



# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

**Сборник статей  
Международной научно - практической конференции  
25 мая 2017 г.**

**Часть 3**

Пермь  
НИЦ АЭТЕРНА  
2017

УДК 001.1  
ББК 60

С 57

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ:** сборник статей Международной научно - практической конференции (25 мая 2017 г., г. Пермь). В 6 ч. Ч.3 / - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 237 с.

ISBN 978-5-00109-154-7 ч.3

ISBN 978-5-00109-158-5

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно - практической конференции «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ», состоявшейся 25 мая 2017 г. в г. Пермь. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Международной научно - практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

**Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.**

УДК 001.1  
ББК 60

ISBN 978-5-00109-154-7 ч.3

ISBN 978-5-00109-158-5

© ООО «АЭТЕРНА», 2017  
© Коллектив авторов, 2017

**Ответственный редактор:**

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук,  
Башкирский государственный университет, РЭУ им. Г.В. Плеханова

**В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:**

Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук,  
Уральский государственный медицинский университет»

Баишева Зилия Вагизовна, доктор филологических наук  
Башкирский государственный университет

Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук  
Башкирский государственный университет

Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор  
Башкирский государственный университет

Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент  
Академия управления МВД России, член РАЮН

Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО ТГПИ имени А.П. Чехова

Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук  
Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца

Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук,  
Башкирский государственный университет

Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук, доцент  
Московский педагогический государственный университет

Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук  
Кубанский государственный университет

Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук  
МГИМО МИД России

Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук  
Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева,

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук  
Институт менеджмента, экономики и инноваций

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,  
Технологический центр по животноводству

Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук  
Воронежский государственный университет

Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук, профессор  
Уфимский государственный авиационный технический университет

Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук  
Кубанский Государственный Университет.

Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук  
Казахский Национальный Аграрный Университет

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук  
Новокузнецкий филиал - институт «Кемеровский государственный университет»

Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук  
Саратовский государственный медицинский университет

Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук  
Казанский государственный технический университет

Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук  
РЭУ им. Г.В. Плеханова, Башкирский государственный университет

Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук  
РЭУ им. Г.В. Плеханова, Башкирский государственный университет

Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук  
Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук  
Пензенский государственный технологический университет

Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук  
Московский городской университет управления Правительства Москвы

Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук  
Института психологии им. Л.С. Выготского РГГУ, академик РАЕН

Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук  
Тюменский государственный архитектурно - строительный университет

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук  
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук  
Южно - уральский государственный университет

Professor Dipl. Eng Venelin Terziev, DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)  
University of Rousse, Bulgaria

Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент,  
Тюменский государственный архитектурно - строительный университет

Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук  
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук, доцент  
Международный инновационный университет, Сочи.

Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук  
Башкирский государственный университет

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ «БЛОКА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС»

Машиностроение - важнейшая отрасль промышленности. Совершенствование технологии машиностроения определяется потребностями производства необходимых обществу машин и потребностью потребителей в постоянном совершенствовании продукции. Совершенство конструкции машины характеризуется ее соответствием современному уровню техники, экономичностью в эксплуатации, а также тем, в какой мере учтены возможности использования наиболее экономичных и производительных технологических методов ее изготовления применительно к заданному выпуску и условиям производства. Так на основе анализа служебного назначения и анализа аналога технологического процесса с учётом типа производства разработан новый технологический процесс обработки детали «Блок зубчатых колес». Деталь «Колесо зубчатое» входит в состав редуктора. В зависимости от конструкции и служебного назначения зубчатые колеса подразделяют на несколько типов. Изделия должны быть износостойкими, работать плавно и бесшумно. Это достигается за счет высокой точности размеров и низкой шероховатости поверхности зубьев.

При проектировании зубчатых колес должны выполняться следующие технологические требования:

1) Конструкция заготовки должна обеспечивать надежное ее базирование при зубонарезании. Торцовая поверхность, являющаяся базой, должна быть перпендикулярной к оси отверстия.

2) Все взаимосвязанные обрабатываемые поверхности зубчатого колеса следует располагать таким образом, чтобы была возможность их обработки за одну остановку. Например, боковые поверхности ступицы и обода следует располагать в разных плоскостях, что позволит вести обработку этих поверхностей одновременно.

3) Проектирование зубчатых колес, как одно целое с валом или втулкой целесообразно для условий крупносерийного или массового производства. В мелкосерийном и единичном производстве для сокращения расхода металла и уменьшения объема обработки резанием этого делать не следует.

4) Проектирование зубчатых колес, точность которых может быть обеспечена только зубошлифованием, допустимо лишь при невозможности другого конструктивного решения.

Зубчатые колеса работают в тяжелых условиях, поэтому к материалу заготовок предъявляют высокие требования в отношении однородности физико - механических свойств, макро - и микроструктуры, остаточных напряжений и т.д.

