей методом конечных разностей и методом конечных элементов.

Одним из специализированных программных продуктов, предназначенных для моделирования электромагнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов является программный пакет ELCUT, разработанный российской компанией ООО «Тор».

Для определения основных геометрических параметров индуктора, выбора частоты питающего тока, времени нагрева, произведем приблизительный расчет индуктора для сквозного нагрева сплошных цилиндрических заготовок. Эскиз рассматриваемой системы

представлен на рисунке 1. В результате получили исходные данные для первого этапа моделирования (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные для моделирования

Диаметр заготовки $D_2$ , мм	100
Длина заготовки $l_2$ , мм	500
Внутренний диаметр индуктора $D_1$ , мм	130
Длина заготовки $l_1$ , мм	660
Толщина теплоизоляции $h_c$ , мм	12
Материал заготовки	сталь 45
Начальная температура заготовки $t$ , °C	20
Температура нагрева $T_0$ , °C	1200
Перепад температур между центром и поверхностью заготовки $\Delta T$ , °C	150
Частота питающего тока, Гц	500
Сила тока в индукторе, кА	1,82
Время нагрева, с	230

Первый этап моделирования заключается в построении геометрической модели, задании граничных условий (задаются величины потенциалов поля на границах расчетной области, значения температур, коэффициенты конвективного теплообмена) и физических свойств материалов (электропроводность, магнитная проницаемость, теплопроводность и т.д.) Для этого была использована стандартная библиотека материалов.

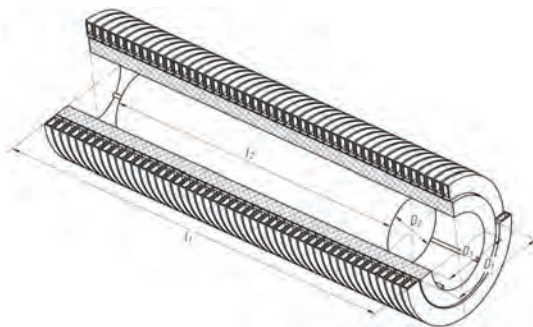


Рисунок 1. Эскиз системы «индуктор – загрузка»

После задания геометрических параметров индуктора, заготовки и окружающего пространства переходим к построению конечноэлементной сетки (см. рисунок 2). Сетка задается неравномерной – устанавливается меньший шаг дискретизации по краям индуктора и загрузки, так как поверхностный эффект сильно выражен. Плотность сетки окружающего пространства так же неравномерна – плотность сетки тем меньше, чем дальше она от основных элементов модели.

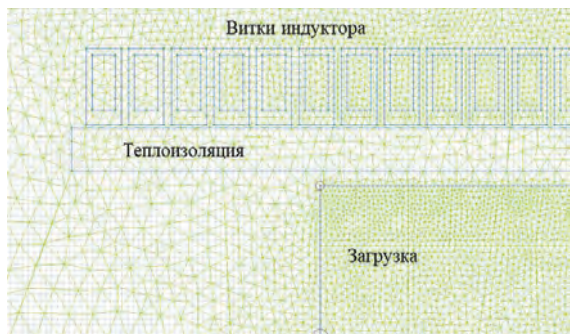


Рисунок 2. Геометрическая модель с конечноэлементной сеткой

Решение задачи представляет собой картину распределения температурного поля, которая представляется цветовой картой. В цветовой карте каждый цвет соответствует определенному диапазону значений температуры таким образом, что малые величины отображаются синим цветом, а большие – красным (рисунок 3) [1].

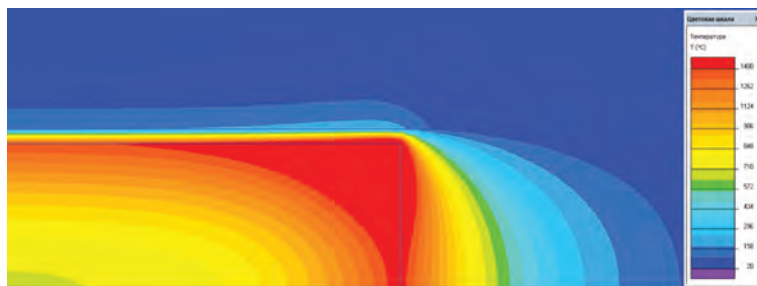
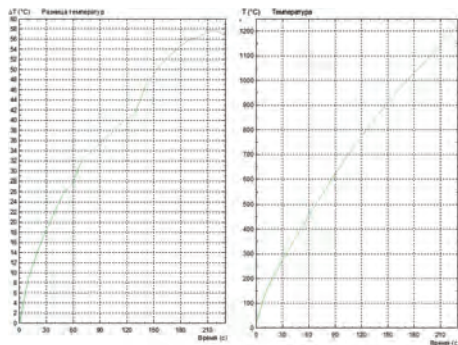


Рисунок 3. Распределение температурного поля по объему заготовки

Максимальная температура наблюдается на концах детали. Температура концевой зоны превышает температуру регулярной зоны за счет положительного концевой эффекта т.к. при температуре выше точки Кюри деталь становится немагнитной и у конца немагнитного тела линии магнитного поля срезают угол, стремясь проходить по большему сечению, поэтому увеличивается магнитный поток, пересекающий торцевую плоскость, что приводит к локальному увеличению мощности.

В программе ELCUT можно проанализировать временное распределение температуры (рисунок 4б), а также разницу температур по объёму загрузки (рисунок 4а). Этот этап представляет большой интерес, т.к. основной задачей процесса сквозного индукционного нагрева металлов является достижение равномерного нагрева заготовки по всему сечению. Как видно из графика, представленного на рисунке 4а, перепад температуры по объёму загрузки в конце нагрева не превышает 60 °С. Заготовка достигает заданной температуры уже на 225 секунде нагрева, что немного раньше расчетного значения. Поэтому время нагрева необходимо скорректировать.



а) б)

Рисунок 4. График разницы температур по объему загрузки (а) график распределения температуры по объему загрузки (б)

На базе программного пакета ELCUT была разработана численная модель индукционной нагревательной установки сквозного нагрева. Было проведено совместное последовательное решение электромагнитной, а затем и тепловой задачи с учетом физических свойств материалов. Разработанная модель позволяет выявлять основные физические закономерности поведения температурных полей и анализировать распределение температуры по всему объему заготовки.

#### Список используемой литературы:

1. Пакет ELCUT: моделирование устройств индукционного нагрева // ELCUT Новый подход к моделированию полей. URL: <https://elcut.ru/publications/chemih3.htm> (дата обращения: 25.05.2019).
2. Слухоцкий А.Е., Немков В.С., Павлов Н.А., Бамунер А.В. Установки индукционного нагрева. — Ленинград : Энергоиздат, 1981. — 328 с.

© Косяков М.М. 2019

**Левин А.М.**, к. т. н., вед. н. с.  
**Кузнецова О.Г.**, к.т.н., вед. н. с.  
**Севостьянов М.А.**, к.т.н., вед. н. с.

ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН г. Москва, Российская Федерация

### ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ НА УДЕЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ ГИДРОКСИДА И ПАРАМОЛИБДАТА АММОНИЯ

Работа выполнена по государственному заданию № 075 - 00746 - 19 - 00.

#### Аннотация.

Методом кондуктометрии исследовано совместное влияние парамолибдата (0,01 - 0,6 М) и гидроксида (2 - 6 М) аммония на удельную электропроводность водных растворов этой системы при температуре 20 °С. Показано, что увеличение концентрации парамолибдата

аммония в растворе приводит к возрастанию его электропроводности, тогда как повышение содержания гидроксида аммония вызывает ее незначительное снижение при прочих равных условиях. Выявлено, что электропроводность двухкомпонентного раствора существенно превышает таковую для растворов индивидуальных компонентов.

**Ключевые слова:**

удельная электропроводность, парамолибдат аммония, гидроксид аммония, кондуктометрия

В процессах электрохимической переработки металлических отходов молибдена перспективно применение аммиачных электролитов в связи с простотой последующего выделения парамолибдата аммония (далее – ПМА) – промпродукта для получения молибденового порошка [1]. С этой целью используются растворы гидроксида аммония с концентрацией 6 - 7 М (разбавление 1:1 концентрированного раствора аммиака), однако незначительная их электропроводность требует добавления электропроводящих реагентов или применения оборота раствора, используя, таким образом, в качестве электролита систему  $\text{NH}_4\text{OH}$  - ПМА [2 - 4].

Физико - химические свойства чистых растворов  $\text{NH}_4\text{OH}$  исследованы достаточно подробно [2], имеются также данные по электропроводности системы 7 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  - Мо [3]. Ранее также было рассмотрено влияние температуры на удельную электропроводность (далее – УЭП) чистых растворов ПМА и растворов  $\text{NH}_4\text{OH}$  - Мо с концентрацией гидроксида аммония 2 - 6 М и ПМА 0,01 - 0,6 М в пересчете на молибден [5, 6].

В развитие данных исследований было изучено взаимное влияние компонентов растворов системы  $\text{NH}_4\text{OH}$  - Мо на УЭП и выявлено значительное, в 2,7 - 3 раза, возрастание электропроводности двухкомпонентного раствора в сравнении с УЭП отдельных реагентов с одинаковыми их концентрациями. Исследования проводили при температуре 20 °С.

Измерения УЭП осуществляли с помощью кондуктометра Анион 7020 в закрытой термостатируемой ячейке без использования автоматической температурной компенсации. Заданную температуру в ячейке поддерживали с помощью термостата TW - 2.03 с точностью 0,1 °С. Для приготовления растворов использовали дистиллированную воду, гидроксид аммония квалификации «ЧДА» и ПМА состава  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{27} \times 4\text{H}_2\text{O}$  квалификации «ХЧ».

В табл. 1 приведены сведения об УЭП растворов как индивидуальных компонентов системы  $\text{NH}_4\text{OH}$  – ПМА, так и в их смеси при тех же концентрациях реагентов. Видно, что УЭП раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  с концентрациями 2, 4 и 6 М весьма не велика и заключается, округленно, в пределах от 1 до 1,2 мСм / см (табл. 1, столбец 3). Для ПМА УЭП раствора значительно выше, она возрастает с увеличением концентрации молибдена (табл. 1, столбец 4) и заключается в диапазоне от 0,978 мСм / см для 0,01 М раствора до 24,76 мСм / см для 0,6 М раствора. Однако при смешивании растворов этих реагентов величина УЭП начинает существенно превышать электропроводность раствора ПМА той же концентрации. Так, например, УЭП раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  2 М составляет 1,13 мСм / см, раствора ПМА 0,05 М – 3,551 мСм / см, а УЭП раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  2 М + Мо 0,05 М возрастает до 8,801 мСм / см (табл. 1, строка 1).

Таблица 1 – Значения УЭП растворов системы  $\text{NH}_4\text{OH}$  – ПМА.

№ пп.	Концентрация компонента, М		УЭП раствора, мСм / см		
	$\text{NH}_4\text{OH}$	Mo	$\text{NH}_4\text{OH}$	Mo	$\text{NH}_4\text{OH} + \text{Mo}$
	1	2	3	4	5
1	2,0	0,05	1,130	3,551	8,801
2	2,0	0,10	- * -	6,098	16,86
3	4,0	0,01	1,155	0,978	2,366
4	4,0	0,05	- * -	3,551	8,542
5	4,0	0,10	- * -	6,098	15,52
6	4,0	0,15	- * -	8,351	21,99
7	4,0	0,20	- * -	10,51	28,13
8	4,0	0,40	- * -	18,21	52,77
9	4,0	0,60	- * -	24,76	75,33
10	6,0	0,01	1,017	0,978	2,253
11	6,0	0,05	- * -	3,551	7,977
12	6,0	0,10	- * -	6,098	14,48
13	6,0	0,15	- * -	8,351	21,23
14	6,0	0,20	- * -	10,51	27,07

Для достаточно высоких концентраций молибдена в растворе (от 0,2 М) величиной УЭП  $\text{NH}_4\text{OH}$  можно пренебречь и, в этом случае, сравнение данных столбцов 4 и 5 табл. 1 показывает, что УЭП смешанного раствора в 2,7 - 3 раза превышает электропроводность раствора ПМА той же концентрации. Наиболее ярко этот эффект проявляется для раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  4 М + Mo 0,6 М, в котором УЭП достигает значения 75,33 мСм / см (табл. 1, строка 9).

На рис. 1 представлена зависимость УЭП раствора  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{Mo}$  от содержания молибдена в диапазоне концентраций последнего от 0 до 0,2 М. Следует отметить, что для технологических процессов электрохимической переработки молибденовых отходов повышение концентрации металла в оборотном растворе свыше 0,2 М не целесообразно, так как влечет за собой соответствующее снижение степени извлечения целевого компонента в электролит на стадии электролиза.

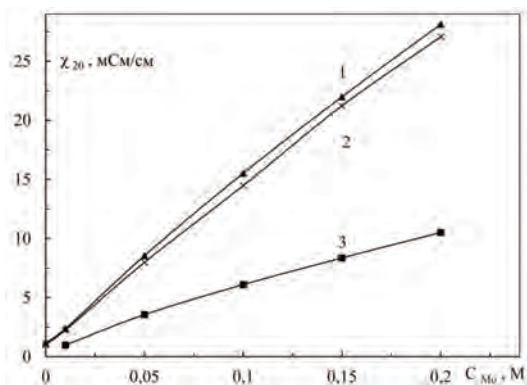


Рисунок 1. Зависимость УЭП раствора  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{Mo}$  от концентрации молибдена.  
Содержание  $\text{NH}_4\text{OH}$ , М: 1 – 4, 2 – 6, 3 – 0.

Из рис. 1 и данных табл. 1 (строки 1, 4, 11) также видно, что при постоянной концентрации молибдена повышение содержания  $\text{NH}_4\text{OH}$  в растворе приводит к незначительному снижению его электропроводности, что может быть связано с весьма незначительной степени диссоциации гидроксида аммония и согласуется с данными [2].

Таким образом, исследованиями показано возрастание УЭП растворов ПМА и растворов системы  $\text{NH}_4\text{OH}$  – ПМА с увеличением концентрации молибдена в растворе. Установлено незначительное снижение электропроводности системы с повышением содержания  $\text{NH}_4\text{OH}$  в растворе. Выявлено, что УЭП смешанных растворов при равных концентрациях в них реагентов существенно выше таковых для чистых растворов как ПМА, так и, тем более, для  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

### Список использованной литературы.

1. Палант А.А. Электрохимическая переработка металлических отходов вольфрама и молибдена в аммиачных электролитах под действием переменного тока. / Палант А.А., Брюквин В.А. // *Металлы*. 2004. № 2. - с. 79 - 83.

2. Щербаков В.В. Электропроводность системы аммиак - вода. / Щербаков В.В., Артемкина Ю.М., Понамарева Т.Н., Кириллов А.Д. // *ЖНХ*. 2009. т. 54. № 2. - с. 321 - 323.

3. О.М. Левчук. Влияние ионов вольфрама (VI) и молибдена (VI) на электропроводность растворов гидроксида аммония. / О.М. Левчук, А.М. Левин, В.А. Брюквин. // *Металлы*. 2016. № 2. - с. 88 - 91.

4. Левин А.М. Электропроводность водных растворов системы  $\text{NaOH}$  -  $\text{NH}_4\text{OH}$  при 20 °С. / Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. // Сб. статей Межд. научно - практ. конф. «В мире науки и инноваций». (20 апреля 2017 г., г. Казань). В 5 ч. / Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – Ч. 5, с. 31 - 34.

5. Левин А.М. Влияние температуры на электропроводность водных растворов парамолибдата аммония. / Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. // Сб. статей междунар. научно - практ. конф. «Научно-технологические и интеллектуальные системы». (Уфа, 23.02.2019) / Стерлитамак: АМИ, 2019. – С.39 - 42.

6. Левин А.М. Удельная электропроводность аммиачных растворов парамолибдата аммония. / Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. // Сб. статей междунар. научно - практ. конф. «Научные исследования – основа современной инновационной системы». (Челябинск, 28.04.2019). / Стерлитамак: АМИ, 2019. – стр. 154 - 157.

© А.М. Левин, О. Г. Кузнецова, М.А. Севостьянов, 2019.

**Меньшиков А.И.**

магистрант ФГБОУ ВО ТюмИУ, г. Тюмень, РФ

Научный руководитель:

**Катанов Ю.Е.**

канд. геол. - минерал. наук, доцент ФГБОУ ВО ТюмИУ,

г. Тюмень, РФ

## КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ

### Аннотация

В данной научной статье рассмотрен подход использования инструментария кластерного анализа при комплексировании параметров бурения

**Ключевые слова:** Геометрическое расстояние, дендрограмма, кластер, итерация, разнородные данные

Исследование геолого - технологических задач посредством применения кластерного анализа базируется на разбиении генеральной совокупности параметров, которое должно соответствовать условиям оптимальности.

Система данных условий представлена в виде обобщенного функционала, которые объединяет системные уровни желательности при различных группировках и разбиениях исходной множества данных, и который называется целевой функцией.

Кластер (класс, группа) включает в себя следующие математические характеристики: среднеквадратическое отклонение, радиус, центр, размер кластера.

Центр кластера представлен средним геометрическим местом точек в пространстве исследуемых переменных. Радиусом кластера называется максимальное расстояние обрабатываемых точек множества от центра кластера.

Частую возникают ситуации перекрытия кластеров, и, как итог, формирование спорных объектов, когда невозможно однозначно отнести исследуемый объект к одному из двух кластеров на базе математических процедур.

Размер кластера формируется по среднеквадратичному отклонению исследуемых объектов для данного кластера или по радиусу кластера.

Если расстояние от исследуемого объекта до центра кластера будет меньше чем радиус кластера, то данный объект будет отнесен к сформированному кластеру. Если это условие будет выполняться для двух и более кластеров, то объект будет спорным вне зависимости от различных методов классификации. Подобные ситуации возникают при неоднозначности выбора способа нормировки и определения оптимального расстояния между объектами. Поэтому для кластерного анализа характерно понятие метрики (метрического расстояния) при количественной оценки сходства (различия) объектов.

Метод объединения (метод древовидной кластеризации) может использоваться при формировании метрического расстояния между объектами или кластерами несходства. Данные расстояния могут определены, как в одномерном, так и в многомерном пространствах.

Наиболее распространенная схема оценки расстояний между объектами состоит в исследовании евклидовых расстояний для многомерного пространства. Если оно представлено двух - или трёхмерной пространственной системой, то данная мера будет являться реальным геометрическим расстоянием в пространстве между объектами. Но данный подход при объединении объектов не может гарантировать истинности или не истинности данного расстояния в сравнении с другими производными мерами расстояний. Поэтому, для исследователя, оптимальным является подбор корректного метод оценки метрических расстояний для разнородных данных.

Выбор евклидова расстояния будет оптимальным при оценки обычного геометрического расстояния в многомерных пространствах при объединении объектов в шарообразных скоплениях. Такие объекты имеют одни единицы измерения примерно одинакового ранга.

Квадрат евклидова расстояния применим для группировки объектов с одинаковыми единицами измерения, но с разными числовыми рангами (соотношения: сотни и доли единиц, десятки и тысячи и т.п.).



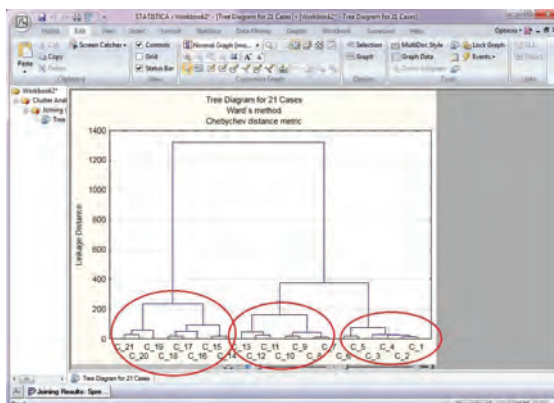


Рисунок 2 - Результирующая дендрограмма кластеризации

На полученной дендрограмме (Рис.2) горизонтальная ось соответствует самим наблюдения (случаям), а вертикальная ось представлена расстояниями объединения в кластеры. Количество «гроздей» качественно характеризует оптимальное число кластеров. Возникает вопрос, а сколько учитывать получившихся «гроздей» дендрограммы для оптимального результата кластеризации. Поскольку исходных данных было немного (21 случай), то оптимальным вариантом будет выбор трех кластеров, соответствующих обобщенным «гроздям», Рис.2, поскольку при большем их учете будет теряться наглядность полученной классификации.