Анализ рабочего чертежа детали производится с целью установления факта соответствия его действующим стандартам ЕСКД.

Анализ чертежа детали «Колесо зубчатое» показывает, что рабочий чертеж детали выполнен в масштабе 4:1 и содержит все необходимые сведения, дающие представление о детали, т.е. все проекции, разрезы, виды, необходимые для полного понимания конструктивных особенностей и конфигурации детали.

На чертеже указаны все размеры с предельными отклонениями, допустимые отклонения от правильных геометрических форм, взаимного расположения и шероховатость поверхностей. Чертеж содержит все необходимые сведения о материале детали, применяемых защитных покрытиях, масштабе и т.д.

Чертеж содержит незначительные отклонения от действующих стандартов.

### **Литература:**

1. Рязанов, А. В. Технология машиностроения : метод. указания к выполнению курсового проекта для студ. спец. 120900 "Проектирование технических и технологических комплексов" / А. В. Рязанов, В. В., Шалунов, С. В. Слесарев. - Саратов : СГТУ, 2010. - 36 с.
2. Зубченко, А.С. Марочник сталей и сплавов / А.С.Зубченко, М.М.Колосков, Ю.В.Каширский. - М., Машиностроение, 2003. - 784с.
3. Справочник технолога - машиностроителя: В 2 - х т. Т.1 / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.
4. Справочник технолога - машиностроителя: В 2 - х т. Т. 2 / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.
5. Васин, А.Н. Технологичность конструкции изделий: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Васин А.Н., Королёв А.В. - Саратов: СГТУ, 2000. – 16 с.

© П. Г. Алилов, 2017

**УДК 621**

**П.Г. Алилов**

магистрант кафедры ТМС

Саратовский государственный технический университет

Г. Саратов, Российская Федерация

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ДЕТАЛИ «БЛОК ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС»**

При выполнении технологического процесса по изготовлению детали возникает возможность следующих опасных и вредных факторов:

- пожароопасность;
- опасность поражения человека электротоком;
- механические опасности;
- загрязнение воздуха;
- шумы и вибрации;
- работа человека в среде СОЖ.

Чтобы исключить вышеперечисленные опасности и вредные для человека факторы необходимо разрабатывать меры, которые исключат или сведут к минимуму опасности и вредные воздействия на людей.

Разработка организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности технологического процесса.

Защита от пожара.

Противопожарная профилактика основывается на исключении условий, необходимых для горения и использовании принципов обеспечения безопасности.

При обеспечении пожарной безопасности решаются задачи:

- предотвращение пожаров и возгораний;
- локализация возникших пожаров;
- защита людей и материальных ценностей;
- тушение пожаров.

Предотвращение пожаров достигается исключением образования горючей среды и источников зажигания, а также поддержанием параметров среды в пределах, исключающих горением.

Предотвращение источников пожаров достигается следующими мероприятиями: соответствующим исполнением, применением и режимом эксплуатации машин и механизмов, устройством молниезащиты зданий и сооружений, ликвидация условий самовозгорания, регламентацией допустимой температуры и энергии искрового разряда и др.

Профилактика пожаров – это комплекс мероприятий, которые делятся на строительные и режимные.

Строительные мероприятия выполняются с этапа проектирования зданий, сооружений, систем отопления, вентиляции, освещения, хранения, транспортировки, складирования, их строительства и монтажа.

Режимные мероприятия осуществляются в процессе эксплуатации зданий, сооружений, систем отопления, вентиляции, освещения, а также выработка норм и правил поведения работающих.

Здания, сооружения, их конструктивные элементы должны обладать определенной, огнестойкостью в часах, т.е. не терять свою конструктивную прочность определенное время в условиях сплошного пожара.

Для несущих стен, колонн, лестничных маршей, плит перекрытия это время составляет не менее 2,5 часов.

За это время строительные конструкции сопротивляются воздействию огня и высоких температур, без потери своей несущей способности, образования сквозных трещин, отверстий, через которые проникает пламя и продукты горения.

Пожарная защита реализуется следующими мероприятиями: применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов, ограничением количества горючих веществ, ограничением распространения пожара, применением средств пожаротушения, регламентацией пределов огнестойкости, созданием условий для эвакуации людей и применением противодымной защиты, противопожарной сигнализации и др.

Ответственность за соблюдение противопожарного режима и своевременного выполнения профилактических работ (мероприятий) возлагается на руководителя



предприятия и начальников соответствующих объектов. Ответственные за пожарную безопасность на отдельных участках назначаются приказом руководителя.