Следующий шагом исследования будет оценка соответствия сформированных кластеров и тех случаев, что в них вошли. Данный этап будет реализован с помощью метода *k*-средних, являющегося итерационной процедурой, Рис.3 - 4.

	1	2	3	4	5	6	7
	Diameter of drilling bit	Speed of rotation	Circumferential speed	Axial load	CASE_NO	CLUSTER	DISTANCE
C_1	139	245	0.65	27	1	2	23.74
C_2	155	240	0.62	32	2	2	15.68
C_3	171	260	0.73	44	3	2	6.23
C_4	165	220	0.78	50	4	2	15.64
C_5	195	230	0.71	65	5	2	13.80
C_6	200	210	0.41	83	6	2	27.13
C_7	215	290	0.82	38	7	2	27.79
C_8	220	280	0.85	28	8	2	26.82
C_9	245	300	1.62	40	9	1	36.40
C_10	250	280	0.46	45	10	1	29.70
C_11	265	230	0.45	50	11	1	24.29
C_12	295	250	0.42	60	12	1	11.33
C_13	311	210	0.41	55	13	1	26.09
C_14	349	300	0.65	32	14	1	29.66
C_15	360	280	0.71	35	15	1	28.93
C_16	370	235	0.68	30	16	1	35.06
C_17	400	270	1.15	50	17	3	24.16
C_18	420	250	1.12	70	18	3	18.65
C_19	440	300	1.13	58	19	3	15.57
C_20	490	280	0.48	55	20	3	21.59
C_21	490	250	0.55	45	21	3	23.86

Рисунок 3 - Качественная идентификация содержимого каждого кластера

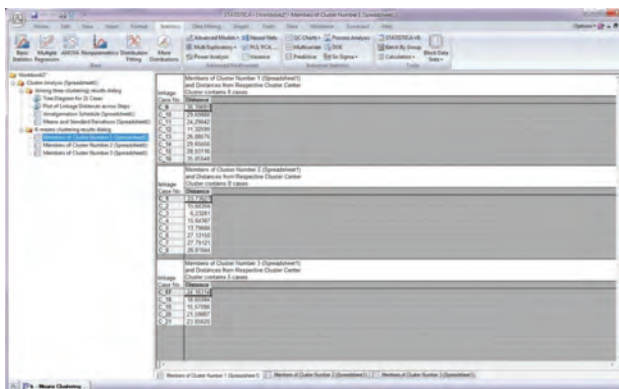


Рисунок 4 - Количественная идентификация содержимого каждого кластера

Из Рис.4 видно, что в Кластер 1 (Cluster 1) попали Случаи 9 - 16 (C\_9 - C\_16); в Кластер 2 (Cluster 2) попали Случаи 1 - 8 (C\_1 - C\_8); в Кластер 3 (Cluster 3) попали Случаи 17 - 21 (C\_17 - C\_21).

Данная классификация исследуемых случаев, каждый из которых характеризуется своей окружной скоростью бурения, диаметром долота, осевой нагрузкой, частотой вращения и позволит выделить интервал допустимых значений данных характеристик как среднее взвешенное по каждому кластеру.

Таким образом:

- для Кластера 1 (Cluster 1): диаметром долота: 247 мм; частота вращения:  $204 \text{ мин}^{-1}$ ; окружная скорость:  $0,45 \text{ м/с}$ ; осевая нагрузка: 34 кН;
- для Кластера 2 (Cluster 2): диаметром долота: 196 мм; частота вращения:  $250 \text{ мин}^{-1}$ ; окружная скорость:  $0,71 \text{ м/с}$ ; осевая нагрузка: 48 кН;
- для Кластера 3 (Cluster 3): диаметром долота: 464 мм; частота вращения:  $269 \text{ мин}^{-1}$ ; окружная скорость:  $0,76 \text{ м/с}$ ; осевая нагрузка: 53 кН.

Графическая визуализация результатов кластерного анализа представлена на Рис.5 с учетом трасс - линий, показывающий взаимосвязь сформированных кластеров (на примере их построения для параметров окружной скорости и осевой нагрузке).

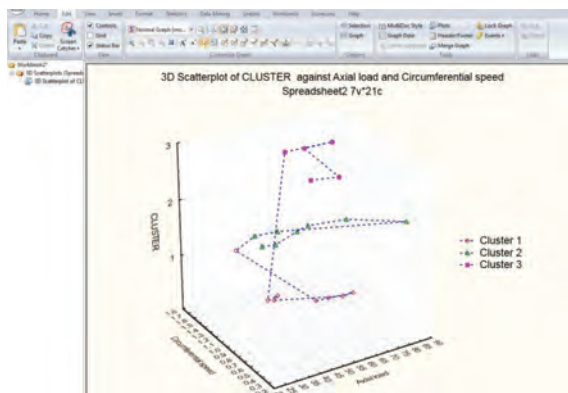


Рисунок 5 - Графическая визуализация результатов кластерного анализа

## Литература

1. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Сердюк Н.И. Расчеты в бурении: справоч. пособие. М.: РГГРУ, 2007. 668 с.
2. Катанов Ю.Е. Основы теории управления: учебно - методическое пособие. Тюмень: Изд - во ТИУ, 2019. 46 с.
3. Катанов Ю.Е. Основы теории управления: учебное пособие. Тюмень: Изд - во ТИУ, 2019. 174 с.
4. Меньшиков А.И. Исследование оптимальных режимов работы шарошечных долот в условиях неопределенности. Изд - во МЦИИ ОМЕГА САЙНС (ICOIR OMEGA SCIENCE), Стерлитамак, 2019. С.48 - 54.

© Меньшиков А.И., 2019

**Миролюбова Н.А.**

магистр 2 курса ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

Научный руководитель: **Митриковский А.Я.**

канд. с. - х. наук, доцент ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРМАТУРНЫХ ЦЕХОВ ОАО «ТДСК»

**Аннотация:** в работе рассматривается анализ производственной среды работников арматурных цехов и меры по улучшению условий труда.

**Ключевые слова:** производственная среда, производственная безопасность, арматурные цеха, вредные и опасные производственные факторы на рабочих местах.

Одним из направлений научно - технического прогресса является автоматизация. Её цель – это уменьшение участия человека в процессе работы производства, снижение трудоемкости выполняемых операций.

ОАО «Тюменская домостроительная компания» — строительное предприятие города Тюмени – обладает всеми современными техническими достижениями, полностью обеспечивает строительные площадки материалами собственного производства[1]. Компания имеет арматурный цех, в котором выполняются работы вручную. Для создания комфортной производственной среды, компания в 2013 году ввела в эксплуатацию второй цех, в котором работы выполняются при помощи автоматизированного импортного оборудования. Для того чтобы проверить, действительно ли производственная среда второго цеха является наиболее комфортной, сравним показатели производственной среды. Проблема создания комфортной рабочей среды для работников является актуальной на сегодняшний день. Потому как вредные факторы присутствуют в рабочей среде постоянно, а риск возникновения профессиональных заболеваний возрастает.

Изготовление арматуры в Тюменской Домостроительной компании осуществляется в двух арматурных цехах на поточных технологических линиях. Процесс изготовления строится по принципу единого технологического потока[2].

В ходе прохождения преддипломной практики на данном предприятии в двух арматурных цехах, был проведен сравнительный анализ по обеспечению производственной безопасности. Был проведен замер параметров производственной среды: сварщика контактной многоточечной машины цех № 1; сварщика контактной многоточечной машины цех № 2; арматурщика, цех № 1; арматурщика, цех № 2.

Для сравнения полученных результатов приведена таблица 1 – Результаты замеров.

Таблица 1. Результаты замеров

Должность Условия работы	Сварщик КММ цех № 1	Сварщик КММ цех № 2	Арматурщик цех № 1	Арматурщик цех № 2
Влияние вредных факторов, класс опасности	Вредный 3.2	Вредный 3.2	Вредный 3.1	Вредный 3.1
Исследование химических веществ в воздухе рабочей зоны	Превышение в 1,6 раз Азота диоксида + углерода оксида. Класс условий вредный 3.1	Превышение в 1,1 раз Азота диоксида + углерода оксида. Класс условий вредный 3.1	Превышение в 1,1 раз Азота диоксида + углерода оксида. Класс условий вредный 3.1	Превышение воздействия нет. Класс условий допустимый 2
Уровень шума, дБА	78 дБА; класс условий 2 допустимый		76 дБА; класс условий 2 допустимый	
Уровень освещения	Дуговая ртутная лампа мощностью 100 Вт, люминесцентная потолочная лампа. Класс условий 2 допустимый			
Тяжесть трудового процесса	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и / или фиксированной позе; Пребывание в вынужденной позе до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены. Класс условий вредный 3.1			
Ультрафиолетовое излучение	УФ – А (400 - 315 нм), превышение на высоте 0,5м на 2,5 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,0м - 2,2 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,5м - 2,0 Вт / м <sup>2</sup> . УФ – В (315 - 280 нм) 0,5м - 2,49 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,0м - 2,39 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,5м - 2,19 Вт / м <sup>2</sup> . УФ – С (280 - 200 нм) 0,5м – 1,2 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,0м – 1,5 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,5м - 1,4 Вт / м <sup>2</sup> . Класс условий вредный 3.1		УФ – В (315 - 280 нм) 0,5м - 0,49 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,0м - 0,39 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,5м - 0,39 Вт / м <sup>2</sup> . УФ – С (280 - 200 нм) 0,5м – 0,05 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,0м – 0,04 Вт / м <sup>2</sup> ; 1,5м – 0,05 Вт / м <sup>2</sup> . Класс условий 2 допустимый	

Таким образом, при оценке фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности можно сделать вывод о том, что они являются вредными (3.1 класс)[3].

Для того чтобы снизить влияние вредных факторов на работников необходимо создать местную боковую вентиляцию. Она позволяет удалять вредные газы и пыль. Местная вентиляция может выполняться с помощью вытяжного зонта. Так же замена сварочных масок на современные с подачей чистого воздуха.

Для индивидуальной защиты органов дыхания от пыли и аэрозолей применяют респираторы. Индивидуально защитить органы зрения можно, применяя различного вида очки. Акустическая обработка помещений необходима для хорошего звукопоглощения.

В течение рабочего дня следует соблюдать режим рационального чередования труда и отдыха в целях снижения тяжести трудового процесса. В соответствии с методическими рекомендациями 2.2.9.2128 - 06 «Комплексная профилактика развития перенапряжения и проф. заболеваний спины у работников физического труда» предлагается организация перерывов через 1,5 - 2,0 ч работы, продолжительностью не менее 10 мин каждый.

Для нормальной безопасной работы на производстве требуется немало знаний принципов, методов и средств обеспечения безопасности. В концепции обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности основная роль принадлежит нормативно - правовым документам по охране труда и технике безопасности.

Обязанностью работодателя по трудовому договору является обеспечение безопасных условий труда работника. Предусмотрена она статьей 212 ТК РФ. От того к какой категории будут отнесены рабочие места по результатам специальной оценки, зависят тарифы страховых взносов за работников. Чем выше риск профессиональных заболеваний или травматизма на производстве, тем большую сумму должен будет платить работодатель работнику.

#### **Список использованной литературы:**

- 1 ОАО «ТДСК» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.t-dsk.ru/> Тюменская \_ домостроительная \_ компания.
- 2 Мадатян С. А. Арматура железобетонных конструкций. М.: Воентехлит, 2000. – 256 с.
- 3 ГОСТ 12.0.003 – 2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

© Мироллобова Н.А., 2019

**Мищик С.А.** канд. пед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «ГМУ им.адм.Ф.Ф.Ушакова»,  
г. Новороссийск, Российская Федерация

## **РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ ДИДАКТИКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕЛОСТНО - СИСТЕМНОГО ЦИКЛА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Аннотация**

В статье представлен анализ представления педагогометрических законов дидактики в процессе широкопрофильной подготовки специалистов относительно развития

совместного учебно - профессионального целостно - системного цикла жизнедеятельности (СУПЦСЦЖ).

### **Ключевые слова**

Развитие, педагогические законы дидактики, эргатичность, педагогика, жизнедеятельность, системность.

Анализ развития педагогических законов дидактики выражается: базисно - обобщённой звездой Эргатичности гиперпространства жизнедеятельности (Е1ПЗДЗ); базисно - обобщённым целостно - системным циклом жизнедеятельности (Е2ПЗДЗ); базисно - обобщённой звездой Эргатичности системного анализа (Е3ПЗДЗ); базисно - обобщённым проявлением двенадцати этапов и форм познавательного гиперпространства жизнедеятельности относительно образовательного процесса (Е4ПЗДЗ); базисно - обобщённым выражением двенадцати этапов целостно - системного действия (Е5ПЗДЗ) [2, с.226].

Развитие педагогических законов дидактики выражается через составление ведущей учебно - профессиональной взаимосвязи, которая является базисной для формирования многомерной целостно - системной личности, выражающей обобщённость совместности в направлении её целостности [1, с.44].

Развитие педагогических законов дидактики формируется через дальнейшее двенадцати мерное представление каждого составляющего элемента СУПЦСЦЖ. Развиваются четыре пространства многомерной личности, которая состоит из ста пятидесяти шести состояний (законов развития). Определяется шестьсот двадцать четыре отношений развития многомерной целостно - системной личности [3, с.42].

Рассмотрим дальнейшее развитие педагогических законов дидактики относительно всего пространства жизнедеятельности.

Представление системного исполнения контрольной деятельности. Определение системного контроля контрольной деятельности. Формирование ориентировочного прогноза контрольной деятельности. Представление исполнительного прогноза контрольной деятельности. Определение контрольного прогноза контрольной деятельности. Формирование ориентировочного образа процесса смыслообразования относительно продукта деятельности. Представление исполнительной составляющей процесса смыслообразования относительно продукта деятельности. Определение контрольного компонента процесса смыслообразования относительно продукта деятельности. Формирование ориентировочного принятия решения относительно продукта деятельности. Представление исполнительной составляющей принятия решения относительно продукта деятельности. Определение контрольного компонента процесса принятия решения относительно продукта деятельности. Формирование системной ориентировки относительно продукта деятельности. Представление системного исполнения относительно продукта деятельности. Определение системного контроля относительно продукта деятельности. Формирование ориентировочного прогноза относительно продукта деятельности. Представление исполнительного прогноза относительно продукта деятельности. Определение контрольного прогноза относительно продукта деятельности. Формирование ориентировочного образа процесса смыслообразования ритуальной деятельности. Представление исполнительной

составляющей процесса смыслообразования ритуальной деятельности. Определение контрольного компонента процесса смыслообразования ритуальной деятельности. Формирование ориентировочного принятия решения ритуальной деятельности. Представление исполнительской составляющей принятия решения ритуальной деятельности. Определение контрольного компонента процесса принятия решения ритуальной деятельности. Формирование системной ориентировки ритуальной деятельности. Представление системного исполнения ритуальной деятельности. Определение системного контроля ритуальной деятельности. Формирование ориентировочного прогноза ритуальной деятельности. Представление исполнительского прогноза ритуальной деятельности. Определение контрольного прогноза ритуальной деятельности. Формирование ориентировочного образа процесса смыслообразования относительно определенной потребности. Представление исполнительской составляющей процесса смыслообразования относительно определенной потребности. Определение контрольного компонента процесса смыслообразования относительно определенной потребности. Формирование ориентировочного принятия решения относительно определенной потребности.

#### Список литературы

1. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – С. 304.
2. Мищик С.А. Развитие структуры целостно - системного учебного действия // Материалы Международной научной конференции «Деятельностный подход к образованию в цифровом обществе». Факультет психологии МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва. 13 - 15 декабря 2018 г. – М.: Издательство Московского университета, 2018. – С.225 – 227.
3. Решетова З.А., Мищик С.А. Опыт широкопрофильной подготовки учащихся по радиоэлектронике. // Школа и производство. – 1984. – № 1 – С. 40 –42.

© Мищик С.А. , 2019

**Позднякова А. А.**, Магистрант  
Оренбургского государственного университета,  
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург  
**A.A. Pozdnyakova**, Orenburg State University, Orenburg

#### УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА МАМДАНИ

#### MANAGEMENT OF THE OPERATION MODE OF ELECTRIC NETWORKS BASED ON THE FUZZY OUTPUT MAMDANI ALGORITHM

В данной статье рассмотрен вопрос диспетчерского управления электрическими сетями на основе нечеткой логики.

**Ключевые слова:** электрические сети, диспетчерское управление.

This article discusses the issue of dispatching control of electrical networks based on fuzzy logic.

**Keywords:** electrical networks, dispatch control.

Внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления электрическими сетями в работе диспетчерского персонала стало необходимым, так как становится все сложнее управлять сетью в послеаварийных режимах. На данный момент существуют системы диспетчерского управления, которые используют лишь вычислительные методы, но они не позволяют диспетчерскому персоналу правильно определять последовательность оптимальных действий для устранения аварийных ситуаций [1].

В связи с этим целесообразно разрабатывать системы управления с использованием методов искусственного интеллекта.

Целью разработки данной автоматизированной системы является определение поврежденного участка сети или оборудования и быстрое восстановление питания электроэнергией потребителей после аварийных возмущений.

В контексте данной работы предлагается осуществить управление электрическими сетями на основе нечеткой логики [2].

Методы нечеткого вывода используются для аппроксимации функций, распознавания и классификации образов, моделирования и управления нелинейными объектами, принятия решений в условиях неопределенности. Наиболее широкое применение в этом направлении получил метод нечеткого вывода Мамдани [3]. Разработанный алгоритм Мамдани, основан на нечетком логическом выводе, который позволяет избежать чрезмерно большого объема вычислений. Основным достоинством алгоритма Мамдани является то, что он работает по принципу «черного ящика», для которого выделяют только входные и выходные параметры, не выделяя в явном виде математические методы построения «черного ящика», представляя его в виде некоторой аппроксимацией рассматриваемых процессов.

Целью данного исследования является разработка системы автоматизированного управления внутренним освещением производственного помещения на основе нечеткого вывода Мамдани.

Алгоритм Мамдани состоит из следующих этапов:

- 1) Фаззификация входных и выходных переменных;
- 2) Формализация базы правил;
- 3) Агрегирование подусловий;
- 4) Активация подзаключений;
- 5) Аккумуляция заключений;
- 6) Дефаззификация.

Рассмотрим операционные действия каждого этапа для поставленной задачи исследования.

1) В системе управления электрическими сетями на этапе *фаззификации* происходит установление соответствий между значениями входной переменной и значение функции принадлежности соответствующего ей состояния лингвистической переменной. В блоке нечеткого вывода происходит принятие решения, в соответствии со структурной схемой, на рисунок 1, на основе входных переменных «ЭДС», «Мощность» и «Ток».

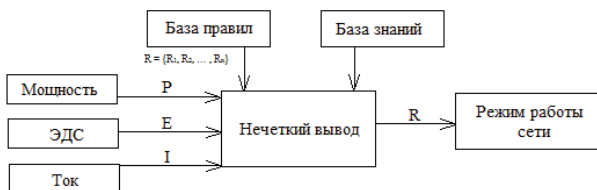


Рисунок 1 – Структурная схема АСДУ электрическими сетями

В соответствии со структурной схемой на рисунке 1 вводятся входные нечеткие множества  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$ , определяемые следующим образом:

$$\begin{aligned} A_1 &= \{P, \mu_{A_1}(P); P \in X_1\} \\ A_2 &= \{E, \mu_{A_2}(E); E \in X_2\} \\ A_3 &= \{I, \mu_{A_3}(I); I \in X_3\} \end{aligned} \quad (1)$$

где  $P$  – входная переменная «Мощность»;

$\mu_{A_1}(P)$  – функция принадлежности  $P$  к нечеткому множеству  $A_1$ ;

$X_1$  – множество значений переменной «Мощность»;

$E$  – входная переменная «ЭДС»;

$\mu_{A_2}(E)$  – функция принадлежности  $E$  к нечеткому множеству  $A_2$ ;

$X_2$  – множество значений переменной «ЭДС»;

$I$  – входная переменная «Ток»;

$\mu_{A_3}(I)$  – функция принадлежности  $I$  к нечеткому множеству  $A_3$ ;

$X_3$  – множество значений переменной «Ток».

Выходным нечетким множеством  $A_4$  является:

$$A_4 = \{R, \mu_{A_4}(R); R \in X_4\} \quad (2)$$

где  $R$  – выходная переменная «Режим работы сети»;

$\mu_{A_4}(R)$  – функция принадлежности  $R$  к нечеткому множеству  $A_4$ ;

$X_4$  – множество значений переменной «Режим работы сети»;

Для состояния входной переменной «Мощность» выбрана функция принадлежности на основе функции распределения Гаусса, как наиболее используемой при описании нечетких множеств.

Для состояния входной переменной «ЭДС» выбрана функция принадлежности на основе треугольной функции.

Для состояния входной переменной «Ток» выбрана функция принадлежности на основе  $S$ -линейной функции.

Для состояния выходной переменной «Режим работы сети» выбрана функция принадлежности на основе трапециевидной функции.

Переменная «Мощность» будет иметь следующие состояния и соответствующие им значения параметров выражения для функций принадлежности на интервале от 0 до 9: «низкая» ( $a=2,5$ ;  $b=0,7$ ); «высокая» ( $a=5$ ;  $b=1$ );

Для входной переменной «ЭДС» на интервале от 0 до 9: «низкая» ( $a=0$ ;  $b=1,5$ ;  $c=3$ ); «средняя» ( $a=2,5$ ;  $b=4,5$ ;  $c=6$ ); «высокая» ( $a=5,3$ ;  $b=7,5$ ;  $c=9$ ).

Для входной переменной «Ток» на интервале от 0 до 9: «низкий» ( $a=0$ ;  $b=5$ ); «высокий» ( $a=4$ ;  $b=9$ ).

Для выходной переменной «Режим работы сети» на интервале от 0 до 9: «отключение сети» ( $a=1$ ;  $b=2$ ;  $c=3$ ;  $d=5,5$ ); «стабильная работа» ( $a=5$ ;  $b=6$ ;  $c=8$ ;  $d=9$ ).

Соответствующие данным термам функции принадлежности для всех переменных изображены на рисунке 2.

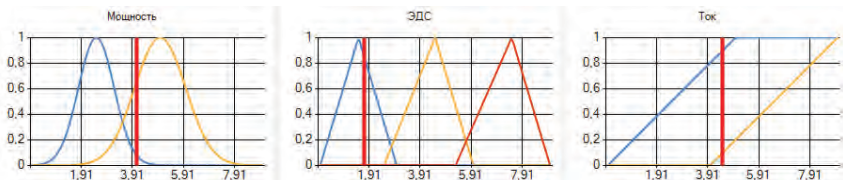


Рисунок 2 – Функции принадлежности лингвистических переменных:

«Мощность», «ЭДС» и «Ток»

2) В соответствие с введенными состояниями, были рассмотрены примеры возможных комбинаций входных переменных и определено множество лингвистических правил  $R=\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ . Примеры разработанных правил:

R1 – Если «ЭДС» есть «высокая» и «Ток» есть «высокий», то «Режим работы сети» есть «стабильная работа»;

R2 – Если «Мощность» есть «низкая» и «Ток» есть «низкий», то «Режим работы сети» есть «отключение сети»;

R3 – Если «Мощность» есть «низкая» и «ЭДС» есть «средняя», то «Режим работы сети» есть «стабильная работа»;

3) *Агрегирование* или процедура определения истинности условий по каждому из перечисленных правил системы нечеткого вывода.

Так как во всех правилах используется только операция «И», то агрегирование проводится по методу логической конъюнкции:

$$b_i = \min \{ \mu(P), \mu(E), \mu(I) \}. \quad (3)$$

4) В качестве метода вывода заключений (*активации*) используется метод минимального значения, выполняющий активацию логического заключения по формуле:

$$\mu_i(R) = \min \{ c_i, \mu(R) \}, \quad (4)$$

где  $\mu(P)$  – функция принадлежности термина, являющегося значением выходной переменной P;

$c_i$  – элемент множества  $C=\{c_i\}$ , который определяется, как алгебраическое произведение элементов  $b_i$  множества B и значений весовых коэффициентов F для каждого из правил системы нечеткого вывода.

5) *Аккумуляция* или процесс нахождения функции принадлежности для каждой из выходных лингвистических переменных  $R=\{R_i\}$ , выполняется по формуле:

$$\mu(R) = \max \{ \mu_i, \mu(R) \}, \quad (5)$$

где  $\mu(R)$  – функция принадлежности, полученная в результате активации лингвистических правил.

6) Дефазификация или приведение к четкости осуществляет нахождение конкретного численного значения для выходной переменной. Результатом выполнения являются количественные значения выходной переменной «Режим работы сети» в процентах. Дефазификация выполняется по методу наибольшего модального значения:

$$R = \max \{ R_M \}, \quad (6)$$

где  $R_M$  – модальное значение нечеткого множества для выходной переменной P после аккумуляции, определяемая следующим образом:

$$R_M = \arg \max \{ \mu(R) \}, \quad (7)$$

где  $R=[0,9]$ .

Достоинствами разработанной АСДУ на основе алгоритма Мамдани являются:

- управление электрическими сетями осуществляется по трем входным переменным;
- система осуществляет оперативный контроль работы электрических сетей в соответствии с нормативными значениями;
- определяет режим работы, обеспечивая эффективный режим потребления электрической энергии

## Список литературы

1. Позднякова А.А. Пути модернизации автоматизированной системы диспетчерского управления электрическими сетями / А.А. Позднякова // Всероссийская научно - техническая конференция. - Оренбург: Участок оперативной полиграфии ОГУ, 2018.
2. Усков А.А. Принципы построения систем управления с нечеткой логикой / А.А. Усков // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2004. – № 6. – С. 7 - 13.
3. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 296 с.

© Позднякова А. А. 2019

**Полторакевич А. И.**

Студент

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
г. Москва, РФ

**Галахов Д.В.**

Старший преподаватель

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
г. Москва, РФ

## РАЗВИТИЕ КАНАЛОВ СБЫТА И ДЕЛОВЫХ ИНТЕРНЕТ – СЕТЕЙ

### Аннотация

В условиях рыночной экономики вопросы развития каналов сбыта достаточно актуальны. В сфере информационного обеспечения за последние несколько лет произошли серьезные изменения, которые коснулись как экономики в целом, так и предпринимателей в частности. Данная статья раскрывает вопросы развития каналов сбыта и деловых Интернет сетей, инновационное использования информационного обеспечения в реализации товаров и услуг, а также предлагаются способы практического использования технологий, способных улучшить взаимодействие продавца и покупателя.

### Ключевые слова

Каналы сбыта, Интернет - магазин, социальные сети, Интернет - торговля, информационное обеспечение, инновационное использование.

С развитием интернет технологий появилось широкое распространение сети Интернет. Интернет - технологии используются практически во всех сферах жизни. Удобство технологий, возможность безналичного расчета при помощи электронных платежных систем, возможность взаимодействия на расстоянии, обмен контактными данными в цифровой среде привели к появлению нового направления в бизнесе – электронный бизнес. На сегодняшний день потребитель имеет возможность заказать любой товар и услуги при помощи сети Интернет. При этом преимущества данного вида бизнеса очевидны – возможность отслеживания товара, создание виртуальных предприятий, при этом отпадает необходимость оплаты аренды, совместное управление компанией и взаимодействие с торговыми партнерами для предприятий в частности для малого бизнеса это огромные

перспективы выйти на новый уровень розничной торговли, что позволит извлечь выгоду и даст возможность развиваться в дальнейшем, из этого следует актуальность выбранной темы.

Хозяйственная деятельность предприятия основывается на снабжении, производстве и сбыте товаров и услуг. Сбыт подразумевает доведение готовой продукции до конечного потребителя. Под системой и каналами сбыта понимают комплекс мер, которые способствуют предприятию в поиске покупателя, а также доставке товара или услуг до конечного потребителя.

Поэтому система сбыта является одним из конечных звеньев в работе организации. По организации данного этапа в дальнейшем можно оценить насколько качественная была организована система и деятельность предприятия в целом. Если в организации данная система развита ненадлежащим образом, то компания может понести убытки. Поэтому развитие каналов сбыта достаточно важно для организации.

На сегодняшний день информационные технологии способствуют организации каналов сбыта в сети Интернет. Технологии позволяют продавцам получить доступ к большому числу потребителей. Это облегчает избежать многоступенчатости в системе взаимодействия с конечными потребителями. Потому все больше организаций развивает электронный бизнес. Важнейшей составляющей электронного бизнеса является электронная коммерция. Электронная коммерция включает в себя удаленное приобретение товаров и услуг при помощи сети Интернет. В тоже время в Интернете появилось огромное количество посредников, которые оказывают услуги всем участникам рынка Интернет - сети.

Рассмотрение компанией Интернета как канала сбыта дает ряд преимуществ:

1. Взаимодействие с потенциально новыми клиентами из любой точки мира.
2. Упрощение информационного обмена, при этом отсутствуют какие - то значительные материальные затраты.
3. Возможность осуществление через Интернет сеть функции продвижения, вести переговоры, принимать заказы, осуществлять безналичный расчет.

Поэтому для развития каналов сбыта организации достаточно важно иметь электронный бизнес.

Одним из основных каналов сбыта в интернете является интернет - магазин. Понятие интернет - магазин пришло к нам из Америки. Изначально сайты интернет - магазинов были простыми и однонаправленными, где был представлен небольшой ассортимент. Первый такой сервис появился в России в 1997 и был полностью книжным. Сейчас в интернет - магазинах продают огромное количество разнообразных товаров и услуг. Это полноценный канал сбыта как для субъектов малого бизнеса, так и для крупных предприятий.

Отличие интернет - магазина от других каналов сбыта в возможности предложить покупателю большое разнообразие товаров и услуг, предоставить полную информацию. Для организации самый главный плюс – это статистические данные по которым можно проанализировать потребность в том или ином товаре и услуге, что в дальнейшем позволит на основе аналитических выводов предоставить большее разнообразие или увеличить производство той или иной категории товаров.

Основной минус интернет - магазинов, который хотелось бы отметить – это абстрактность. Потребитель видит красивые картинки той или иной группы товаров, но при этом не может оценить качество. В России многие крупные интернет - магазины уже решили этот вопрос, открыв в городах филиалы с бесплатной доставкой. Потребитель может оценить товар, например, примерить одежду, и в случае неудовлетворенности качеством вернуть курьеру или оставить в филиале, при этом заказ не оплачивается, не нужно занимать долгими возвратами, как это бывает с крупными иностранными интернет - магазинами.

На сегодняшний день розничная торговля посредством интернета – технологий интенсивно растет. Российские потребители в основном заказывают товар в иностранных интернет - магазинах. В иностранных интернет - магазинах потребителя больше всего привлекает цена. Но одним из основных недостатков остается способ доставки. Доставка осуществляется курьерскими службами, но стоит дороже или почтой России, но этот способ доставки связан с некоторыми рисками: товар идет очень долго, часто не доходит или приходит в ненадлежащем виде.

Также происходят задержки и на таможенном контроле. Поэтому продавцы очень часто предоставляют трекинг - код, по которому можно отследить ход товара. В случае форс - мажоров продавец возвращает средства покупателю в полном объеме.

Оплата в интернет - магазинах осуществляется безналичным способом. Одной из самых популярных платежных систем в мире является PayPal, которая включает в себя работу с банковскими картами при оплате в другую страну осуществляется автоматическая конвертация средств. В России потребители пользуются такими популярными платежными системами: Yandex.Money, WebMoney, QIWI и пр. С развитием интернет - технологий идет совершенствование и развитие каналов сбыта и деловых Интернет - сетей. После интернет - магазинов популярность в России начали набирать каналы сбыта в социальных сетях. Социальные сети в последние годы приобрели значительное распространение. Социальные сети стали новой ступенью в развитии не только коммуникаций между людьми, но и в сферах маркетинга, рекламы, торговли, экономики, государственного управления.

Для развития малого бизнеса социальные сети являются чрезвычайно полезным инструментом, позволяющим привлечь клиентов с минимумом вложений [1]. Серьезными преимуществами использования для продвижения групп в социальных сетях по сравнению с классическим корпоративным веб - сайтом является низкая стоимость (создание группы является бесплатным – в отличие от регистрации домена, также нет необходимости платить за хостинг), а также «автоматизация» оповещения пользователей о новостях (вступивший в группу пользователь будет видеть новости сообщества в своей ленте новостей, даже не заходя в группу).

Можно выделить два основных направления использования социальных сетей:

- увеличение количества клиентов (привлечение новых клиентов);
- увеличение количества транзакций на одного клиента (повышение лояльности, переход клиентов в разряд постоянных).

Социальная сеть предлагает гибкие возможности для выбора целевой аудитории: люди при регистрации сами предоставляют информацию о себе, поэтому ее сбор не требует дополнительных затрат. Можно указать географические характеристики (страны, города, регионы, районы, станции метро или улицы), демографические характеристики (пол,

возраст, семейное положение), интересы (в том числе – участие в тематических сообществах), образование. Рекламодателю предлагается гибкая настройка оплаты. Во - первых, оплата осуществляется за показы или за переходы. Во - вторых, стоимость выбирается рекламодателем самостоятельно исходя из рекомендованной цены – жестко установленных цен нет. При этом действует принцип аукциона: более интенсивно демонстрируется более высокооплачиваемая реклама. Реклама через сообщества требует затрат времени, однако может принести большой эффект при меньших финансовых затратах.

Первый способ сбыта через сообщества – обмен ссылками. Необходимо найти сообщества, участники которых являются целевой аудиторией продвигаемого проекта, связаться с администраторами и предложить им разместить у себя ссылку на группу рекламоателя. Как правило, речь идет о взаимном размещении ссылок, но администрация группы может предложить оплатить эту услугу.

Второй способ – размещение в стороннем сообществе новостей. Реализация также происходит через администрацию группы. Этот способ является более действенным, однако требует информационного повода, который действительно заинтересует участников сообщества. Распространение интересной новости может носить «вирусный» характер. Чаще всего размещается информация о розыгрышах, конкурсах и акциях. Здесь следует отметить набирающий популярность вид розыгрыша – «приз за репост». Его механизм заключается в том, что участники должны разместить указанную новость на своей странице, после чего один из них (как правило, выбранный случайным образом, либо набравший максимальное количество репостов со своей страницы) получает приз. Охват аудитории в таком случае увеличивается: новость видят не только участники сообщества, но и друзья разместивших новость на своей странице. Часто дополнительным условием участия является вступление в рекламируемую группу. Существует множество сообществ, специализирующихся на таких розыгрышах; большинство из них размещает новость бесплатно, обязанность рекламоателя – предоставить приз (чаще всего – свою продукцию или услугу). Еще один способ сбыта – «скрытый маркетинг». В отличие от приведенных выше способов, этот способ продвижения является непрямым. Его смысл заключается в том, что рекламоатель, выдавая себя за клиента, оставляет отзыв о рекламируемой компании. Для осуществления такой рекламы можно использовать как уже существующее обсуждение подходящей тематики, так и инициировать его самостоятельно. Возможно привлечение к скрытой рекламе авторитетных блоггеров. Однако, как подчеркивают А. Христофоров и И. Христофорова, «важным является то, что сотрудничество с блоггерами, которые являются лидерами мнения для сознательного продвижения с их помощью некоего товара или услуги, не может строиться по привычной для обычной рекламы схеме “мы вам платим, вы говорите то, что мы вам скажем”». Если аудитория блоггера почувствует фальшь, выдумку или неприкрытую рекламу, то такие коммуникации вряд ли окажутся полезными. Для увеличения числа транзакций на одного клиента следует поддерживать активность в созданной группе. Пользователь должен не просто вступить в нее, а регулярно получать новости. При этом бессмысленные сообщения с яркой рекламной окраской дают прямо противоположный эффект – пользователь предпочтет выйти из сообщества. Оптимальным является размещение тематических новостей с привязкой к проводимым акциям. Например, в конце осени магазин автомобильных запчастей может

разместить советы по подготовке автомобиля к зиме и сообщить о скидках на незамерзающую жидкость. Если новости действительно будут полезными и интересными, пользователи будут размещать их у себя на страницах или пересылать друзьям. Кроме того, следует уделять внимание задаваемым пользователями на стене, в обсуждениях и в комментариях к контенту вопросам, отзывам и предложениям. Оперативные ответы и внимание к негативным отзывам создают положительное впечатление.

Таким образом, социальные сети предоставляют широкий спектр инструментов для привлечения малым бизнесом новых клиентов и повышения лояльности уже существующих. Социальные сети дают возможность проведения мало затратных рекламных кампаний, что особенно актуально для малого бизнеса в период кризиса, требующего жесткой оптимизации затрат [2]. Реклама в социальных сетях может принимать различные формы: от традиционных рекламных баннеров до хорошо спланированных скрытых рекламных кампаний, что дает возможность рекламодателю выбрать наиболее удобный для него вариант. Основой функционирования каналов сбыта на западе являются альянсы, прозрачность, отлаженный бизнес и технологическая готовность участников. В противоположность им большинство российских площадок не отвечает этим свойствам в полной мере.

В идеале любая площадка должна быть нейтральной по отношению ко всем игрокам, чтобы те обладали уверенностью, что работают только на свой интерес. С другой стороны, необходимо, чтобы она была ликвидной, чтобы через нее проходили большие объемы торговли. Понятно, что достичь этого без участия крупнейших игроков отрасли невозможно. Однако их привлечение бывает для независимых инвесторов намного более сложным, чем создание с самого начала площадки с их участием.

Успешное функционирование площадки заключается в создании альянсов. Это одна из сложнейших задач, которая стоит перед предпринимателем. Объяснить конкурентам, что совместные усилия позволят им снизить издержки, задача не из легких, но от успешности ее решения целиком зависит судьба самой площадки.

Отсутствие совместных действий является основным препятствием для создания крупных альянсов. Следующим препятствием для развития делового сотрудничества в России является «непрозрачность» существующего рынка. Все крупные структуры самодостаточны и выход вовне, подразумевающий открытость бизнеса, им в большинстве случаев не интересен. До тех пор, пока непрозрачность стоит для компаний больше, чем открытость, развитие электронных альянсов, как и вообще общих каналов сбыта, будет достаточно проблематичным.

Фрагменты рынка на сегодняшний день раздроблены и несвязны, существует множество законодательных проблем, которые не позволяют безопасно вести бизнес в Сети. Вместе с этим проблемы существуют и внутри фирмы - производителя. Основной проблемой является неорганизованность и непонимание неразвитость менеджмента компаний и роли информационных технологий в бизнесе. Ведение электронного бизнеса требует, прежде всего, его четкой организации, что на большинстве Российских предприятий просто отсутствует. Западные компании на протяжении нескольких лет вкладывают огромные средства в производство и каналы сбыта, развивают внутренние интегрированные системы управления производством, снабжением, выработывая отношения с покупателями. Большинство из них рассматривает создание электронных торговых площадок как

закономерный результат эволюции своих собственных корпоративных порталов— систем, позволяющих объединять информацию, поступающую от разных подразделений предприятия, и оперативно ей управлять.

Российских компаний еще не завершили оптимизацию внутренних процессов., а в большинстве случаев даже не начиналась, ни сбыт, ни закупки в электронной форме не организованы. Еще одна проблема, о которой не стоит забывать компаниям, пытающимся организовать через Интернет дополнительный канал работы с поставщиками и потребителями— безграмотный персонал, в обучение которого компании не вкладывают средства.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что будущее компаний - производителей в Интернет - торговле. Отечественная экономика берет курс на прозрачность, и компании, смотрящие в будущее, так или иначе начнут пользоваться торговлей через Интернет.

С другой стороны, продавцам компьютерной техники, дистрибьюторам, приходится каждый день рассылать множество коммерческих предложений своим дилерам и партнерам. Обычно эта деятельность в какой - то степени автоматизирована внутри самой организации, но в части взаимодействия с другими субъектами рыночных отношений находится на том же кустарном уровне, что и 5–10 лет назад. Не секрет, что каждый продавец всегда работает с несколькими дистрибьюторами и ему нужно приспособливаться к стилю работы каждого из них. Однако никакой автоматизации в масштабах всего рынка до сих пор не производилось.