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

1. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7 - е, пер. и доп. Том 3. Неорганические элементы и соединения / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной, 1977. – 608 с
2. Безопасность производственных процессов: справочник / под ред. С.В.Белова. М.: Машиностроение, 1985. - 485 с.

© П. Г. Алилов, 2017

**УДК 698.7**

**Т. В. Антончик**

Студент 1 - го курса магистратуры  
Череповецкого государственного университета  
г. Череповец, Российская Федерация

**М. В. Корнилова**

Студент 1 - го курса магистратуры  
Череповецкого государственного университета  
г. Череповец, Российская Федерация

### **НАНОПОКРЫТИЯ ДЛЯ КАМЕННЫХ ПОЛОВ И БЕТОНА**

Строительный сектор имеет дело с огромным количеством сырья и различные инновационные материалы уже находят применение в современном строительстве и начинают вносить свою долю в формирование архитектуры будущего. Но пока фактическое использования нанотехнологий в строительстве является довольно ограниченным, поскольку инновационные идеи в большинстве своем ориентированы на поверхностные эффекты, а не на формирование новых структур строительных материалов. Уже используются конструкционные композиционные материалы с уникальными прочностными характеристиками, новые виды арматурных сталей, уникальные нанопленки для покрытия светопрозрачных конструкций, паропроницаемые и гибкие стекла и многое другое.

Одним из актуальных направлений разработок является нанопокрывтия для каменных полов и бетона. Все чаще и чаще применяется в повседневной жизни. Его используют как для защиты полов от механических воздействий, так и для усиления грязеотталкивающих свойств.

Это покрытие уже после первого применения образует невидимую глазу защитную пленку, состоящую из наночастиц – эта пленка обладает высокими грязеотталкивающими свойствами и на долгое время предохраняет поверхность от воздействия ультрафиолета (рисунок 1).

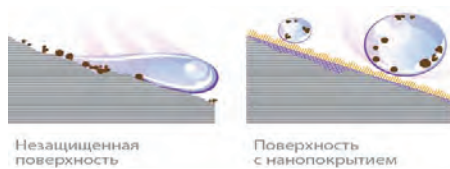


Рисунок 1 – Пример использования нанопокрывтия.

Помимо вышеперечисленных пунктов к достоинствам нанопокрывтия можно отнести следующие параметры:

- материал удобен в эксплуатации и не требует специальной технической подготовки;
- после применения нанопокрывтия не происходит изменений и деформаций материала, не теряет своих защитных свойств в течение долгого времени, и позволяет минимизировать механический износ материалов;
  - срок службы нанопокрывтий составляет примерно десять лет;
  - ухаживать за поверхностью очень просто, не нужно использовать химические средства – достаточно просто очищать поверхность влажной салфеткой;
  - нанопокрывтие экологически безопасно в процессе его эксплуатации;
  - никак не влияет на воздухопроницаемость обрабатываемых материалов, поскольку в нем нет ни воска, ни масел, ни силикона [2].

Область применения нанопокрывтий велика [1]:

1. Бетонированные въезды. Идеальное покрытие всех въездов, которые особенно подвержены износу. Посредством обработки нанопокрывтия для бетона достигается, что особенно въезды и дорожки с большой нагрузкой гораздо меньше портятся тормозными следами, грязью, сыростью и мхом. Все загрязнения легко смываются водой.

2. Сельское хозяйство. Хозяйства по откорму скота знакомы с проблемой, что при выращивании очередной партии животных хлев должен регулярно и тщательно очищаться. При помощи нанопокрывтия для бетона и каменных полов эта процедура существенно упрощается и удешевляется. Экскременты животных не впитываются в поверхность и легко смываются водой. Бактерии не проникают в бетон / цемент и беспрепятственно удаляются.

3. Автомастерские. Любой владелец автомастерской знаком с проблемой пятен моторного масла и следов резины на полах. Грязь, моторное масло, жир остаются на поверхности. Если они уже появились, то удалить их или очень сложно, или совсем невозможно.

4. Автомойки. Нередко на автомойках на стенах можно увидеть некрасивые зеленые пятна – плесень. Причиной этого является постоянно оседающая на стенах влага и высокая влажность воздуха изнутри и снаружи. Образованию плесени можно противостоять при помощи нашего грязеотталкивающего нанопокрывтия для бетона.

5. Праздничные залы и помещения для проведения торжеств. Ресторанный бизнес знаком с проблемой вина, жира, масла и пр., пролитых на пол. Часто их крайне сложно удалить, а некоторые так и остаются «украшать» пол. Однако, полам, обработанным грязеотталкивающим нанопокрывтием для бетона и каменных полов, подобные неприятности не грозят.