Растущая аудитория Интернет - сети все больше проявляет интерес к покупкам в интернет - магазинах. Привлекательность всемирной сети высока, растет качество предоставляемых услуг. Можно сделать вывод, что интернет предоставляет возможность в полной мере реализовывать предпринимателям товары и услуги. Тем самым происходит большой охват потребителей и соответственно увеличивает прибыль предприятия. Но к сожалению, пройдет немало лет до того, как российские предприниматели начнут осознавать важность развития каналов сбыта и деловых Интернет - сетей. На современном этапе данная сфера находится в стадии развития, а это очень тормозит развития экономического сектора.

Примечание: Исследование выполнено по гранту Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ № НШ - 5449.2018.6 «Исследования цифровой трансформации экономики».

#### **Список использованной литературы:**

1. Социальные сети в России, зима 2016 - 2017. Цифры, тренды, прогнозы // Brand Analytics [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: <https://br-analytics.ru/blog/socialnye-seti-v-rossii-zima-2016-2017-cifry/>
2. Кетова Н.П. Реклама в социальных сетях: особенности, функциональные возможности, инструменты продвижения // Экономика и управление. – 2011. - №5(78). – С.256 - 260
3. Малый бизнес в Интернете. – М.: Опора России, 2014. – 76с.
4. Уринцов А.И., Староверова О.В.. Некоторые тенденции информатизации общества. Образование. Наука. Научные кадры. 2016. № 4. С. 120 - 127

5. Павлековская И.В., Староверова О.В., Уринцов А.И. Влияние научно - технического прогресса на развитие информационного общества. Вестник экономической безопасности. 2017. № 3. С. 211 - 218.

© Полторакевич А.И. , Галахов Д.В. , 2019

**Попов С.А.**

Студент 2 курса ПНИПУ, г. Пермь, РФ

Научный руководитель: Клевеко В.И.

канд. техн. наук, доцент ПНИПУ, г. Пермь, РФ

## **ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ МОСТА**

### **АННОТАЦИЯ**

В данной статье приводится сравнение стоимости двух вариантов мостов в ценах 1 квартала 2019 года. В результате расчета были определены стоимости единичных объемов, сравнение стоимости вариантов мостов, а также были подробно описаны технико - экономические показатели наиболее выгодного для строительства варианта.

### **ABSTRACT**

This article compares the cost of two options for bridges in prices of the 1nd quarter of 2019. As a result of the calculation, the values of individual volumes were determined, the comparison of the cost of options for bridges was determined, and the technical and economic indicators of the most profitable option for construction were also described in detail.

Ключевые слова: Стоимость, вариант моста, цена, объем, технико - экономические показатели.

Keywords: Cost, bridge option, price, volume, technical and economic indicators

Собраны данные для расчета объемов и стоимости вариантов двух мостов: с пролетным строением из железобетонных преднапряженных балок длиной 33 метра (1 вариант) и с пролетным строением из металлической гофрированной арки (2 вариант).

Целью статьи является выбор оптимального варианта, после сравнения по стоимости в ценах 2001 г. и 2019 г., а также расчет стоимости наиболее выгодного варианта для строительства в ценах 2019 г. [2].

К методике исследования относится сравнение стоимости вариантов моста с учетом прямых затрат в уровне цен 2019 г. [3].

Сравнение стоимости вариантов мостов выполнено в табличной форме[4].

**Таблица 1 – Сравнение стоимости вариантов мостов в ценах 2019г.**

Вид	Название	Вариант 1		Вариант 2	
		Объем	Стоимость тыс.руб	Объем	Стоимость тыс.руб
Пролетное строение	Монолитный железобетон,м3	36.3	152.46		
	Сборный железобетон		10800		
	Металл, т			40.82	3877.9
	Итого:		10952.46		3877.9

Береговые опоры	Монолитный железобетон, м <sup>3</sup>	74	8153.32	30.5	3360.49
	Сборный железобетон	33	122199	7.6	28142.8
	Арматура, т	5.809	18.908295	2.39425	7.79328375
	Опорные части, шт	24	480		
	Итого:		130851.23		31511.0833
Земляные работы	Грунтовая засыпка, м <sup>3</sup>			2330	40775
Суммарная стоимость моста:			141803.69		35388.98

Вывод: В результате выполненного расчета были определены стоимости единичных объемов, сравнение стоимости вариантов мостов в ценах 1 квартала 2019 года, на основании которого определен наиболее выгодный для дальнейшей разработки и строительства вариант 2 с пролетными строениями из металлической гофрированной арки.

### Литература

1. ГЭСН 81 - 02 - 30 - 2001. Мосты и искусственные сооружения. Сборник № 30. – М., 2001 – 80 с.
2. ГЭСН 81 - 02 - 27 - 2001. Автомобильные дороги. Сборник № 27. – М.: 2001. – 88 с.
3. МДС 81 - 25,2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли. – М., 2001.
4. МДС 81 - 33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. М., 2004.

© Попов С.А. 2019

**Проворнов И.А.**  
**Волошин Е.А.**  
**Гринев Е.М.**

## **РОЛЬ И МЕСТО ПРИБЛИЖЕННОГО МЕТОДА ВЫПОЛНЕНИЯ НЕМОДУЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ**

### **Аннотация**

Оптимизация математических вычислений, уменьшение их вычислительной сложности – задачи, актуальные сегодня практически во всех областях технических наук. Применение системы остаточных классов позволяет частично добиться решения этих задач, однако по состоянию на сегодняшний день остается полностью не решенной проблема выполнения немодульных операций. Данная статья посвящена обзору основных тенденций использования приближенного метода выполнения немодульных операций.

### **Ключевые слова**

Система остаточных классов, китайская теорема об остатках, модулярная арифметика.

Система счисления (англ. numeral system или system of numeration) — символический метод записи чисел, представление чисел с помощью письменных знаков. На сегодняшний момент существующие системы счисления принято разделять на два вида:

- 1) позиционные системы счисления;
- 2) непозиционные системы счисления.

Позиционная система счисления – такая система, в которой значение (величина) каждой цифры напрямую зависит от ее разряда (позиции) в числе. Ярким примером такой системы является арабская нумерация, в которой 0 - й разряд обозначает единицы, 1 - й – десятки, 3 - й – сотни и т.д.

Непозиционная система счисления – такая система счисления, в которой каждая цифра имеет величину, не зависящая от ее (разряда) позиции.

Одним из примеров такой системы счисления является система остаточных классов (далее – СОК). СОК основана на китайской теореме об остатках, которая формулируется следующим образом:

Если натуральные числа  $a_1, a_2 \dots a_n$  попарно взаимно просты, то для любых целых  $r_1, r_2 \dots r_n$ , таких что  $0 \leq r_i < a_i$  при всех  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ , найдется такое число  $N$ , которое при делении на  $a_i$  дает остаток  $r_i$  при всех  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ . Т. е. в системе остаточных классов число представляется в виде набора остатков от его целочисленного деления на модули системы [1].

Система остаточных классов получила распространения за счет следующих преимуществ:

- 1) Простота выполнения операций сложения, вычитания и умножения. Подобные математические операции над большими числами сводятся к операциям над набором остатков в СОК. А за счет того что разрядность остатков много меньше разрядности исходных чисел это приводит к уменьшению вычислительной сложности.

Рассмотрим для примера операцию сложения в СОК. Пусть  $X = (x_1, x_2)$  и  $Y = (y_1, y_2)$ , тогда:

$$Z = X + Y = ((x_1 + y_1) \bmod m_1, (x_2 + y_2) \bmod m_2),$$

где  $m_1, m_2$  – модули системы.

Однако следует учитывать ограничение  $0 \leq Z \leq m_1 \cdot m_2$ .

- 2) В отличие от позиционной системы счисления все элементы вектора равнозначны и ошибка в одном из них ведет всего лишь к сокращению динамического диапазона. Этот факт позволяет проектировать устройства с повышенной отказоустойчивостью и коррекцией ошибок.

В то же время у СОК существуют и недостатки, главным из которых является сложность выполнения немодульных операций, таких как сравнение, деление и т.д. Это обусловлено тем, что для этих операций необходимо знать величину числа, которую по модульному представлению невозможно определить без выполнения операций обратного перевода из системы остаточных классов. Такой подход отличается повышенной вычислительной сложностью и временными затратами.

Однако, кроме точных методов вычисления позиционной характеристики числа существует и приближенный метод, суть которого сводится определению такой позиционной характеристики числа, которая будет достаточна для конкретных

немодульных операций. Например для сравнения двух чисел не имеет значение то, насколько одно число больше другого, важен лишь факт выявления большего числа. Вместе с тем, применение приближенного метода вместо точных приводит к уменьшению необходимых вычислительных ресурсов.

Таким образом, приближенный метод выполнения немодульных операций не является универсальным инструментом для решения проблемы реализации в СОК операций, требующих определения позиционных характеристик чисел, но в отдельных случаях может эффективно применяться для решения определенного круга задач.

#### **Список использованной литературы:**

1. Червяков Н.И., Авербух В.М., Бабенко М.Г., Ляхов П.А., Гладков А.В., Гапочкин А.В. приближенный метод выполнения немодульных операций в системе остаточных классов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 6 - 1. – С. 189 - 193;

2. Червяков Н. И., Велигоша А. В., Калмыков И. А., Иванов П. Е. Цифровые фильтры в системе остаточных классов // *Радиоэлектроника*. — 1995. Т. 38, № 8. — С. 11–20.

© Прворнов И.А., Волошин Е.А., Гринев Е.М. 2019

**Романов Д.И.**

магистрант ФГБОУ ВО СибГУТИ, г. Новосибирск, РФ

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ**

**Аннотация:** в нынешних условиях быстрого развития сферы телекоммуникаций, технологического прогресса в этой индустрии, а также стремительного увеличения требований к качеству связи и передаваемым данным, необходимы революционно новые модели, концепции и способы управления современными мультисервисными сетями связи.

Подобные изменения, таким образом, ставят вопрос об эффективности существующих концепций управления сетями связи. Отвечая на данный вопрос, ставится задача об использовании абсолютно новых моделей и методов, к примеру, как многоагентные самоорганизующиеся системы и модели управления сетями связи на их основе.

В этой статье рассматриваются аспекты существующих концепций управления, а также новых подходов, удовлетворяющих современным требованиям к сетям связи, и перспективы их развития.

**Ключевые слова:** сети связи, концепции управления сетями связи, система управления, TMN, OSS / BSS, NGOSS.

Эволюция систем управления сетями связи охватывает уже целую эпоху событий, в сравнительно небольшой промежуток времени. Отправной точкой в развитии современных телекоммуникационных систем управления можно считать середину 70 - х годов прошлого века. Это время характеризуется появлением простейших операционных программных систем, стандартов OSI (Open Systems Interconnection), которые впоследствии приведут к

созданию так называемой архитектуры TMN (*Telecommunication Management Network*), а в дальнейшем к более сложным и продвинутым системам управления OSS / BSS (*Operation Support System / Business Support System*).

Изначально стандарты OSI, а также рекомендации созданных в то время организаций IETF (*Internet Engineering Task Force*) и ITU - T (*International Telecommunication Union - Telecommunication*) были основаны на так называемой модели «менеджер - агент». Основными особенностями схемы «менеджер - агент» являлось использование простого протокола сетевого управления SNMP (*Simple Network Management Protocol*) совместно с управляющим элементом – базой управляющей информации MIB (*Management Information Base*).

Следующим этапом развития систем управления, соответственно, служит разработанная в 1992 г., концепция TMN. В архитектуре TMN наблюдаются следующие заимствования от стандарта OSI: модель «менеджер—агент», объектно - ориентированные методы управления и концепция доменов управления. Но, в отличие от стандартизации OSI, TMN включает в себя множество продуманных архитектур и взаимосвязь между ними и задачами управления. Однако, из - за своих недостатков (к примеру, громоздкость, недостаточная практическая ценность и гибкость в реализации) разрабатывается и выходит в свет современная концепция управления телекоммуникациями с последующими доработками TMForum (*TeleManagementForum*). Этому соответствует модель OSS / BSS (*Operation Support System / Business Support System*) – система поддержки бизнеса и операций.

Решения OSS / BSS способствовали решению объемного круга задач:

- повышение качества и оперативности обслуживания пользователей за счет сложенных действий;
- эффективное управление бизнес - процессами с учетом структуры бизнеса компании;
- оперативный мониторинг телекоммуникационных ресурсов, а также управление ими.

Стандартизация различных систем OSS / BSS нашла своё отражение в концепции управления сетями связи NGOSS (*New Generation Operation System and Software*). NGOSS дает исчерпывающее, абстрактное и стандартное описание системы, при этом охватывается жизненный цикл OSS / BSS на стадии бизнеса, а также системы, приложения и развертывания. Кроме того, NGOSS – это официальное резюме и описание в области деятельности OSS / BSS, которая обладает широкими возможностями для адаптации.

Впрочем, современные тенденции развития сетей и систем телекоммуникации требуют революционного преобразования в области управления сетями, в связи с информационным, технологическим прогрессом и более масштабным спросом по вопросам конечного обслуживания, сформулированного в виде терминов QoS (*Quality of Service*), SLA (*Service Level Agreement*) и другие.

Таковыми решениями могут служить так называемые системы управления, основанные на применении многоагентных систем (в частности – самоорганизующиеся), созданных для решения различных задач искусственного интеллекта. В системах этого типа присутствует, соответственно, несколько агентов, взаимосвязанных друг с другом и решающих независимые задачи. Применение таких систем на практике может обеспечить ряд преимуществ, таких как:

- создание систем совершенно нового уровня для решения сложных проблем и задач;
- эффективное использование ресурсов, повышение качества обслуживания, снижения денежных затрат;

- индивидуальный подход для каждого участника многоагентной системы;
- создание надежной архитектуры для работы в реальном времени с быстрой, гибкой реакцией на возникающие трудности.

### **Список использованной литературы**

1. Гольдштейн А.Б. Эволюция моделей управления сетями NGN / IMS и пост - NGN // Т - Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2017. Том 11. №6. С. 46 - 50.
2. Гребешков, А.Ю. Управление сетями электросвязи по стандарту TMN: учебное пособие. — М.: Радио и связь, 2004. — 155с. — ISBN 5 - 256 - 01730 - 6
3. Самуйлов К. Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Системы следующего поколения для поддержки операционной деятельности инфокоммуникационной компании: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 123 с.: ил.
4. Hanhua, L., Yashi, W., Lijuan, M., & Zhenqi, H. (2009). OSS / BSS Framework Based on NGOSS. 2009 International Forum on Computer Science - Technology and Applications.

© Романов Д.И., 2019

**Рыбалов В. Е., Сурин Д. Е.**

Студенты, Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова, Россия, Барнаул

Научный руководитель – ассистент, **Д.Р.Таймасов**  
Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова, Россия, Барнаул

## **ПРОИЗВОДСТВО ГАЗА ИЗ БИООТХОДОВ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема использования биологических отходов.

### **Ключевые слова**

Биогаз, биогазовые установки

### **Предпосылки к началу использования топлива из биологических отходов**

Во - первых, это постоянно растущий спрос на углеводороды и их ограниченные запасы.

Во - вторых, возможность безотходной утилизации биологических отходов, что решает проблему свалок и производства экологически чистого и более дешевого относительно классического природного газа и нефти энергоносителя.

Для изготовления биогаза, в качестве сырья, подходит любой органический элемент: растительный материал (листва, трава, древесина); отходы растениеводческой деятельности; отходы животноводческого хозяйства; различные органические отходы жизнедеятельности человека и прочее. Таким образом, схема производства биогаза, в качестве бизнес - идеи, окупает себя не только продажей непосредственно газа, но и продажей высококачественного удобрения, которое является минеральным балластом органических продуктов сбраживания. Также возможна выработка электричества и тепла, при сжигании биогаза на ТЭЦ и районных котельных.

Кроме того, согласно [1], при работе в сфере альтернативных источников энергии, компания получает надбавку при реализации электричества на оптовом рынке.

## Проблемы, решаемые внедрением данной инновации

Создание системы переработки отходов и дальнейшего распределения готового топлива позволяет экономить природные ресурсы, следовательно, и бюджет государства и добывающих компаний. Также решается вопрос о сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу и уменьшении загрязнения почвы и сточных вод.

## Примеры работы биогазовых установок в других странах.

В источнике [2] описаны биогазовые установки, которые работают в ЕС. В городе Швандорф (ФРГ) была запущена крупнейшая в Европе установка по производству очищенного биогаза, которая ежегодно вырабатывает из 85 тыс. тонн растительного сырья 16 млн. м<sup>3</sup> очищенного биогаза.

## Организация системы сбора биоотходов, производства метана, и его дальнейшее использование на примере инфраструктуры Алтайского края

Существуют различные виды органических отходов, которые просто выбрасываются, хоронятся в отстойниках, либо сливаются в реки. Считается, что такое отношение к ресурсам весьма пренебрежительно. Возможные этапы построения системы:

- Организация системы сортировки и сбора отходов (обычный мусор, выкидываемый на свалку). Для отходов жизнедеятельности человека необходимо создать систему канализации, приводящую отходы в специальные подготовительные отстойники. Так же это отходы сельского хозяйства;

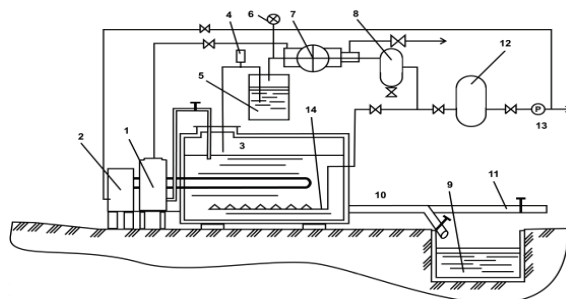
- Решение инженерно - управленческой задачи по построению завода на котором будет производиться альтернативное био - топливо;

- Экономически - правовая поддержка проекта государством;

Подготовка кадровой базы для проекта;

- Подготовка котельных предприятий и автобусных парков города для перевода на метан.

Описание работы установки: В бункер 1 загружается сырьё затем попадает в реактор 3, в котором происходит брожение субстрата и выделяется биогаз, далее биогаз проходит водяной затвор 5, попадает в газгольдер 12 (хранилище биогаза) в итоге получается готовый к потреблению газ.



- 1 – бункер загрузки сырья; 2 – водонагревательный котел; 3 – реактор;  
4 – предохранительный клапан; 5 – водяной затвор; 6 – манометр электроконтактный;  
7 – компрессор; 8 – ресивер; 9 – хранилище для биоудобрений; 10 – выгрузка сырья;  
11 – отвод трубы для загрузки в транспорт; 12 – газгольдер; 13 – редуктор газовый;  
14 – перемешивающее устройство.

Рисунок 1 – Схема биогазовой установки

## Расчет КПД биогазовой установки в Алтайском крае (для фермы в составе которой имеется 500 голов крупно рогатого скота (КРС))

500 голов КРС вырабатывают в сутки 17500 кг навоза [3].

Объем полученного биогаза  $V_{\sigma}$ ,  $\text{м}^3$ , при выбранной продолжительности метанового брожения для массы равной 17500 кг / сут. [3]

$$V_{\sigma} = V_{\text{пол}} \cdot \frac{n_{\text{т}}}{100},$$

где  $V_{\text{пол}}$  – полный выход биогаза из массы 17500 кг

$$V_{\text{пол}} = m_{\text{н}} \cdot n_{\text{вх}} = 2450 \cdot 0,315 = 771,76 \text{ м}^3.$$

где  $n_{\text{вх}} = 0,315 \text{ м}^3 / \text{кг}$  – выход очищенного биогаза из 1 кг навоза [4];

$m_{\text{н}} = 2450 \text{ кг}$  масса сухого навоза [4].

$$V_{\sigma} = V_{\text{пол}} \cdot \frac{n_{\text{т}}}{100} = 771,76 \cdot \frac{50}{100} = 385,88 \text{ м}^3.$$

$n_{\text{т}} = 50 \%$  – выхода очищенного биогаза в сутки;

Расход тепла на обогрев этой массы до поддержания необходимой температуры брожения:

$$Q_{\text{ног}} = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = 4,125 \cdot 17500 \cdot (40 - 0) = 2500 \text{ МДж.}$$

где  $c = 4,125 \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$  – теплоемкость био - массы [4];

$t_2$  – температура био - массы внутри реактора. Принято  $t_2 = 40^\circ\text{C}$ ;

$t_1$  – температура окружающей среды. Принято  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ .

Количество энергии необходимое на перемешивание субстрата [5]

$$Q_{\text{мех}} = 93,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 335,8 \text{ МДж.}$$

Полезно использованное тепло при сжигании в котле

$$Q_{\text{пол}} = Q_p = 8489,36 \text{ МДж.}$$

где  $Q_p = Q_i^d \cdot V_{\sigma}$  – теплота сгорания биогаза ( $Q_p = 22 \cdot 385,88 = 8489,36 \text{ МДж}$ ),

$Q_i^d$  – низшая теплота сгорания биогаза ( $Q_i^d = 22 \text{ МДж} / \text{м}^3$ ).

Затраченное тепло на подогрев и перемешивание субстрата

$$Q_{\text{зат}} = Q_{\text{ног}} + Q_{\text{мех}} = 335,8 + 2500 = 2835,6 \text{ МДж.}$$

Коэффициент полезного действия данной установки:

$$\eta = \frac{Q_{\text{пол}} - Q_{\text{зат}}}{Q_{\text{пол}}} \cdot 100 \% = \frac{8489,36 - 2835,6}{8489,36} \cdot 100 \% = 0,701 \cdot 100 \% = 70,1 \%$$

Вывод:

Расчет КПД установки подтвердил теоретическую обоснованность использования биогазовых установок. Необходимо развивать техническую и правовую часть данного проекта, что позволит создавать установки с более низкой стоимостью, чем европейские аналоги.

## Список литературы

1. Детальный план - график реализации государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики» (приказ от 18.04.2018 № 290)
2. <http://uabio.org/img/files/news/pdf/05-schmack-biogas.pdf>
3. Захаров А.А. Практикум по применению теплоты и теплоснабжению в сельском хозяйстве, М, Колос, 1985 г.
4. Брагинец, Полишкин «Курсовые и дипломные проектирования по механизации животноводства». М, 1991 г.

**Рябоконе Е.К.**  
студент 1 курса ТГУ,  
г. Тольятти, РФ

## **ПРОБЛЕМА ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ БАССЕЙНА**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема избыточной влажности воздуха в помещении бассейна. Разбираются основные технические решения для осушения воздуха. Определяются преимущества и недостатки каждого оборудования и выбирается оптимальный.

**Ключевые слова:** осушители, влажность, бассейн, микроклимат бассейна, вентиляция бассейна.

Высокая влажность воздуха – одна из основных проблем микроклимата бассейнов.

Согласно СП 310.1325800.2017 «Бассейны для плавания» - влажность воздуха в бассейнах должна быть в пределах 50 - 60 процентов. В бассейнах постоянно происходит испарение воды с поверхности зеркала воды. Основную массу воздушных паров держит в себе воздух, но у него существует предел и когда этот предел преодолевается то на стенах, окнах, металлических конструкциях выпадает конденсат. Со временем при постоянной влажности образуется плесень и грибки, металл начинает ржаветь, отделочные материалы гниют. Часть влажного воздуха удаляется при помощи естественной и механической вентиляции, происходит замещение влажного воздуха и тем самым процент относительной влажности уменьшается.

Для того чтобы избежать этой проблемы возможно применить осушители воздуха, это является оптимальным решением в сложившейся ситуации.

Данные устройства устанавливаются в дополнение к системам вентиляции, благодаря этому возможно сэкономить на потреблении энергии системой вентиляции и установить менее мощные приточные установки, которые будут иметь меньшие габаритные размеры.

На рынке представлено огромное количество осушителей разной формы и цвета, что позволяет купить оборудование, которое впишется в интерьер помещения.

В современных бассейнах повсеместно устанавливаются осушители воздуха, основная задача которых – поддержание влажности в помещении в необходимых рамках.

При подборе осушителя требуется руководствоваться следующими характеристиками:

- Эффективность;
- Производительность;
- Надежность;
- Защита от влаги.

Осушители отличаются по принципу действия. Существует три вида: Конденсационные, адсорбционные и ассимиляционные.

Конденсационные осушители, они работают по принципу выпадения конденсата. Воздух из помещения попадает в специальное устройство – испаритель, здесь он охлаждается и из него конденсируется влага, которая попадает в сливной бак, затем воздух нагревается в нагревателе до требуемой температуры и на выходе мы получаем осушенный теплый воздух.

В основе адсорбционного осушителя лежит адсорбционные ротор, который заполняется адсорбентом. Ротор обрабатывает два потока воздуха: осушаемый и регенерирующий, который удаляет влагу из ротора.

Ассимиляционные осушители работает по принципу замены воздуха, когда влажный воздух заменяется на наружный, более сухой воздух. Данный тип наименее энергоэффективен и не подходит к помещениям бассейнов, так как при ассимиляции происходит удаление тепла и понижается температура воздуха.

Для помещений бассейнов больше всего подходят осушители работающие по принципу конденсации.

Существует несколько видов таких осушителей: канальные, встраиваемые и автономные.

Для небольших бассейнов площадью менее 40 квадратных метров возможно использование автономных настенных осушителей. Данный вид прибора имеет простую конфигурацию и легок в монтаже, данный тип осушителей бывает всевозможной формы и цвета и с легкостью можно подобрать вариант под любой интерьер.

Канальные осушители можно применять в городских плавательных коммерческих бассейнов. Он представляет из себя агрегат прямоугольной формы с двумя воздуховодами, через один воздуховод производится забор воздуха, а через второй подача уже осушенного воздуха в помещение бассейна. Для него требуется отдельное техническое помещение. Канальные осушители так же комплектуются калориферами для подогрева воздуха в случае если температура воздуха недостаточна для плавательного бассейна.

Несмотря на то, что данный вид осушителей достаточно распространен, он имеет ряд недостатков, которые делают невозможным его остановку в определенных случаях.

Во - первых, данное решение дорогостоящее, канальные осушители стоят на порядок дороже автономных осушителей, а монтаж возможен только при наличии проекта, разработанного специальной организацией, что так же требует денежных затрат.

Во - вторых, для монтажа канального осушителя требуется дополнительные площади, как на сам агрегат, так и на нормативные расстояния до другого оборудования и как итог – на объекте занимает полезная площадь, которую возможно было бы использовать для других нужд или сдавать в аренду.

Кроме этого, для правильной работы канального осушителя требуется исправная приточно - вытяжная система, если она работать не будет или будет работать не максимально эффективно, то целесообразность установки канального осушителя становится под вопросом.

Так же существуют варианты осушителей, которые встроены в приточно - вытяжные установки. Принцип их работы следующий: в приточном воздуховоде располагается испаритель, в вытяжном воздуховоде – конденсатор, в испарителе происходит охлаждение

и осушение приточного воздуха, а конденсатор нагревается от вытяжного воздуха и передает тепло в приточный воздуховод.

У этого варианта так же имеются недостатки.

Данный тип осушителя - достаточно дорогой, он является встроенным в приточно - вытяжную систему и в целом это решение получается не всегда экономически обоснованным, особенно для небольших бассейнов, где возможно применять более простое оборудование, которое будет так же эффективно.

Так же проблемой для небольших бассейнов может стать высокий порог начальной мощности осушителей, для небольших бассейнов придется проектировать систему с большим запасом по мощности, а это в свою очередь повлечет дополнительные затраты.

Еще одна проблема, системы со встроенными осушителями, так же как и системы вентиляции с канальными осушителями достаточно громоздки и требуют большой свободной площади для размещения оборудования.

Оптимальным решением проблемы избыточной влажности воздуха является установка автономного осушителя. Он лишен проблем, которые присущи канальным и встроенным осушителям.

Автономные осушители просты в монтаже, для них не требуется отдельных помещений и специальных крепежей, их нужно просто закрепить на месте и вывести дренаж в систему канализации, существуют осушители как настенного крепления, так и напольного. Их можно устанавливать, как во вновь строящихся бассейнах, так и в уже существующих. Для подбора осушителя не требуется специального проекта, подбор может осуществить производитель при предоставлении всех исходных данных. Ассортимент автономных осушителей достаточно высок, для любого помещения можно подобрать осушитель требуемой мощности, в случае если мощности одного осушителя будет недостаточно, то можно установить дополнительные осушители. В случае реконструкции осушитель достаточно просто снять и установить заново после окончания ремонта. За счет своей простой конструкции автономные осушители дешевле канальных и встроенных агрегатов.

На современном рынке сейчас появляются осушители с возможностью удаленного управления и мониторинга микроклимата в помещении. При помощи датчика влажности возможно получать информацию о влажности воздуха и автоматически настраивать режим работы. Так же осушители можно включать в систему комплексной автоматизации здания и завязывать его работы с работой других инженерных систем здания, собирать информацию с датчиков и передавать её на единый пульт мониторинга в диспетчерскую. Передаваемая информация может носить как статистический характер, так и нести в себе информацию о состоянии системы, благодаря чему возможно заранее получить информацию о неисправностях в системе и вовремя предотвратить аварию. Современные решения так же позволяют хранить всю информацию в облаке данных и иметь возможно подключения к нему из любой точки города, это очень удобно, когда оператора нет на месте, но у него есть с собой мобильное устройство и он может следить за системой удаленно.

#### **Список использованной литературы**

1. Бассейны для плавания. Правила проектирования. СП 310.1325800.2017. 2017. 52с.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СП 60.13330.2012.2012. 62с.

**Савченко И.В.**

Тюменский индустриальный университет

## **ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ КЛАПАННОГО УЗЛА СКВАЖИННЫХ НАСОСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССА НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ**

Одним из прогрессивных технологических процессов является накатывание резьбы, так как здесь применяется пластическая деформация. Кратко перечислим здесь преимущества процесса накатывания перед нарезанием. Так как накатывание относится к безотходному способу получения резьбовой поверхности, а резьбонарезание к методу с образованием стружки, то отсюда первое очевидное преимущество процесса накатывания – экономия материала. Вторым преимуществом процесса накатывания является более высокая производительность, так как здесь скорость обработки выше, чем при нарезании. В третьих, улучшается качество поверхностного слоя металла, изменяется его физическая структура и физико - механические свойства: образуется наклеп, который повышает твёрдость и прочность; появляются остаточные сжимающие напряжения, которые благоприятно влияют на прочность (увеличивают её), повышается микротвёрдость, структура обработанного металла становится волокнистой, упорядоченной.

В процессе накатывания происходит непрерывное относительное проскальзывание металла заготовки и инструмента, поэтому силы трения скольжения оказывают сглаживающее действие, которое даёт значительный эффект, поскольку обрабатываемая поверхность резьбы многократно соприкасается с разными точками. Основываясь на библиографических данных, можно сделать такой вывод, что все технологические показатели, характеризующие качество резьбовой поверхности выше, чем резьбы, полученной другими методами. Например, при статических испытаниях на разрыв накатанная резьба оказывается на 20 – 30 % и при срезе на 5 % прочнее нарезанной резьбы. Усталостная прочность возрастает на 25 – 50 %, также увеличивается износостойчивость поверхности.

Главным производителем скважинных штанговых насосов в Азербайджане является Сураханский машиностроительный завод. Детали клапанного узла скважинных насосов здесь обрабатываются по различным технологиям, например на токарно - винторезных станках, резьбофрезерованием, многопроходным способом, самооткрывающимися головками и на муфтонарезных станках. При применении этих способов не обеспечивается предъявляемая точность к резьбе и её поверхности.

Обработка резьбы по заводской технологии выделяется в отдельную операцию. И поэтому при последующих операциях механической обработки в результате смены технологических баз не соблюдается взаимное расположение поверхностей деталей насоса к оси резьбы, возникает неперпендикулярность торца к оси резьбы, что впоследствии при

сборке ведёт к нарушению герметичности клапанного узла. Повышение требований к точности, необходимость снижения трудоёмкости изготовления деталей с резьбовыми поверхностями потребовали разработки нового способа накатывания – накатывания тангенциальными резьбонакатными головками. Этот способ позволяет производить обработку на универсальном оборудовании, не выделяя резьбонакатывание в самостоятельную операцию при концентрации технологических переходов. Накатные ролики, установленные в корпусе головки на параллельных осях, перемещаются тангенциально по отношению к окружности впадин резьбы изделия и при соприкосновении с заготовкой приобретают вращательное движение за счёт активного действия сил трения. Благодаря продолжающейся поперечной подаче происходит накатывание резьбы до полного профиля. По завершении процесса накатывания, когда геометрические центры роликов и изделия окажутся на одной прямой линии, резьбонакатная головка быстро возвращается в исходное положение.

Резьбонакатные ролики выполняются в виде цилиндра или конуса, на периферии которого имеется винтовая резьба с направлением подъёма, противоположным требуемому на изделии направлению подъёма резьбы. Необходимый диаметр накатываемой резьбы обеспечивается регулированием расстояния между накатными роликами. На рис. 1 показана схема наладки автомата 1Б265 – 6К для обработки корпуса клапана. Накатывание резьбы на деталях скважинных насосов осуществляется на 5 - ой позиции 6 - шпиндельных автоматов моделей 1Б265 – 6К.

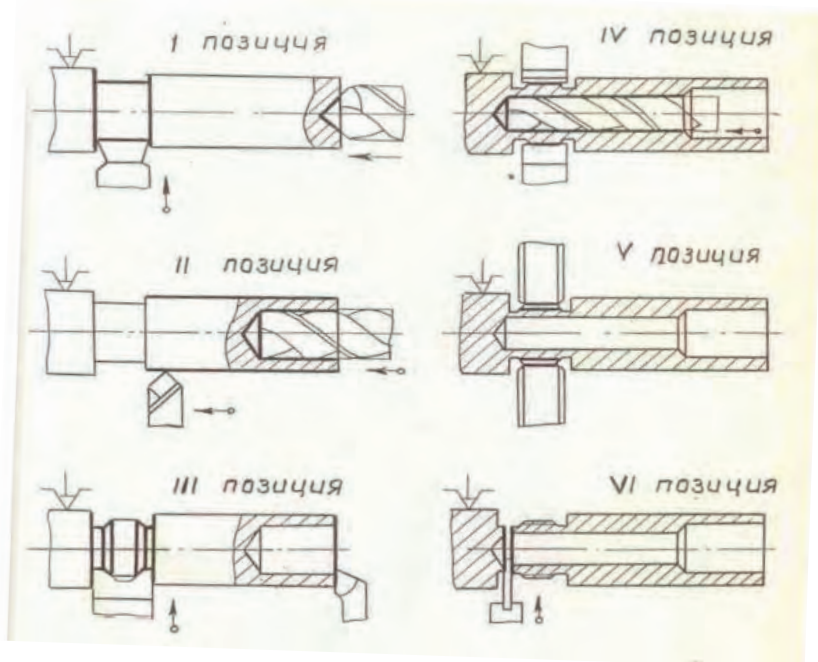


Рисунок 1 – Схема наладки автомата 1Б265 - 6К для обработки корпуса клапана

Выводы.

1. Проведенный анализ библиографических источников позволил выявить преимущества процесса накатывания перед нарезанием.

2. Анализ существующих технологий обработки резьбовых деталей клапанного узла скважинных насосов показал, что применение их в большинстве случаев не обеспечивает требуемой точности резьбовых поверхностей, в частности герметичности уплотняющего торца к оси резьбы.

3. Взамен применяемых в настоящее время на Сураханском машиностроительном заводе технологических процессов предлагаются новые прогрессивные технологии обработки резьбовых деталей с применением операции накатывания на многошпиндельных токарных автоматах.

### Библиографический список

1. Гасымов А.С. Повышение точности и производительности при накатывании наружных резьб головками тангенциального типа. Дисс канд. тех. наук. Баку, 1989, 256 стр.

2. Якухин В.Г., Ставров В.А. Изготовление резьбы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1989, 192 с.

3. Расулов Н.М. Технология машиностроения (Повышение эффективности обработки сложных поверхностей вращения): Учебное пособие. – Баку, Элм, 1997, 134 с.

© Савченко И.В. 2019

**Свинцов А. В.**

Научный руководитель: Крутских Н.А., к. тех. наук, доцент  
Поволжский государственный технологический университет

## СПОСОБЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме придания формы изделиям, изготовленным из металлокерамики. Наиболее часто применимы изделия из металлокерамики в производстве микросхем и металлокерамических корпусов для плат. Однако такое же соединение металла и керамики часто применяют в медицине, авиационной, машиностроительной и других крупных отраслях.*

***Ключевые слова:** металлокерамика, холодное прессование, горячее прессование, гидростатическое прессование, прокатка, спекание, резание.*

Металлокерамика – соединение металлических и керамических порошков, позволяющее добиться большой прочности, высокой износостойкости и теплостойкости, антикоррозионных свойств.

Процесс формообразования заготовок и деталей из металлокерамики включает следующие способы: прессование (холодное, горячее, гидростатическое) и прокатка.

При холодном прессовании прочность получаемой заготовки зависит непосредственно от давления пуансона. При увеличении давления прессования прочность возрастает. В зависимости от габаритных размеров и сложности прессуемых заготовок применяют одностороннее и двустороннее прессование. Односторонним прессованием изготавливают заготовки простой формы. Двусторонним прессованием получают заготовки сложной формы.

При горячем прессовании применяются графитовые пресс - формы. Процесс горячего прессования заключается в совмещении формообразования и спекания заготовки с целью получения готовой детали. Таким процессом можно добиться высокой прочности, плотности и однородности материала. Достижение высоких температур при спекании значительно позволяет снизить необходимое давление. Однако горячее прессование имеет и ряд недостатков: низкая производительность, малая стойкость пресс - формы (от 4 до 7 прессовок), необходимость проведения процессов в среде защитных газов.

Гидростатическое прессование применимо для получения металлокерамических заготовок, которым не требуется высокая точность. Сущность процесса заключается в том, что порошок, заключенный в эластичную резиновую или металлическую оболочку, подвергают равномерному и всестороннему обжатию в специальных герметизированных камерах. Давление обжима достигает 3000 МПа, что обеспечивает получение заготовок высокой прочности и плотности. При гидростатическом прессовании отпадает необходимость в применении дорогостоящих пресс - форм. Габаритные размеры изготавливаемых заготовок зависят от конструкции герметизированной камеры.

Прокатка металлокерамических порошков является самым перспективным способом получения заготовок. Данным способом получают ленты из различных металлокерамических материалов (пористых, твёрдосплавных, фрикционных и других). Толщина таких лент достигает от 0,02 мм до 3,0 мм с шириной до 300 мм; при использовании бункеров с перегородкой получают двуслойные ленты.

Существует технология производства заготовки изделий методом порошковой металлургии, включающая в себя четыре основных стадии: получение порошка исходного материала, формирование заготовок, спекание и окончательная обработка заготовок. Каждая из операций оказывает значительное влияние на формирование свойств готового изделия. После предварительно полученных заготовок прессованием или прокаткой для повышения прочности проводят процесс спекания. Для спекания используются электрические печи сопротивления или печи с индукционным нагревом. Для предотвращения окисления спекание производится в нейтральных или защитных средах; для повышения плотности и прочности, получаемые заготовки повторно прессуют в две стадии – предварительное прессование и допрессовка.

Спекание рекомендуется проводить в три этапа: нагрев до температуры 150 - 200°C для того, чтобы удалить влагу; нагрев до 0,5 температуры спекания, с целью снятия упругих напряжений и лучшего сцепления частиц; окончательный нагрев до температуры спекания. При достижении температуры спекания время выдержки составляет от 30 до 90 минут. В случае превышения технологических параметров спекания возможно снижение прочности за счёт роста зёрен кристаллизации.

Окончательная обработка проводится с целью получения требуемой точности заготовки. Она достигается с помощью отделочных операций: калибрования и обработки резанием.

Калибруют заготовки дополнительным прессованием в специальных стальных пресс - формах или продавливанием пруткового материала через калиброванное отверстие.

Обработку резанием (точение, сверление, фрезерование, нарезание резьбы и т.д.) применяют в тех случаях, когда прессованием нельзя получить детали заданных размеров, форм и шероховатости. Особенностью механической обработки является пористость металлокерамических заготовок при точении. Не рекомендуется применять обычные смазывающе - охлаждающие жидкости, которые, впитываясь в поры, вызывают коррозию. При обработке резанием используют инструмент, оснащенный пластинками из твердого сплава или алмаза.