6. Обелиски, памятники и скульптуры. Уже через пару лет видно, как намогильные памятники, плиты и обелиски постепенно приобретают цвет окружающей растительности: мох, пыльца, грязь, пыль слой за слоем покрывают камень, скрывая его первоначальный цвет. Этому можно противостоять при помощи нанопокрывтия для бетона. Обычно уже достаточно простого дождя, чтобы загрязнения исчезли сами собой.

Существует два разных вида грязеотталкивающих нанопокртыий для бетона / каменных полов:

1. Покртыия для бетона и каменных полов (впитывающие поверхности): идеально для всех минеральных камней, которые сильно впитывают воду и подвержены существенной механической нагрузке (натуральный камень, необработанный волокнистый цемент, необработанные песчаник и газобетонные блоки, клинкерный кирпич и облицовочный камень и прочие необработанные каменные плиты и плитки).

2. Покртыия для бетона и каменных полов (слегка впитывающие и невпитывающие поверхности): идеально для всех видов глазурованного минерального камня (глазурованный клинкер, глазуванная черепица, глазуванные каменные плиты).

Освоение нанотехнологий в любой отрасли науки и производства для цивилизованной страны - это прорыв в будущее. Сегодня к этим странам относятся США, Япония, Китай, Россия и др., которые имеют возможность включать для исследований значительные ресурсы страны.

### **Список использованной литературы:**

1. Компания «Ви - дей» - инновационные строительные материалы [Электронный ресурс]: Нанопокртыие для бетона и каменных полов из невпитывающих материалов. URL: [http:// www.nanokras.ru](http://www.nanokras.ru) (дата обращения 09.05.2017г).

2. Российская национальная нанотехнологическая сеть [Электронный ресурс]: Нанопокртыия для бетона и каменных полов. URL: [http:// www.rusnanonet.ru](http://www.rusnanonet.ru) (дата обращения 09.05.2017г)

© Т.В. Антончик, М. В. Корнилова, 2017

**УДК 004.056.52**

**Архипова И.С.**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», студент

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Аннотация**

Данная статья посвящена изучению особенностей применения индикаторов электромагнитного излучения в поисках и обнаружении закладных устройств.

Основными способами противодействия несанкционированному воздействию на защищаемую информацию происходит за счет применения технических средств, а именно с помощью выявления специальных закладных устройств и за счет перекрытия технических каналов утечки информации техническими средствами защиты информации. Выявление закладных устройств состоит из множества методов, один из которых применение индикаторов электромагнитного излучения.

В статье приведена классификация индикаторов поля и их виды и особенности. Помимо этого, в статье рассмотрено строение и структура таких приборов, а также указан принцип действия и работы простейшего детектора поля. Выявлены основные преимущества и достоинства использования индикаторов поля в области информационной безопасности.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, индикаторы поля, закладные устройства, защита информации, радиозакладки, перехват информации, несанкционированный доступ к информации, информация.

В двадцать первом столетии, в век развития информационных технологий, сведения, данные, – все это является неотъемлемой частью современного общества. Информация на данный момент играет важную роль. Обладание ею дает огромные возможности в любом виде деятельности, в том числе и политике. Информация является одним из важнейших ресурсов государства, общества в целом. Она оценивается на одном уровне как материальные ресурсы, экономические или природные. Это означает, что информация составляет большую ценность, а, следовательно, ее необходимо защищать. Перехват информации и несанкционированное воздействие на конфиденциальные сведения (доступ к данным, удаление, модификация, несанкционированное копирование – все это очень актуально на данный момент. Существует немалое количество способов перехвата информации.

Основными каналами утечки информации на сегодняшний день являются технические средства. А значит, перекрытие этого канала – важная и актуальная задача в сфере информационной безопасности. Несмотря на то, что обеспечить сто процентную защиту достаточно тяжело, то все равно важным критерием эффективности защиты информации выступает соотношение финансовых затрат нарушителя на преодоление системы защиты и стоимости полученной информации. В случае, когда стоимость полученной информации значительно меньше затрат нарушителя, то уровень защиты данной информации считается достаточным.

Основные способы противодействия несанкционированному воздействию на информацию техническими средствами бывает двух видов:

- выявление закладных устройств
- защита от несанкционированного доступа к информации за счет перекрытия технических каналов утечки информации техническими средствами защиты информации.

Выявление закладных устройств в свою очередь состоит из следующих методов, которые представлены на рис. 1.



Рис. 1 – Методы выявления ЗУ

1. Методы, основанные на поиске закладных устройств как физических объектов с определенными свойствами и характеристиками. К таким методам можно отнести:

- визуальный осмотр мест возможного размещения закладного устройства, в том числе с применением средств специальной подсветки, зеркал, увеличительных стекол

- контроль труднодоступных мест за счет средств видеонаблюдения;
- использование металлодетекторов;
- применение рентгеновской аппаратуры.

2. Методы, использующие свойства закладных устройств как электронных систем.