Развитие порошковой металлургии очень важно и распространено в настоящее время. Использование многокомпонентных смесей путём объединения металлических и неметаллических порошков позволяет получать изделия с уникальными свойствами. Методы изготовления изделий по технологии порошковой металлургии существенно снижают затраты на механическую обработку или полностью исключает её. По сравнению с традиционными методами количество технологических операций существенно ниже, поэтому затрачивается меньше энергии и ресурсосберегающих технологий. При массовом производстве расходы, связанные с изготовлением индивидуальных пресс - форм, сократятся до минимума.

#### **Список литературы:**

1. Айзенкольб, Ф. Порошковая металлургия [Текст] / Ф. Айзенкольб. – Москва: Металлургиздат, 1959. – 518с.
2. Вязников Н.Ф. Ермаков С.С. Металлокерамические материалы и изделия. Изд. 2 - Л.: ИРБИС, 1967. – 224с.
3. Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. – 3 - е изд., перераб. и доп. – М.: Материаловедение, 1990. – 528с.
4. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов. 5 - е изд. – М.: Машиностроение, 2004. — 512 с.
5. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. 3 - е изд., перераб. и доп., М.: Машиностроение. 1990. - 528 с.

© Свинцов А. В. 2019

**Сорокин Е.С.,**

студент 4 курса Сыктывкарский лесной институт (филиал)  
СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, г. Сыктывкар, РФ  
Научный руководитель: **Еремеева Л. Э.**, доцент СЛИ (филиал)  
СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, г. Сыктывкар, РФ

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

**Аннотация:** Существует проблема утилизации избыточного активного ила, образующегося на очистных сооружениях хозяйственно - бытовых стоков. Предлагается особая технология обработки активного ила, при которой происходит его обогащение

полезными микроэлементами, что придает ему способность удерживать в почве капиллярную влагу, которая даже при засухе позволяет не снижать урожайность. Кроме того, поэтапная ликвидация имеющихся иловых площадок снижает риски возникновения чрезвычайных ситуаций в связи с заражением воды, почвы, атмосферного воздуха.

**Ключевые слова:** очистные сооружения, хозяйственно - бытовые стоки, активный избыточный ил, утилизация, специальная технология, иловые площадки, техногенный гумус, экологический эффект, полезный продукт, предпринимательский проект.

**Актуальность.** В настоящее время присутствует проблема очистки сточных вод, однако большинство очистных сооружений уже устарело и не могут очищать стоки до значений ПДК. Основной задачей действующих очистных сооружений является не модернизация и применение современных технологий с высокой степенью очистки, а стремление получения максимальной выгоды без вложения в новые технологии. Процессы очистки сточных вод проводятся повсеместно, постоянно. Однако, используя новые подходы в этих процессах, можно получить дополнительные полезные результаты.

**Цель.** В настоящее время большая часть промышленных и хозяйственно - бытовых вод перерабатывается методом биологической очистки. При данном методе образуется большое количество активного ила, который поступает на иловые площадки, далее происходит его захоронение без получения выгоды.

Утилизация избыточного ила от очистки сточных вод рассматривается на примере отдельного объекта очистных сооружений хозяйственно - бытовых стоков сельского муниципального образования.

Основным видами деятельности данного предприятия являются:

- 1) производство, передача и распределение пара и горячей (тепловой энергии);
- 2) сбор, очистка и распределение воды;
- 3) удаление и обработка сточных вод.

**Метод.** Во многих муниципальных образованиях при эксплуатации очистных сооружений возникают следующие проблемы: стоки сбрасываются в черте населенного пункта; сброс осуществляется в водные объекты, имеющие рыбо - хозяйственную категорию; отдельные ингредиенты сбросов превышают предельно допустимые концентрации рыбхоза; возникают неприятные запахи; проблемы утилизации избыточного ила; иловые карты занимают большую территорию [1].

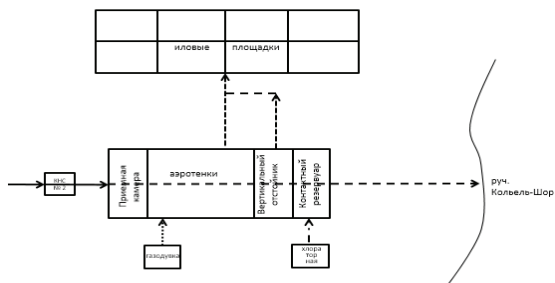


Рисунок 1. Существующая схема очистки хозяйственно - бытовых сточных вод

Для решения существующих проблем были проранжированы несколько вариантов проектных предложений:

1. Направить избыточный активный ил на сжигание.
2. Сгущать избыточный активный ил и направлять на полигон.
3. Сгущать избыточный активный ил и производить органическое удобрение.
4. Реализовывать ил во влажном виде для других очистных сооружений.
5. Сгущать избыточный активный ил и производить техногенный гумус.

Проведенный анализ показал, что наилучшим вариантом решения проблемы будет последний.

Технология предусматривает [2] введение дополнительного оборудования :

- 1) Кавитатор (гомогенизатор) НГД – 15.
- 2) Гидродинамическая мельница ГМ 1.
- 3) Эжектор водоструйный ВЭЖ.
- 4) Центробежный насос КМ 50 - 32 - 125б.
- 5) Оборудование для фасовки сыпучих и трудносыпучих, пылящих и мелкодисперсных продуктов УКГ – 6.
- 6) Компрессор производительностью 640 л / мин.
- 7) Емкость ресивера 270 л.
- 8) Транспортёр для выгрузки пакетов.
- 9) Загрузчик продукции.
- 10) Объёмный ленточный дозатор.

**Результат.** Процесс утилизации активного ила включает, сбор ила на иловых площадках и переработка по ферментно – кавитационной технологии, заключается это в предварительной обработке осадка кавитацией низкой интенсивности и эжекторным азированием смеси избыточного ила и сырого осадка в ферментно – кавитационном реакторе. Процесс обработки осадка с применением кавитации низкой интенсивности приводит к полному уничтожению патогенной микрофлоры. Процесс переработки смеси сырого осадка с избыточным активным илом проходит в два этапа. На первом этапе органическое вещество сырого осадка метаболизируется активным илом. Это приводит к уменьшению массы осадка и приросту биомассы активного ила.

На втором этапе, по окончании полного метаболизма осадка с активным илом, происходит окисление активным илом, что приводит к уменьшению органического вещества активного ила на 30 – 45 % . Оставшееся органическое вещество практически стабильно. Затем предусматривается перекачка полностью стабилизированного осадка на иловые площадки. При этом планируется закачивать его на уже полностью заполненные иловые карты, там он вступает в реакцию с именуемым осадком и происходит стабилизация последнего. При этом осадок разделяется на две фазы: твердую и жидкую, объем твердой массы составляет 1 / 3 от исходного количества, а образующаяся надилловая жидкость откачивается, при этом она полностью соответствует ПДК. Оставшийся осадок подсушивается до влажности 60 – 65 % и после этого представляет собой массу без неприятного запаха, полностью обеззараженную и готовую к применению в целях рекультивации земель, в качестве удобрения под сельскохозяйственные культуры и др.

Для реализации идеи подобрано соответствующее оборудование (табл. 1).

Таблица 1 – Инвестиции в оборудование для утилизации активного ила

№ п/п	Наименование оборудования	Стоимость, руб.
1	Эжектор водоструйный ВЭЖ – 15м3	50 000
2	Центробежный насос КМ 50-32-125б	36 875
3	Гидродинамическая мельница ГМ – 1	324900
4	Объёмного ленточного дозатора	410 000
	Итого стоимость основного оборудования	821775

С учетом выполнения работ по проектированию и монтажу технологической линии проектные затраты приведены в табл. 2.

**Выводы.** Предлагаемый проект является эффективным как с экологической, так и с экономической точки зрения (приносит выгоду в сумме 1280 тыс. руб.), позволяет утилизировать активный избыточный ил от очистки сточных вод и получить полезный продукт – техногенный гумус. Ожидаемый срок окупаемости проекта составит 1,8 года.

Таблица 2 – Проектные затраты

Этап	Итого (руб.)
Проектирование и планирование (15% от оборудования)	123266
Руководство проектом (20% от стоимости оборудования)	164355
Оборудование	821775
Комплектующие и материалы (84% от стоимости оборудования)	690291
Монтаж (в зависимости от сложности) (16% от стоимости оборудования)	131484
Прочее (17% от стоимости оборудования)	139702
Итого инвестиций (I <sub>0</sub> ):	2070873

Таким образом рассматриваемая бизнес – идея может не только улучшить экологию [3], но и позволит получить выгоду, кроме того проект может реализоваться на очистных сооружениях во многих муниципальных образований.

#### Список использованной литературы

1. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбо - хозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбо - хозяйственного значения» [Электронный ресурс] : приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 г. №552 : ред. от 12.10.2018 // СПС «КонсультантПлюс».

2. Материалы ООО «Локальные Инженерные Системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.locsys.ru/>.

3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2014 году» [Текст] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». – Сыктывкар, 2015. – 122 с.

© Сорокин Е. С., 2019

**Тулупова Е.Е.**

магистрант 2 курса направления подготовки

«Психолого - педагогическое образование»

профиль «Психологическое консультирование в образовании»

ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет»

г. Южно - Сахалинск, РФ

## **МЕТОДЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ И САМОРЕГУЛЯЦИИ КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЛИЧНОСТИ В УЧЕБНО - ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

***Аннотация:** в статье рассматриваются теоретические аспекты исследования методов психологической релаксации и саморегуляции, а также функциональные психических состояния.*

***Ключевые слова:** релаксация, саморегуляция, функциональные психические состояния, психологические состояния*

В наш век научно - технического прогресса не вызывает сомнения необходимость поддержания функциональных психических состояний высокой активности, высокой мобилизационной готовности при выполнении практически любой как в профессиональной, так и в учебной деятельности.

Большинство из нас имели потребность хотя бы раз в жизни в изменении своего физиологического или психологического состояния в кратчайшие сроки.

Функциональное состояние — это интегральная характеристика наличных свойств, качеств человека, определяющих эффективность его деятельности [2, с. 121]. Исследованием функциональных состояний занимались такие ученые как: В.П. Зинченко, В. М. Мунипов, А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, Е. А. Климов, Стрелков).

Развивающиеся в условиях негативные для субъекта и психические состояния могут приводить к деструкции функциональных состояний: дезорганизации учебной, а как следствие в дальнейшем и трудовой профессиональной деятельности.

Поэтому проблема разработки методов саморегуляции и релаксации состояния личности и ее психологических механизмов оптимизации становится все более актуальной, как в теоретическом аспекте, так и в практическом применении.

Учебно - профессиональная деятельность – это психическая и физическая активность, направленная на профессиональное становление как одну из сторон личностного развития индивида [3, с. 274].

Несомненно, в ходе учебно - профессиональной деятельности возникают умственная и эмоциональная усталость, нервно - психическое перенапряжение, а при накоплении этих явлений могут даже возникнуть невротические расстройства личности. Наиболее эффективным и действенным средством их профилактики и восстановления нормального функционального состояния личности можно добиться благодаря методам релаксации и саморегуляции.

Психической саморегуляцией называется воздействие человека на самого себя с помощью слов и соответствующих мысленных образов» [6, с. 352].

Принято считать, что человек способен влиять на самого себя, используя три пути, которые в той или иной степени используются в психологической саморегуляции: изменение тонуса скелетных мышц и дыхания; активное включение представлений и чувственных образов; использование программирующей и регулирующей роли слова. В ходе саморегуляции может решаться одна из трех задач, такие как: сохранение имеющегося состояния; перевод в новое, требуемое условиями состояние; возвращение в прежнее состояние. Эффективность многих приемов саморегуляции зависит от ряда факторов: регулярности их использования, опыта специалиста, психологических особенностей человека, на которого оказывается воздействие, наконец, от того, верит ли сам человек в их эффективность.

Также основной задачей, является снижение психофизиологической напряженности, выраженных стрессовых реакций и предотвращение их нежелательных последствий. Решение этой задачи достигается посредством обучения самостоятельному вхождению в так называемое состояние «релаксации» (от лат. *relaxatio* – уменьшение напряжения, расслабление) и достижения на его основе различных степеней аутогенного погружения, при переживании которых создаются благоприятные условия для полноценного отдыха, усиления восстановительных процессов и выработки навыков произвольной регуляции ряда вегетативных и психических функций [1, с. 142].

Таким образом, овладение навыками саморегуляции и релаксации дает человеку способность не только контролировать свое состояние, но и управлять ситуацией, что приводит к большей самореализации, организации учебно - профессиональной деятельности, легкой адаптации к любым условиям деятельности .

### Список использованной литературы

1. Ермолин И.Е. Релаксационный подход в психологической коррекции. // Психология и практика. Ежегодник РПО. Т.4, вып.4 / ред. Козлов В.В., ЯрГУ, МАПН, РПО, Ярославль, 1998, 248 - 251 с.
2. Зинченко, В.П. Методологические вопросы психологии / В.П. Зинченко, С.Д. Смирнов. - М.: ИНФРА - М, 2009.
3. Ильин Е. П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности; Питер, М., 2008. 432 с.
4. Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Психопрофилактика неблагоприятных функциональных состояний человека. М., 2002.

5. Наенко Н.И. Психическая напряженность. М.: Изд - во МГУ, 1976.
6. Панкратов, В.Н. Саморегуляция психического здоровья: Практическое руководство / Панкратов В.Н – М.: Ин - т Психотерапии, 2001.
7. Прокофьев Л.Е. Основы психической саморегуляции: Учебное пособие / Л.Е. Прокофьев. – Спб.: Изд - во «Лань», 2003. 67с.

© Тулупова Е.Е. 2019

**Худова В.Д.**  
студент 2 курса ТИУ,  
г. Тюмень, РФ  
**Анваров А.А.**  
студент 2 курса ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

## ОХРАНА ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ

Эксплуатация оборудования котельной относится к опасному виду деятельности, и как следствие, требует особой техники безопасности и соблюдения требований, указанных в эксплуатационной документации на это оборудование. Решение вопросов обеспечения безопасных условий труда и сохранения здоровья рабочего персонала является главным в системе управления охраной труда.

**Ключевые слова:** охрана труда, эксплуатация, котельная. . .

В России эксплуатируется более 300000 единиц котлонадзорного оборудования. В том числе:

- более 70000 паровых и водогрейных котлов;
- почти 230000 сосудов, работающих под давлением.

В настоящее время:

- не менее 80 % энергоустановок исчерпало свой проектный ресурс;
- около 50 % оборудования отработало этот срок дважды.

Не наблюдается устойчивой тенденции по снижению количества аварий и инцидентов, связанных с эксплуатацией энергоустановок [1].

Анализ рисков позволил определить рабочие профессии, которые больше всего подвержены опасностям. К ним относятся рабочие следующих профессий: машинист котлов, оператор котлов, слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования, аппаратчик ХВО.

Рабочие данных профессий подвергаются опасностям при осуществлении следующих видов деятельности:

- эксплуатация оборудования котельной;
- эксплуатация газоиспользующего оборудования;
- ведение процесса химической очистки воды;
- передвижение пешком по территории котельной.

Анализ особенностей осуществления данных видов деятельности, позволяет установить основные опасности, которым подвергаются рабочие вышеуказанных профессий:

- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- оборудование, находящееся под напряжением;
- воздействие взрывоопасных и вредных газов;
- взрыв газа при неправильной эксплуатации газораспределительного и газопотребляющего оборудования;
- недостаточная освещенность;
- загазованность рабочей зоны.

Управление охраной труда на предприятии ведётся в соответствии с ГОСТ 12.0.004 - 90 и Трудовым кодексом РФ [2].

Система управления охраной труда и промышленной безопасности (СУОТ и ПБ) обеспечивает единый для предприятия подход к решению вопросов обеспечения безопасных условий труда и сохранения здоровья рабочего персонала.

Управление охраной труда включает в себя функции по подготовке, принятию и реализации управленческих решений по осуществлению организационных, технических, санитарно - гигиенических, лечебно - профилактических, медицинских и социальных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранения работоспособности, здоровья и жизни работников в процессе труда.

Эксплуатация мобильных котельных должна осуществляться в соответствии со следующими нормативными документами и правилами:

- СНиП II - 35 - 76 «Котельные установки»
- СНиП 2.04.08 - 87 «Газоснабжение»
- СНиП 2.04.07 - 86 «Тепловые сети»
- «Правила безопасности в газовом хозяйстве»
- «Правила пользования газом в народном хозяйстве»
- «Правила устройства и безопасности эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»
- «Правила устройства электроустановок»

Во время работы запрещается производить ремонтные работы с газовыми горелками, регуляторами газовыми, взрывными клапанами, запорно - регулирующей арматурой и КИП.

В процессе эксплуатации необходимо следить за состоянием оборудования.

Необходимо своевременно проводить перепроверку манометров, термометров и предохранительных клапанов.

Необходимо своевременно производить промывку для удаления накипи. Промывка должна выполняться специализированной организацией с соблюдением природоохранных мер и мер техники безопасности.

Техника безопасности при эксплуатации оборудования котельной должна соблюдаться согласно требованиям, указанным в эксплуатационной документации на это оборудование.

#### **Список использованной литературы:**

1. Зольникова Ю.П., Сивков Ю.В. Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации котельных установок / Геология и нефтегазоносность Западно - Сибирского мегабассейна (опыт, инновации). Тюмень: ТюмГНГУ, 2014 – 296 с.

2. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197 - ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 30.06.2003).

© Худова В.Д., Анваров А.А., 2019

**Чалый П.В.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Арутюнов А.И.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Тека А.Г.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

## МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ ПЛАСТИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ТАРУ

**Аннотация:** В настоящее время существует большое кол - во производств некрупных изделий в промышленных масштабах. Появилась необходимость автоматизировать линии производств современными способами. В статье присутствует краткий обзор разработки автоматической линии по сортировке пластиковых изделий в соответствующую технологическую емкость.

**Ключевые слова:** мехатронная система, автоматизация, сортировка, фрикционный бункер, поворотный стол

В связи с активным развитием промышленности, и в том числе предприятий с многосерийным производством, возникает потребность в автоматизации линий, выполняющих функцию сортировки изготовленных изделий.

Рассмотрим поэтапную разработку мехатронной системы.

**I этап.** Первым шагом требовалось предложить варианты возможных компоновок мехатронной системы, рассмотреть их плюсы и минусы и выбрать наиболее технологичный и эффективный (рис.1).

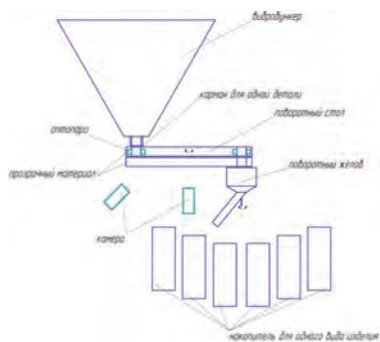


Рисунок 1. Вариант компоновки мехатронной системы

**II этап.** Следующим шагом было необходимо разработать устройство для хранения и выдачи изделий после их непосредственного изготовления. Оно должно состоять из емкости, где будут храниться изделия (от 400 шт. по техническому заданию от предприятия), и подающего элемента в виде лотка. Под это описание подходит бункерное загрузочное устройство. Были рассмотрены два типа БЗУ: вибрационные и фрикционные.

Выбран был фрикционный бункер, так как он имеет меньше исполнительных деталей, которые необходимы для поштучной подачи, по сравнению с вибрационным бункером, что делает его проще в конструировании и дешевле в производстве, а также у него присутствует наклонное днище, которое придает более упорядоченное и последовательное движение изделий по бункеру.

**III этап.** Третьим шагом было необходимо разработать модуль поштучной подачи изделий из приемной емкости. Было рассмотрено несколько видов устройств, позволяющих осуществить задачу, и в итоге был выбран специальный модернизированный поворотный стол.

Для захвата изделий к поворотному столу добавлялись специальные карманы прямоугольной формы, расположенные на краях стола. Всего их необходимо 3 штуки, расположенных под 120 градусов относительно друг друга.

Первое положение кармана стола отвечает за попадание детали из лотка бункера, во втором положении происходит распознавание формы изделия с помощью системы технического зрения, в третьем положении карман передает распознанное изделие к поворотному желобу, повернутого в нужную позицию для сброса в подходящую тару.