Данный метод состоит из:

- использование индикаторов поля, которые реагируют на наличие излучения закладного устройства, за счет применения радиоканала при передаче информации, а также позволяют локализовать их месторасположение;
- применение специальных радиоприемных устройств, предназначенных для поиска сигналов по заданным характеристикам и анализа электромагнитной поля;
- применение автоматизированных комплексов радиоконтроля и выявления закладного устройства;
- обследование и анализ помещений с использованием нелинейных радиолокаторов.

Данный способ способен выявлять любые типы закладных устройств. [1]

Наиболее простым и удобным способом обнаружения радиозакладных устройств на данный момент – это применение индикаторов электромагнитного поля. Такие устройства еще называют детекторами поля. Это приемники с очень низкой чувствительностью, и из-за этого индикаторы поля могут обнаруживать излучения радиозакладных устройств на совсем небольших расстояниях, до 50 см. Важным преимуществом индикаторов поля является способность находить радиозакладные устройства, где используемая в 3У модуляция не играет роли. На рисунке 2 представлена классификация индикаторов поля.



Рис. 2 – Классификация индикаторов поля

В состав простейшего индикатора поля входят: фильтр высокой частоты, усилитель высокой частоты, диодный детектор, усилитель постоянного тока с логарифмической зависимостью коэффициента усиления, звуковой генератор с изменяющейся частотой и устройство индикации уровня входного сигнала [2]. Подробную схему структуры индикатора поля можно увидеть на рисунке 3.

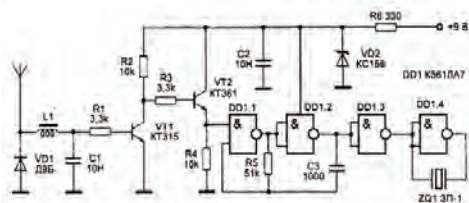


Рис. 3 – Схема простейшего индикатора поля

Самый главный принцип поиска ЗУ состоит в выявлении максимума уровня излучения в помещении. А именно в интегральном методе измерения уровня электромагнитного поля в точке расположения детектора поля. [3]

Современные индикаторы поля оснащены частотомерами, динамиками, а также имеют режим прослушивания и двойную индикацию уровня сигнала.

Работа индикаторов поля с частотомерами основана на «захвате» частоты радиосигнала с максимальным уровнем. То есть уровень сигнала должен на 10 - 15 дБ превышать интегральный уровень остальных сигналов. Далее происходит анализ характеристик сигнала. Микропроцессор записывает сигнал во внутреннюю память, производит цифровую фильтрацию, проверку на стабильность и когерентность сигнала, а также измерение его частоты. Значение частоты в цифровой форме отображается на жидкокристаллическом экране.

Такие индикаторы, у которых измерение частоты сигнала является основной функцией, называются радиочастотомерами. По сравнению с индикаторами поля они обладают большей точностью измерения частоты сигнала. [2]

Индикаторы поля иногда применяются для работы в «сторожевом режиме». Данный метод применения используется после полной проверки помещения на отсутствие закладного устройства. В этот момент уровень поля в некоторой точке фиксируется, и тогда устройство начинает работать в «дежурный режим». В момент включения закладного устройства детектор выдает сигнал о повышении уровня электромагнитного поля.

Но стоит также и отметить тот факт, что если будет использоваться радиоакладное устройство с очень низким уровнем излучения, то индикатор поля скорее всего не сможет обнаружить такое ЗУ. В таких случаях рекомендуется зафиксировать характерные уровни излучения в каждой точке пространства помещения. А для этого используются индикаторы поля, оснащенные цифровой индикацией уровня сигнала. [3]

Поскольку индикаторы поля должны реагировать на уровень электромагнитного излучения, то в них применяют амплитудные детекторы. Это дает некоторое преимущество, с помощью чего можно прослушивать сигналы от радиоакладных устройств с амплитудной модуляцией. Но иногда наблюдается и детектирование излучений радиоакладных устройств с частотной модуляцией. Такое явление происходит за счет неравномерности амплитудно - частотной характеристики индикатора, а также и за счет паразитной амплитудной модуляции, которая характерна для большинства закладных устройств. Так как для индикатора поля частотная демодуляция всего лишь побочный эффект, то уровень демодулированного сигнала как правило очень мал. Наличие закладного устройства привлекает к себе внимание за счет понижения уровня фона, создаваемого вещательными станциями или телевидением. [5]

Таким образом, на данный момент индикаторы поля являются самыми распространенными приборами в поисках и обнаружении закладных устройств. Детекторы очень просты в использовании и эксплуатации, имеют небольшие размеры, компактны, что зачастую является преимуществом перед другими средствами обнаружения закладных устройств. Помимо всего этого индикаторы электромагнитного излучения имеют невысокую стоимость, а для некоторых организаций этот фактор может стать решающим при выборе устройства.