**VI этап.** Следующим шагом было необходимо выбрать систему технического зрения, с помощью которого мехатронная система могла понимать какой формы изделие попало на этап распознавания.

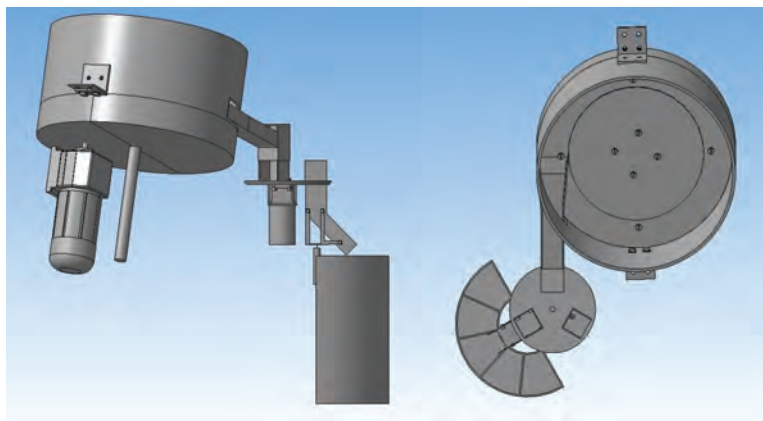
Для решения задачи были использованы два лазерных триангуляционных датчика, расположенных под 90 градусов относительно друг друга и направленных на объект распознавания. Излученный лазером лучи, развернутые в идеальную прямую линию, проецируются на поверхность изделия. Световые линии повторяют форму профиля объекта в двух перпендикулярных сечениях. Отраженные от объекта изображения световых линий посредством объективов проецируются на специальные фотоматрицы. По координатам изображения на фотоприемниках микропроцессор производит вычисление реальных координат световых линий с дальнейшим «наложением» их друг на друга для определения формы изделия[1].

**V этап.** Пятым шагом требовалось разработать модуль сортировки изделий в технологическую тару. Рассматривались 2 метода – поворотный желоб, поворачивающийся в нужную позицию для попадания изделия в нужную емкость, и пневмоприводы, толкающие изделия в необходимую тару.

Выбор остановился на поворотном желобе, так как для осуществления этого метода на практике требуется меньше ресурсов (маломощный двигатель вместо 5 пневмоприводов), а также отсутствует конечная конвейерная, с которой будут сталкиваться изделия при использовании метода с пневматикой.

Для более удобной сортировки изделия поворотным желобом ёмкости будут представлять из себя трапеции и располагаться по окружности дугой в 180 градусов.

**VI этап.** Шестым и финальным шагом является конструирование в габаритных размерах разработанной мехатронной системы в САПРе (рис.2). Для выполнения этой задачи была выбрана программа КОМПАС - 3D.



а) б)

Рисунок 2. Мехатронная система в САПР КОМПАС - 3D вид сбоку (а) и вид сверху (б)

В результате был выполнен краткий поэтапный обзор разработки одного из вариантов компоновки мехатронной системы сортировки пластиковых изделий в технологическую тару. Предоставленный в статье алгоритм поможет разработчикам разобраться в этапах разработки подобных автоматических линий сортировки.

#### **Список использованных источников:**

1. Принцип работы LS2D – лазерного триангуляционного 2 - D датчика - Режим доступа: <http://prizmasensors.ru/ls2d-triangulyacionnyj-lazernyj-2d-datchik/> / 1 / obj / 4 (дата обращения 23.05.2019).

© Чальый П.В., Арутюнов А.И., Тека А.Г., 2019

**Арутюнов А.И.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Чальый П.В.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Тека А.Г.**

Студент 2 курса магистратуры Донского Государственного Технического Университета  
г. Ростов - на - Дону, РФ

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОШТУЧНОЙ ВЫДАЧИ И ОРИЕНТАЦИИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Аннотация:** В статье представлен обзор метода поштучной подачи изделий на конвейерную линию, их последующая обработка, и способ переориентирования изделий в заданное положение. Приведено подробное описание всего процесса работы конвейерной

линии по наклейке стикеров и рассмотрен пример выполнения компоновки. Так же была рассмотрена вся элементная база линии и спроектированы объемные 3D модели.

**Ключевые слова:** мехатронная система, конвейерная линия, вибробункерная установка, автоматизация, проектирование 3D моделей.

На современных промышленных предприятиях все чаще возникает необходимость в автоматизации производства, в данном случае, внедрения устройства автоматической ориентации изделий.

Целью диссертационной работы является разработка мехатронной системы, представляющей собой устройство автоматической ориентации изделия в составе линии по наклейке стикеров.

Для достижения поставленной цели будут решаться следующие задачи:

- 1) Выполнение обзора и подбор существующих способов для автоматической поштучной выдачи и ориентации изделий, а также оборудования, участвующего в данном процессе;
- 2) Выбор метода и способа определения ориентации изделия, перемещаемого по лотку автоматической линии;
- 3) Рассмотрение вариантов компоновки мехатронной системы ориентации изделий;
- 4) Проектирование 3D моделей всех элементов конвейерного комплекса.

В статье будет рассмотрен оптимальный вариант компоновки всей конвейерной линии из предложенных в диссертации вариантов, а также предложена компоновка модуля ориентации изделий в заданное положение, а именно – гладкой стороной вверх.

### **Вариант компоновки**

На заводской площадке компании ООО «Стеллар» был спроектирован рабочий прототип конвейерной линии по наклейке стикеров, однако данный комплекс не оснащён системой переориентирования изделий в заданное положение.

В проектируемый производственный комплекс будут входить: вибробункерная установка, бункерное загрузочное устройство для подачи изделий, алюминиевый конструкционный станочный профиль, бортики, транспортная лента, элементы крепления и двигатель, система технического зрения, устройство выталкивания и переориентирования изделий, автоматический аппликатор и технологическая тара для изделий.

С учетом вышеперечисленных элементов будет предложен к рассмотрению вариант компоновки, который предусматривает установку двух конвейерных линий, одна из которых предназначена для ориентирования изделий в заданное положение (Рис. 1).

Рассмотрим систему ориентирования изделия в данной компоновке. Устройство переноса изделия будет выталкивать изделие с основного потока по переходному желобу в специально установленную рейку, для осуществления переворота изделия.

**Этап 1.** В первую очередь изделия попадают в чашу вибробункера при помощи бункерного загрузочного устройства, который заполняет её в автоматическом режиме с использованием датчика, распознающего заполненность бункера, далее срабатывает специальная заслонка и наполняет чашу вибробункера. Вибробункеры предназначены для накопления и равномерной поштучной подачи изделий на конвейер, что оптимально подходит для производства мелкой продукции. Само бункерное загрузочное устройство заполняется в ручном режиме. На основании текущего количества изделий в чаше бункера происходит последующее его заполнение (Рис 1).



Рисунок 1 – Общий вид модели конвейерной линии по наклейке стикеров в САПР КОМПАС - 3D: Бункерно - загрузочное устройство, Вибробункерная установка, Конвейерная линия основного потока, Конвейерная линия дополнительного потока.

Далее изделия распределяются поштучно в дорожке бункера и поднимаются, а после – через специальный желоб – попадают на конвейерную линию. Перемещение изделий происходит за счёт вибрационной силы подающего устройства, что обеспечивает равномерную и непрерывную подачу малогабаритных изделий для дальнейшей стадии обработки, либо финальной упаковки.

**Этап 2.** Далее система технического зрения распознаёт положение изделия и, если оно расположено на конвейерной линии не в заданном положении, подаёт команду на срабатывание устройства, которое выталкивает изделие с основного потока в рейку (Рис. 2).

Под действием ускорения, полученного от устройства выталкивания и силы гравитации, изделие внутри рейки совершает вращение на  $180^\circ$  вокруг горизонтальной оси А. После переориентирования изделия в пространстве, за счёт полученного ускорения на входе в рейку и центробежной силе внутри рейки, изделие выталкивается на дополнительную конвейерную линию ниже в заданном положении (Рис 2).

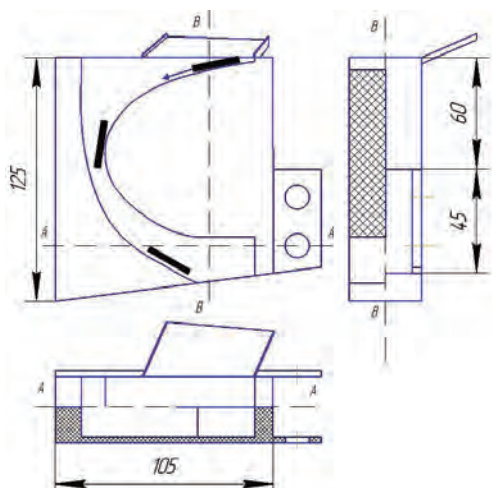


Рисунок 2 – Рейка с положениями изделия в процессе переориентирования.

**Этап 3.** Далее изделие перемещается по дополнительной конвейерной линии до совмещения с основным потоком, после чего переходит на него. В месте примыкания дополнительной конвейерной линии к основной установлен переходной желоб и разнесен по высоте с основным потоком. Данное техническое решение призвано минимизировать вероятность столкновения изделий между собой, но возникает вероятность, что изделия с дополнительной конвейерной линии могут быть уложены одно поверх другого. Для нивелирования данной ситуации далее по ходу основной конвейерной линии установлена планка, ограничивающая высоту изделий. Таким образом, после этой планки основной поток изделий проходит свободно, а изделия, которые уложены поверх потока, задерживаются до высвобождения пространства под ними и далее проходят по потоку к автоматическому аппликатору (Рис. 1).

### Элементная база конвейерной линии

Для правильной работы всей линии следует изучить и подобрать соответствующие элементы всего комплекса, а также конструкцию устройства ориентации изделий. Далее в диссертационном исследовании рассматривается каждый элемент комплекса, приводятся массогабаритные параметры и проводятся необходимые расчёты.

1. Исходя из требуемых условий работы конвейерной линии, а именно скорости подачи, автоматической поштучной выдачи изделий, их количества и размера, расчетов требуемой производительности на линии был выбран вибробункер со ступенчатым типом чаши, так как данный тип чаши в большей степени соответствует всем требуемым условиям производительности. Также вибробункер будет оснащён датчиком для контроля уровня заполнения чаши бункера и оборудован автоматической системой подачи изделий в чашу бункера.

2. Для успешного конструирования обеих конвейерных линий были определены основные требования, и далее подобраны оптимальные конструкционные и исполнительные элементы: алюминиевый конструкционный профиль для конвейерной линии и опорных стоек, транспортная лента с покрытием ПВХ, бортики на конвейерной линии, элементы крепления и червячный мотор - редуктор переменного тока.

3. В качестве мехатронного устройства для поштучного выталкивания неправильно ориентированных изделий был подобран электромеханический исполнительный механизм, а именно соленоид, рассчитанный на работу в повторно - кратковременном режиме.

4. Для решения задачи обнаружения и определения типа поверхности изделий будет использоваться лазерный триангуляционный 2 - D датчик LS2D LS2D - A (Рис. 3). Триангуляционный датчик направлен к распознаваемому изделию под углом  $90^{\circ}$  относительно проекции лазерного луча. Тем самым обеспечивается логика контроллера данными для расчета координат пикселей по методу триангуляции. И – как следствие вычислений – распознавание профиля поверхности изделия.

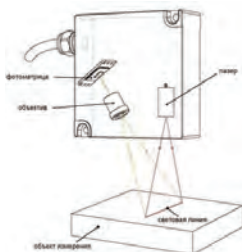


Рисунок 3 – Лазерный триангуляционный 2 - D датчик LS2D - A.

Для конвейерной линии по наклейке стикеров, системы переориентирования изделий, а также для датчика будет сконструирована специальная несущая конструкция, выполненная из алюминиевого конструкционного профиля сплава AlMgSi 6060 T6 и соединительных элементов. Датчик будет закреплен над конвейерной линией основного потока перед устройством выталкивания проверяя все идущие под ним.

#### **Заключение**

В результате исследования был рассмотрен весь комплекс конвейерной линии по наклейке стикеров, начиная от подачи изделий в чашу вибробункера, последующей переориентации изделий в заданное положение и наклейке стикеров на изделия. Завершающим этапом является попадание изделия с наклеенным стикером в технологическую тару. Предложены варианты компоновки конвейерной линии, а также способы ориентации изделий гладкой стороной вверх, для последующей наклейки стикера. Были рассчитаны необходимые параметры работы элементов комплекса по наклейке стикеров, приведены массогабаритные параметры и выбран оптимальный вариант компоновки комплекса конвейерной линии.

Была спроектирована конструкция и способ крепления данных устройств. Также спроектированы 3D модели всех элементов конвейерной линии и сборка всего комплекса.

#### **Список использованных источников:**

1. В.И. Дементьев, А.Н. Огнирчук. Средства автоматизации механической обработки // Бункера с непрерывной выдачей заготовок. 1962.

2. Проектирование и расчет основных параметров вибробункера: Методические указания к выполнению курсовых работ по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» для студентов спец. 12.01 / Под ред. Ротта А.Р., Куликова Н.Н. – Йошкар - Ола: МарГТУ, 2006.

3. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практические занятия / Ю.В. Визильтер, С.Ю. Желтов, А.В. Бондаренко, М.В. Ососков, А.В. Моржин. М.: Физматкнига, 2010.

4. Принцип работы LS2D – лазерного триангуляционного 2 - D датчика - Режим доступа: <http://prizmasensors.ru/ls2d-triangulyacionnyj-lazernyj-2d-datchik/1/obj/4> (дата обращения 23.05.2019).

© Арутюнов А.И., Чалый П.В., Тека А.Г. 2019

**Чижова П.Д.**, магистрант

Санкт - Петербургского государственного архитектурно - строительного университета,  
г. Санкт - Петербург, РФ

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НЕОТАПЛИВАЕМОГО ХРАМА**

#### **Аннотация**

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что математическое моделирование является единственным доступным способом получения результатов распределения температур внутри храма при задании наружных параметров. Неотапливаемые храмы

находятся в условиях постоянного изменения окружающей среды. Под воздействием климатических факторов происходит быстрое старение ограждающих конструкций здания, что приводит к разрушению объекта культурного наследия. Для сохранения храмов необходимо изучать температурный режим внутри памятника архитектуры.

#### **Ключевые слова**

Температурный режим, неотапливаемый режим, микроклимат храма, архитектура, храм Дружбы.

Большинство неотапливаемых памятников архитектуры представляют собой историческую ценность, поэтому важно следить за их состоянием. Физический эксперимент – более затратный и длительный вариант проведения исследования температурного режима, поэтому был использован метод математического моделирования.

Моделирование температурного режима проводилось на примере неотапливаемого памятника архитектуры – храма Дружбы, расположенного по адресу: Санкт - Петербург, город Павловск, Садовая улица, дом 20 литера О [1].

Для проведения исследования нам потребовалась упрощенная трехмерная модель, которая представляет собой низкополигональную сетку с простыми текстурами. Она была создана на основании 2D чертежей, содержащих план, разрезы и фасад и выполнена на базе программного комплекса Solid Works. Таким образом, была создана 3D модель павильона храма Дружбы. Результаты построения представлены ниже (рис. 1)



Рисунок 1. Трехмерная модель павильона храма Дружбы

Математическое моделирование полей температур проводилось на базе программного обеспечения Star CCM+, что позволило автоматизировать процесс настройки параметров, создания геометрии, построения сеток и запуск расчета [2]. Для исследования был взят период времени с июня 2018 года по февраль 2019г, что составило 9 месяцев [3]. Полученные результаты средних температур воздуха и поверхности земли приведены на рисунке 3.

Для того, чтобы более подробно описать результаты полученного моделирования средних температур различных областей, было введено условное обозначение (рис. 4):

- средняя температура наружного воздуха – Тср.н.в.;
- средняя температура поверхности земли – Тср.з.;
- средняя температура внутреннего воздуха в объеме храма – Т1;
- средняя температура внутреннего воздуха в крыше храма – Т2;
- средняя температура внутреннего воздуха в фундаменте под полом – Т3;
- средняя температура внутреннего воздуха в фундаменте под стилобатом храма – Т4.



Рисунок 3. Графики полученных средних температур воздуха и поверхности земли

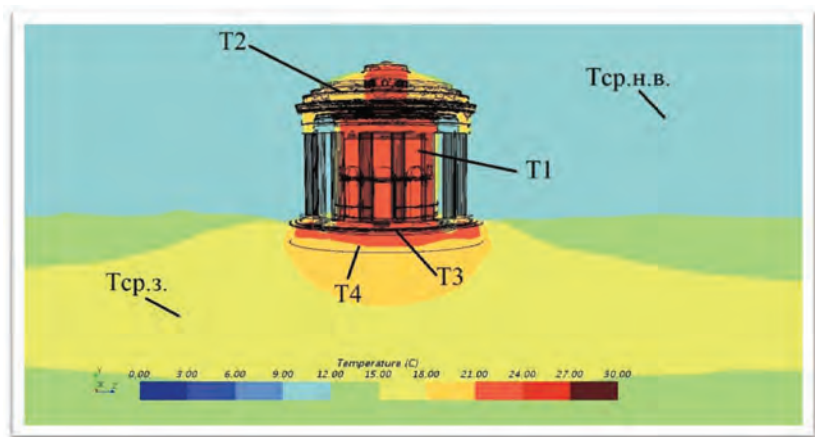


Рисунок 4. Условное обозначение средних температур для разных областей

Таким образом, на базе специального программного обеспечения Star CCM+ был смоделирован процесс влияния наружных температур на параметры внутреннего воздуха

внутри неотапливаемого храма Дружбы. Проведенное моделирование полей температур снаружи и внутри храма Дружбы показало, что возможно получить данные распределения температур в различные периоды года для разработки мероприятий по нормализации микроклимата внутри храма.

#### **Список использованной литературы:**

1. Павильон храм Дружбы // Официальный сайт Государственного музея - заповедника Павловск. URL: <http://www.pavlovskmuseum.ru/about/park/> (дата обращения: 15.12.2018)
2. ФГБУ «Северо - Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» // Гидрометеорологические обзоры погоды прошедших месяцев и сезонов. URL: <http://www.meteo.nw.ru> (дата обращения: 08.03.2019)
3. Колосницын А.Н., Денисихина Д.М. Использование программы STAR - CCM+ 10.02.010 при проектировании систем вентиляции: учеб. пособие; СПбГАСУ. – СПб., 2016. – с.

© Чижова П.Д., 2019

**Чикиров Р.Р.,**

аспирант

ТИУ,

г. Тюмень, Российская Федерация

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ПРОГНОЗ ЗАПОЛНЕНИЯ СТВОЛА ГАЗОВОЙ СКВАЖИНЫ ЖИДКОСТЬЮ**

### **Резюме**

После того, как газовые скважины пробурены и начнут добычу, ранние дебиты достаточно высоки, чтобы нести любую добытую жидкость на поверхность. Однако по мере снижения пластового давления скорость добычи газа также снижается. Заполнение жидкостью начинается, когда текущий расход газа не способен поднять жидкость на поверхность. Жидкостью может быть либо вода, добываемая из пласта, либо конденсат. Наиболее известное уравнение Тернера (1969), уравнение имеет много ограничений, в том числе невозможность учесть такие эффекты, как диаметр трубы и угол наклона скважины, а также неверные физические предположения относительно начала заполнения жидкостью. Другой метод, предложенный Шу (2014), использует правильное физическое предположение о заполнении жидкостью, но чрезмерно консервативен. В этой статье обсуждается новая модификация оригинального метода, которая преодолевает многие ограничения предыдущих моделей. Предложенный способ учитывает влияние диаметра и угла наклона газовой скважины. Метод прогнозирует начало заполнения жидкостью для широкого диапазона углов наклона, от вертикальной скважины до почти горизонтальной скважины. Применение метода было проверено путем сравнения результатов как с лабораторными, так и с полевыми данными. Наблюдается, что метод лучше предсказывает

начало заполнения жидкостью по сравнению с другими существующими моделями в литературе

#### Предлагаемый метод

Согласно экспериментальным наблюдениям и имеющейся литературе, можно сделать вывод, что заполнение ствола жидкостью начинается, когда пленка жидкости начинает опускаться вниз. Процент жидкости, переносимой в виде капли в газом, незначителен при низких скоростях газа, значения размера капли, используемые в модели Тернера для оценки критической скорости газа сверхкритического давления были большими и не наблюдаются на практике. Капли в кольцевом потоке на самом деле имеют числа Вебера менее 30. Оба эти наблюдения дают дополнительную поддержку представлению о том, что наиболее вероятной причиной заполнения жидкостью является пленка. Толщина пленки жидкости изменяется сверху вниз. Толщина пленки меньше сверху (против силы тяжести) и больше снизу. При изменении угла от вертикального до почти горизонтального, пленка будет становиться толще в нижней части трубы. Если предположить, что по всей окружности трубы будет равномерная пленка, ее толщина будет равна любой окружности; следовательно, окружность трубы может быть аппроксимирована в виде прямоугольника. Аналогично, для скважин с отклонением окружности может быть аппроксимирована как трапеция, с максимальной толщиной пленки при  $180^\circ$  и минимальной толщиной пленки при  $0^\circ$ .