### Список используемой литературы

1. Каторин Ю.Ф., Куренков Е.В., Лысов А.В., Остапенко А.Н. Большая энциклопедия промышленного шпионажа, ISBN 5 - 8689173 - 106 - 1, Санкт - Петербург, ПОЛИГОН, 2000 г.
2. Хорев А.А. Методы и средства поиска электронных устройств перехвата информации, МО РФ, 1998 г.
3. Андрианов В.И. Шпионские штучки и устройства для защиты объектов информации, ISBN 5 - 86617 - 044 - 2; Санкт - Петербург, Лань, 1996г.
4. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: Учебное пособие / Под редакцией Ю.Ф. Каторина – СПб: НИУ ИТМО, 2012 г.

### Электронные источники

5. Детектор жучков с логарифмической шкалой на 12 светодиодах и звуковой индикацией. - [http: // www.cxem.net](http://www.cxem.net)

© Архипова И. С., 2017

УДК 004.056.52

**Архипова И. С.**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», студент

**Пантелеймонова Д. Ю.**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», студент

## ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### Аннотация

Корпоративная культура – неотъемлемая часть развития любой организации. Важную роль при работе с данными и сведениями играют сами сотрудники, обрабатывающие или имеющие доступ к конфиденциальной информации.

Поскольку современный мир наполнен информационными технологиями, то многие компании, подвержены угрозам безопасности информационных ресурсов. Угрозы могут быть внутренними и внешними, но большая часть из них исходит от самих сотрудников. Для того, чтобы устранить угрозы утечки информации требуется повысить эффективность работы организации. А для сохранения информационных и физических активов предприятия требуется реализовать корпоративную культуру.

Данная статья посвящена изучению этапов формирования корпоративной культуры в области информационной безопасности. Они включают в себя: информирование, обучение, контроль сотрудников, а также выявление, проверку и расследование нарушений.

**Ключевые слова:** корпоративная культура, информационная безопасность, информация, угрозы, организация, конфиденциальная информация, утечка информации, ущерб

Многие компании, в век развитий информационных технологий и внедрения инноваций, подвержены угрозам безопасности информационных ресурсов. И физические, и информационные активы должны быть защищены от внутренних и внешних угроз. Под угрозой информационной безопасности организации понимается совокупность факторов и условий, создающих опасность нарушения информационной безопасности организации, вызывающую или способную вызвать негативные последствия (ущерб / вред) для организации. [1] Результатом таких угроз могут стать как материальные убытки, так и в целом испорченная репутация компании. Угрозы, которым подвержены предприятия могут быть, как преднамеренными, так и непреднамеренными.

К преднамеренным угрозам относятся: разговор с посторонними лицами по закрытой тематике, ознакомление посторонних лиц с информацией ограниченного доступа, передача носителя информации содержащего сведения ограниченного доступа постороннему лицу, публичное выступление, опубликование информации.

К непреднамеренным можно отнести: утрата носителя информации, содержащего сведения ограниченного доступа; копирование информации на незарегистрированный носитель информации; разговор по закрытой тематике вне выделенного (защищаемого) помещения, при котором возможно непреднамеренное прослушивание речи посторонними лицами; обработка информации ограниченного доступа на незащищённых технических средствах или автоматизированных системах; обработка информации ограниченного доступа (ведение конфиденциальных переговоров) при выключенных (отключенных) или неисправных технических средствах защиты или невыполнении организационных мероприятий по защите информации; передача информации ограниченного доступа по незащищённым каналам связи. [2]

Причинами таких угроз на предприятиях могут стать сами сотрудники, халатно относящиеся к работе и своим обязанностям, а также желающие извлечь выгоду в личных интересах. Приведем пример. В компании А обрабатываются сведения, содержащие государственную тайну. Один из сотрудников компании, допущенный к государственной тайне, сфотографировал секретные сведения на телефон, чтобы продолжить работу дома и выполнить задание в срок. По дороге домой телефон был утерян, а сведения, содержащиеся на нем, оказались в руках злоумышленника. Или же другой пример, когда сотрудник фирмы продает секретную технологию производства товар конкурентам. Такие ситуации в большинстве случаев могут остаться и незамеченными, но если факт нарушения будет выявлен, то последствия будет тяжело исправить и предприятию нанесет серьезный ущерб.

Избежать утечки информации с предприятия можно. Для этого необходимо построить корпоративную культуру, либо изменить уже сформированную культуру в организации. Корпоративная культура - это совокупность выработанных на предприятии социальных норм, установок, стереотипов поведения. Она обеспечивает повышение эффективности работы организации.

Независимо от отрасли, в которой работает предприятие формирование корпоративной культуры является неотъемлемым этапом в развитии организации. На предприятии могут обрабатываться сведения содержащие коммерческую тайну, персональные данные и информацию, составляющую государственную тайну. При работе с данной информацией сотрудники должны быть осторожны и внимательны. Каждый сотрудник должен:

- нести ответственность за сохранность информации доступ, к которой он получил в соответствии с должностными обязанностями;



- периодически проходить тестирование на знание нормативных требований при работе с информацией ограниченного доступа,
- быть психологически устойчив со стороны общества (коррупция, превышение должностных полномочий)

Цикл формирования культуры информационной безопасности в организации содержит: [4]



Рисунок 1. Цикл формирования культуры ИБ

Информирование сотрудников предполагает:

- ряд инструктажей по вопросам информационной безопасности,
- ознакомление с внутренними и внешними документами в области ИБ.

Обучение персонала:

- изучение материалов, касающихся обеспечения информационной безопасности на предприятии
  - тестирование на основе изученных материалов

Контроль за действиями сотрудников:

- регулирование действий сотрудников на рабочем месте во время работы с ограниченной информацией.

Выявления нарушений:

- обнаружение неправомерных действий со стороны сотрудников,
- проведение внеплановых проверок, инсценирование инцидента ИБ для проверки реакции и действий сотрудников предприятия.

Проверки и расследования:

- в случае обнаружения угрозы, проводится расследование и выявляется нарушитель, к которому применяется дисциплинарное наказание.

#### Список используемой литературы

1. ГОСТ Р 53114 - 2008 Защита информации обеспечение информационной безопасности в организации Основные термины и определения
2. Хорев А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 т. Т. 1. Технические каналы утечки информации. - М.: НПЦ «Аналитика», 2008. - 436 с.
3. 1. Абрамова С.Г., Костенчук И.А. О понятии «корпоративная культура». - М., 1999.
4. Журнал "Information Security / Информационная безопасность" #4, 2016

© Архипова И. С., Пантелеймонова Д. Ю., 2017

## УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СЕТЯХ ЭЛЕКТРОПДВИЖНОГО СОСТАВА

На железных дорогах России, электрифицированных на переменном токе, эксплуатируются электровозы, оборудованные полупроводниковыми преобразователями для питания тяговых двигателей, в том числе около 15 % - выпрямительно - инверторными преобразователями (ВИП) с зонно - фазовым регулированием. Общим недостатком всех электровозов переменного тока является повышенное потребление реактивной мощности, достигающее 80 % и более активной мощности, искажение формы тока в контактной сети, которые обуславливают низкие значения коэффициента мощности, не превышающие в эксплуатации 0,8. Рассмотрим пример искажения формы и сдвига фаз между током и напряжением на следующих диаграммах:

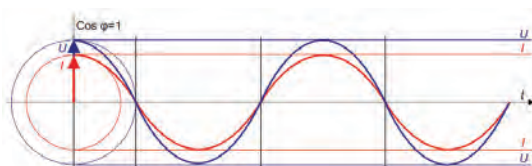


Рисунок.1 Диаграмма полной мощности без индуктивной нагрузки

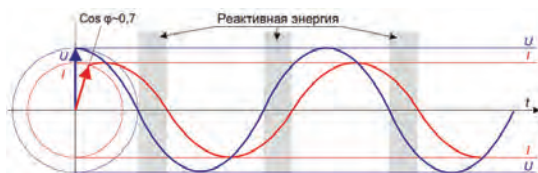


Рисунок.2 Диаграмма полной мощности с углом сдвига фаз  $\cos\varphi=0.7$

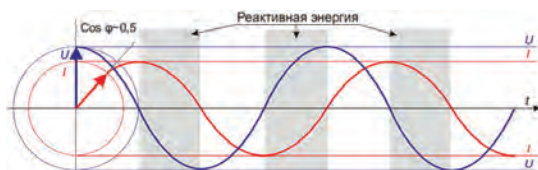


Рисунок. 3 Диаграмма полной мощности с углом сдвига фаз  $\cos\varphi=0.5$

При несинусоидальной форме напряжения и тока коэффициент мощности  $K_M$  электровоза определяется по формуле [1]

$$K_M = \cos\phi \cdot v, \quad (1)$$

где  $\phi$  - угол сдвига между током и напряжением;

$v$  - коэффициент искажения.

Последний коэффициент характеризует степень искажения входного тока и определяется отношением первой гармоники тока к его действующему значению:

$$v = \frac{I_1}{I_{\text{вх}}} \quad (2)$$

При расчете по формуле (1) учитываются высшие гармонические составляющие, характерные для несинусоидальных токов и напряжений.