Была получена корреляция для толщины пленки вокруг окружного положения трубы. Эксперименты проводились для отклонений труб  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  и  $45^\circ$ , и окружные положения  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  и  $180^\circ$ . Поверхностные скорости жидкости колеблются от 0,006 до 0,06 м / с. Мы не учитывали влияние скорости жидкости, потому что в большинстве случаев заполнения жидкости в газовых скважинах скорости потока жидкости относительно малы. Мы также рассмотрели альтернативные подборки данных, но предложенная подборка дала нам наилучшие результаты с точки зрения соответствия как лабораторных, так и полевых данных. Можно предположить, что толщина пленки изменяется линейно в зависимости от окружного положения в трубе.

Мы предлагаем изменить коэффициент межфазного трения в зависимости от угла наклона трубы: коэффициент трения различен для свободной трубы по сравнению с пленкой жидкости, а толщина пленки в верхней части достигает почти нуля после  $35^\circ$ . В результате мы использовали упрощенный подход. Наше новое уравнение коэффициента трения является основным отличием предлагаемого нами подхода.

Прогнозы нового метода начала заполнения жидкости в зависимости от угла наклона улучшились по сравнению с другими предлагаемыми методами.

#### Выводы:

1. Разработан новый метод для прогнозирования нагрузки жидкости в вертикальных и наклонных скважинах.
2. Благодаря модификациям мы смогли правильно предсказать изменения критической скорости газа в зависимости от угла наклона. предсказания критической скорости превосходят предсказания других методов, предложенных в литературе.
3. Предлагаемый метод проверен на большом количестве полевых данных.

© Чикиров Р.Р., 2019

**Шашина В.**  
магистрант 2 курса СПбГМТУ,  
г. Санкт - Петербург, РФ  
**Герко А. Г. К.**  
преподаватель кафедры ЭПЗиА  
СПбГМТУ,  
г. Санкт - Петербург, РФ

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА НА СОСТОЯНИЕ ВОД БАЛТИЙСКОГО МОРЯ**

### **Аннотация**

Актуальность темы данного исследования заключается в том, что предприятия, находящиеся на берегу поверхностных водных объектов все чаще сталкиваются с проблемой превышения ПДК в воде. В связи с этим существует необходимость перехода на новые технологии добычи, разработки месторождений.

Целью данной работы является проведение оценки уровня воздействия хвостохранилища на состояние вод Балтийского моря.

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. Существующий технологический процесс эксплуатации хвостохранилища при ведении намывных работ с применением вскрышных пород карьера является следствием превышения ПДК в контрольных створах водного объекта.
2. Размер вреда, причиненный водным объектам вследствие нарушения водного законодательства за год, составляет 61 млн. рублей.
3. Результаты расчета устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища характеризуют сооружение как соответствующее критериям устойчивости и соответственно для этого сооружения можно предложить мероприятия по устранению воздействия на водный объект.
4. Эколого - экономический расчет показал, что эффект при реализации мероприятий снизит вред, наносимый водному объекту и окружающей среде в целом, а затраты на эти мероприятия окупятся уже через 3 года.

### **Ключевые слова**

**ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ, ПЛАТА ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ, ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОВЕРХНОСТНЫЙ ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ**

Рассматриваемое в рамках исследования предприятие (обогатительная фабрика) осуществляет промышленную добычу и переработку янтаря. Складирование хвостов обогатительной фабрики осуществляется в хвостохранилище. Также оно предназначено для приема вод поверхностного водоотлива из прилегающего карьера и организации осветления технологической воды. Осветление поступающей технологической воды осуществляется в прудках – отстойниках Южного и Северного отсеков. Сброс осветленной воды осуществляется через сбросные сооружения в водный объект. Для защиты хвостохранилища от волнового воздействия Балтийского моря часть гидровскрыши (70 % от общего объема гидровскрыши) направляются по пульповоду на намыв защитного пляжа.

Для извлечения янтара из недр предприятию необходимо выполнить комплекс вскрышных и добычных работ. Вскрышные породы разрабатываются двумя уступами механизированным способом:

- песчаная часть вскрышных пород первого уступа разрабатывается гидромеханизированным способом. Вода для размыва песка поступает с моря, а пульпа, удаляется из забоя гидротранспортом, и направляется для намыва защитного пляжа хвостохранилища;

- оставшаяся часть вскрышных пород первого и второго уступов разрабатывается с применением различного типа экскаваторов и складировается в выработанном пространстве карьера, выполняя мероприятие по предотвращению прорыва подпродуктивного водоносного горизонта.

Согласно программе наблюдений за водным объектом, контроль за сбросами производится как в точке сброса (из трубы), так и в контрольных створах моря в зоне влияния сбросов комбината. Если в районе отбора проб на границе водопользования и напротив гидровскрышного сброса (т.е. намыва пляжа) не предусматривается какого-либо технологического передела, то при отборе проб, непосредственно при изливании пульпы из концевой выпуска, технологический процесс не окончен, и соответственно в отобранной пробе присутствуют грунты вскрышных пород, с помощью которых осуществляется, намыв защитного пляжа.

При проведении лабораторного анализа проб воды, отобранной из концевой выпуска, с целью контроля возвращаемой воды в водный объект, констатируется значительное превышение установленных ПДК для возвращаемой воды [1]. В таблице 1 представлена фактическая и допустимая концентрация загрязняющих веществ в точке отбора проб.

Таблица 1 – данные о фактической и предельно - допустимой концентрации веществ в районе отбора проб

Наименование вещества	$C_{\text{ф}}, \text{мг} / \text{дм}^3$	$C_{\text{д}}, \text{мг} / \text{дм}^3$
Взвешенные вещества	30,00	10,00
БПК <sub>5</sub>	8,60	2,10
Аммоний ион	0,80	0,50
Хлорид анион	4200,00	300,00
Сульфат анион	370,00	100,00
Нефтепродукты	0,13	0,05
Сухой остаток	7000,00	1000,00
Железо (общее)	0,90	0,05
Медь	0,03	0,01
ХПК	46,00	30,00

Для того, чтобы оценить стоимость размера вреда, причиненного водному объекту, в частности, Балтийскому морю, был выполнен расчет размера вреда, причиненного водным объектам в соответствии с Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства, утвержденной приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 г. N 87 [2].

Так как предприятие работает круглогодично, расчет сделан для всех времен года: зимы, весны, лета и осени. В таблице 2 представлены данные с полученными результатами.

Таким образом, расчет показал, что платежи за негативное воздействие на поверхностный водный объект за год составляют порядка 61 млн.руб. / год.

Таблица 2 – результаты расчета размера вреда, причиненного поверхностным водным объектам

Наименование вещества	Масса сброшенного загрязняющего вещества ( $M_i$ ), т	Размер вреда за зимний период, ( $V_z$ ), тыс. руб.	Размер вреда за весенний период, ( $V_v$ ), тыс. руб.	Размер вреда за летний период, ( $V_l$ ), тыс. руб.	Размер вреда за осенний период, ( $V_o$ ), тыс. руб.	$\Sigma U$ , тыс. руб. год
Взвешенные вещества	58,80	123,8	134,6	118,4	123,8	500,9
БПК <sub>5</sub>	19,11	228,1	247,9	218,1	228,1	922,3
Аммоний ион	0,88	17,3	18,8	16,5	17,3	70,1
Хлорид анион	11466,02	8 050,07	8 751,3	7 700,9	8 050,07	32 554,3
Сульфат анион	793,80	278,6	302,9	266,5	278,6	1 126,8
Нефтепродукты	0,24	11,06	12,02	10,58	11,06	44,74
Сухой остаток	17640,02	6 193, 07	6 731,5	5 923,80	6 193,07	25 041,54
Железо	2,50	235,13	255,57	224,90	235, 13	950, 74
Медь	0,08	26,75	29,08	25,59	26,75	108,17
ХПК	47,04	33,02	35,90	31,59	33,02	133,55
Итого:						61452, 95

Для оценки состояния хвостохранилища на возможность изменения параметров дамбы, с учетом фактических физико - механических характеристик грунтов, выполнены расчеты устойчивости откосов ограждающих дамб. Результаты расчетов представлены на рисунке 1. Расчеты были выполнены по методу конечных элементов в программном комплексе SLIDE.

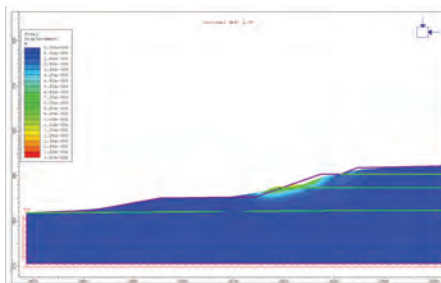


Рисунок 1 – Схема деформации

В результате получены следующие значения коэффициентов запаса устойчивости: абсолютные вертикальные перемещения –  $K=1.48$ , общие перемещения –  $K=2.08$ . Полученные значения коэффициентов запаса устойчивости не ниже установленных СП 58.13330.2012 [3] значений и говорят о том, что сооружение находится в устойчивом состоянии.

Вследствие этого для решения проблемы превышения ПДК в Балтийском море были предложены следующие мероприятия, в том числе природоохранные:

1. Заменить способ разработки вскрышных пород с применением средств гидромеханизации (забор воды из водного объекта) на сухой способ добычи.

2. В связи с переходом на новую технологию исключается необходимость эксплуатации хвостохранилища. Вследствие этого объект должен быть ликвидирован как гидротехническое сооружение, и рекультивирован как объект размещения отходов 5 класса опасности. Для хвостохранилища разрабатывается проект ликвидации, предусматривающий комплекс мероприятий по его защите от волнового воздействия Балтийского моря.

3. Провести рекультивацию объекта: технический и биологический этапы. Для этого предлагается использовать грунт из хвостохранилища (на биологическом этапе будет использован плодородный грунт, в качестве которого может быть использована песчано - торфяная смесь прилегающего карьера).

После завершения работ по ликвидации хвостохранилища прекращается сброс промышленных сточных вод Комбината, содержащих взвешенные вещества (глину и песок), в Балтийское море.

Рекультивация хвостохранилища включает в себя 2 этапа: технический и биологический. Технический этап подразумевает под собой осушение территории хвостохранилища с откачкой воды из прудков накопителя, разработку отвала с уплотнением и выравниваем его поверхности, срезку грунта гребня ограждающих и разделительной дамб с перемещением грунта к центральной части отсеков, насыпь тела рекультивации из ранее снятого грунта, покрытие сформированного тела рекультивации плодородным грунтом, привезенного из карьера, покрытие низового откоса ограждающих дамб геоматами. Затем выполняются работы по биологическому этапу, включающими в себя вспашку и взрыхление почвы, внесение минеральных удобрений, посев семян трав, выравнивание и уплотнение поверхностного слоя почвы.

Общие сроки проведения работ составляют 2,5 года. Капитальные затраты включают в себя стоимость формирования тела рекультивации, защиту хвостохранилища от ветровой эрозии травосевом и задерновкой и защиту низовых откосов от эрозии с применением геоматрасов с травосевом. Стоимость работ по рекультивации рассчитаны ориентировочно на основе текущей рыночной стоимости. Общие затраты за 2,5 года при внедрении природоохранных мероприятий составят 166,2 млн. рублей.

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что применение предлагаемых природоохранных мероприятий не только снизит вред, наносимый окружающей среде, но и затраты на эти мероприятия окупятся уже через 3 года.

## Литература

1 Приказ от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно

допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

2 Приказ Минприроды России от 13 апреля 2009 г. N 87 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства"

3 СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33 - 01 - 2003

© Шашина В., Герко А.Г.К., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Аверьянов Д.С. ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ НА УЧАСТКЕ СВАРКИ ООО НПО «МуромЭнергоМаш»	3
Анваров А.А., Худова В.Д. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ	4
Анохин В.А. ВИДЫ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В МЕСТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ	6
Багиров Р.Б. ОСНОВНЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ AUTODESK INVENTOR И SIEMENS NX	8
Гинкул В.Д., Антонов О.В. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧИ ОБЖИГА	10
Дударенко В.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РОСТА	15
Канищев Д.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ С - СРЕДНИХ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ РЕЧИ	18
Кокшаров И.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОХРАНЫ ПОМЕЩЕНИЙ	21
Косяков М.М. СОЗДАНИЕ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ УСТАНОВКИ СКВОЗНОГО ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ELCUT	24
Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ НА УДЕЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ ГИДРОКСИДА И ПАРАМОЛИБДАТА АММОНИЯ	27
Меньшиков А.И. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ	30
Миролубова Н.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРМАТУРНЫХ ЦЕХОВ ОАО «ТДСК»	35

Мищик С.А. РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ ДИДАКТИКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕЛОСТНО - СИСТЕМНОГО ЦИКЛА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	37
Позднякова А. А. А.А. Pozdnyakova УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА МАМДАНИ MANAGEMENT OF THE OPERATION MODE OF ELECTRIC NETWORKS BASED ON THE FUZZY OUTPUT MAMDANI ALGORITHM	39
Полторакевич А. И., Галахов Д.В. РАЗВИТИЕ КАНАЛОВ СБЫТА И ДЕЛОВЫХ ИНТЕРНЕТ – СЕТЕЙ	43
Попов С.А. ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ МОСТА	49
Проворнов И.А., Волошин Е.А., Гринев Е.М. РОЛЬ И МЕСТО ПРИБЛИЖЕННОГО МЕТОДА ВЫПОЛНЕНИЯ НЕМОДУЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ	50
Романов Д.И. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ	52
Рыбалов В. Е., Сурин Д. Е. ПРОИЗВОДСТВО ГАЗА ИЗ БИООТХОДОВ	54
Рябокоть Е.К. ПРОБЛЕМА ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ БАССЕЙНА	57
Савченко И.В. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ КЛАПАННОГО УЗЛА СКВАЖИННЫХ НАСОСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕССА НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ	60
Свинцов А. В. СПОСОБЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ	62
Сорокин Е.С. НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	64
Тулупова Е.Е. МЕТОДЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ И САМОРЕГУЛЯЦИИ КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЛИЧНОСТИ В УЧЕБНО - ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	68
Худова В.Д., Анваров А.А. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ	70

Чалый П.В., Арутюнов А.И., Тека А.Г. МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ ПЛАСТИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ТАРУ	72
Арутюнов А.И., Чалый П.В., Тека А.Г. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОШТУЧНОЙ ВЫДАЧИ И ОРИЕНТАЦИИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ	74
Чижова П.Д. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НЕОТАПЛИВАЕМОГО ХРАМА	78
Чикиров Р.Р. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ПРОГНОЗ ЗАПОЛНЕНИЯ СТВОЛА ГАЗОВОЙ СКВАЖИНЫ ЖИДКОСТЬЮ	81
Шашина В., Герко А. Г. К. ОЦЕНКА УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА НА СОСТОЯНИЕ ВОД БАЛТИЙСКОГО МОРЯ	83

## Уважаемые коллеги!

Приглашаем докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений (только с научным руководителем, либо в соавторстве с преподавателем), а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемым проблематикам принять участие в Международных научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных исследований в сборниках по их итогам.

**Все участники конференций получают индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде заказной бандеролью, а так же в электронном формате размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>**

**Организационный взнос составляет 90 руб. за страницу.  
Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 страницы.**

По итогам конференций издаются сборники:

- которым присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN;
- которые размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>;
- которые постатейно размещаются в Научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

**Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляются участникам бесплатно.**

**Публикация итогов (издание сборников и изготовление дипломов) осуществляется в течение 5 дней после проведения конференции.**

График Международных научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



С уважением, Оргкомитет  
<https://ami.im> || [conf@ami.im](mailto:conf@ami.im) || +7 967 7 883 883 || +7 347 29 88 999

**Научное издание**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ:  
ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
8 июня 2019 г.

**В авторской редакции**

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 11.06.2019 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 4,99. Тираж 500. Заказ 1003.



Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»

450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

<https://aeterna-ufa.ru>

[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)

+7 (347) 266 60 68

## ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении

8 июня 2019 г.

Международной научно-практической конференции

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

В соответствии с планом проведения  
Международных научно-практических конференций  
Научно-издательского центра «Аэтерна»

1. Международная научно-практическая конференция является механизмом развития и совершенствования научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья

### 2. Цель конференции:

- 1) Пропаганда научных знаний
- 2) Представление научных и практических достижений в различных областях науки
- 3) Аprobация результатов научно-практической деятельности

### 3. Задачи конференции:

- 1) Создать пространство для диалога российского и международного научного сообщества
- 2) Актуализировать теоретико-методологические основания проводимых исследований
- 3) Обсудить основные достижения в развитии науки и научно-исследовательской деятельности.

### 4. Редакционная коллегия и организационный комитет.

Состав организационного комитета и редакционной коллегии (для формирования сборника по итогам конференции) представлен в лице:

- 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук, профессор РАЕ, академик РАПВХН
- 2) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
- 3) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент, член РАЮН
- 4) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
- 5) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор
- 6) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
- 7) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
- 8) Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор, президент Русского экологического общества, действительный член РАЕН и РЭА, заслуженный эколог РФ
- 9) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор
- 10) Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, профессор
- 11) Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент

- 12) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент
- 13) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор
- 14) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент
- 15) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор
- 16) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор

#### **5. Секретариат конференции**

В целях решения организационных задач конференции секретариат конференции включены:

- 1) Асабина Катерина Сергеевна
- 2) Агафонова Екатерина Вячеславовна
- 3) Зырянова Мария Александровна
- 4) Носков Олег Николаевич
- 5) Носкова Регина Нильевна
- 6) Габдуллина Карина Рафаиловна
- 7) Ганеева Гузель Венеровна
- 8) Тюрина Наиля Рашидовна

#### **6. Порядок работы конференции**

В соответствии с целями и задачами конференции определены следующие направления конференции

- 1) Инженерная геометрия и компьютерная графика.
- 2) Машиностроение и машиноведение.
- 3) Строительство и архитектура.
- 4) Процессы и машины инженерных систем.
- 5) Электромеханика и электрические аппараты
- 6) Металлургия и материаловедение.
- 7) Технология обработки и хранения и переработки материалов и веществ
- 8) Авиационная и ракетно-космическая техника.
- 9) Электроника и электротехника.
- 10) Приборостроение, метрология.
- 11) Радиотехника и связь.
- 12) Проектирование и конструкции
- 13) Анализ, управление и обработка информации
- 14) Информатика, вычислительная техника и управление.
- 15) Нанотехнологии и наноматериалы

#### **7. Подведение итогов конференции.**

В течение 5 рабочих дней после проведения конференции подготовить акт с результатами ее проведения

В течение 10 рабочих дней после проведения конференции издать сборник статей по ее итогам, подготовить сертификаты участникам конференции

Директор НИЦ «Астерна»  
к.э.н., доцент



Сукиасян  
Асатур Альбертович

## АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции

### «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»,

состоявшейся 8 июня 2019

1. Международную научно-практическую конференцию признать состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.

2. На конференцию было прислано 46 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 30 статей.

3. Участниками конференции стали 45 делегатов из России, Казахстана, Армении, Узбекистана, Китая и Монголии.

4. Все участники получили именные сертификаты, подтверждающие участие в конференции.

5. По итогам конференции издан сборник статей, который постатейно размещен в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по договору № 242-02/2014К от 7 февраля 2014г.

6. Участникам были предоставлены авторские экземпляры сборников статей Международной научно-практической конференции

Директор НИЦ «Аэтерна»  
К.Э.н., доцент



Сукиасян  
Асатур Альбертович