Это соотношение справедливо и для синусоидальных токов, поскольку при  $v=1$  выражение (1) принимает вид;

$$K_M = \cos\phi \quad (3)$$

Таким образом, коэффициент мощности  $K_M$  характеризуется степенью потребления электровозом активной и соответственно реактивной мощности, т.е. увеличение  $K_M$  способствует повышению активной мощности и одновременному уменьшению реактивной.

Для повышения коэффициента мощности за счет  $\cos\phi$  применяют компенсирующие установки в виде LC - контуров, расположенные на электровозе и подключенные непосредственно к вторичной обмотке его тягового трансформатора.

Испытания устройства компенсации на электровозе ВЛ85 показали, что при мощности компенсатора 520 кВАр ( $C=1475$  мкФ) среднее значение коэффициента мощности электровоза находится на уровне 0,92. При таком повышении коэффициента мощности электровоза обеспечивается почти двукратное сокращение потребления реактивной энергии на тягу поездов.

В качестве примера компенсацию реактивной составляющей в сети можно отобразить на векторных диаграммах на рисунке 4 следующим образом:



Рисунок. 4 Векторные диаграммы компенсации реактивной составляющей в сети.

Таким образом, применение LC - компенсатора реактивной мощности позволяет значительно повысить коэффициент мощности электровоза и снизить потери электроэнергии за счет сокращения потребления реактивной мощности.

### Список использованной литературы

1. Автореферат В.В. Литовченко, А. М. Кривной, Железнодорожный транспорт - 2005 - N 9 - С. . 30 - 31
2. Б.Н. Тихменев. Электровозы переменного тока со статическими преобразователями М: Государственное транспортное железнодорожное издательство, 1958.

З. Н.Н Широченко, В.А. Татарников, З.Г. Бибинеишвили. Улучшение энергетики электровозов переменного тока. - Железнодорожный транспорт, 1988, 7 С. 33.

© А.А.Афанасьев, А.В.Минников, А.И.Рубан

УДК 004.02

**В. В. Котлярова**

д. филос. н., профессор кафедры «Социально - гуманитарные дисциплины»

ИСОиП (филиал) ДГТУ

**А. М. Бабаев**

Магистрант 1 курса факультета «Техника и технологии»

ИСОиП (филиал) ДГТУ

г. Шахты, Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

### **APPLICATION OF GENETIC ALGORITHMS FOR SOLVING OPTIMIZATION TASKS**

**Аннотация.** В данной работе приведено описание работы классического генетического алгоритма и его основных особенностей. Также предложено описание примера реализации метода основе генетических алгоритмов с применением генетических операторов для нахождения минимального значения функции.

**Ключевые слова:** эволюционные вычисления, генетические алгоритмы, генетические операторы, вещественная мутация, арифметический кроссинговер, селекция на основе рулетки.

**Annotation.** In this paper, we describe the work of the classical genetic algorithm and its main features. A description of an example of the implementation of the method based on genetic algorithms with application of genetic operators for solving a function with two variables is also offered.

**Key words:** evolutionary computation, genetic algorithms, genetic operators, real mutation, arithmetic crossing - over, roulette - based selection.

#### **1. Введение**

В инженерной практике часто возникает проблема выбора наилучшего минимального или максимального варианта решения задачи. Одним из примеров возникновения таких задач на практике является тестирование технического оборудования в промышленности. Такие задачи являются оптимизационными, так как направлены на нахождение экстремума целевой функции на допустимом множестве. Выбор способа нахождения экстремума определяется классом задачи.

Многие методы решения задач оптимизации позволяют работать в основном с одним решением, постепенно улучшая его. Но существуют методы, которые позволяют работать с несколькими решениями одновременно. К ним относятся генетические алгоритмы,

которые входят в группу методов, реализующих эволюционные вычисления. Данные методы позволяют находить удовлетворительное решение к аналитически неразрешимым или сложно решаемым задачам с помощью последовательного подбора и комбинирования искоемых параметров с применением механизмов, созданных по подобию биологической эволюции.

## **2. Анализ применения и принципа работы генетических алгоритмов**

В 1994 году основоположником нечеткой логики Ллофти Заде был введен термин «мягкие вычисления». Данное понятие включает в себя такие области как:

- нечеткая логика;
- нейронные сети;
- вероятностные рассуждения;
- сети доверия;
- эволюционные вычисления.

Они способны дополнять друг друга и используются при реализации различных гибридных интеллектуальных вычислений.

Для решения задач оптимизации наиболее подходящими являются методы, которые входят в группу эволюционных вычислений. Их объединяют различные варианты использования принципов биологической эволюции. В данной группе методов особое внимание к себе привлекают генетические алгоритмы, так как они применяются для решения широкого круга следующих задач: оптимизация функций, разнообразная задача на графах (задача коммивояжера, раскраска, нахождение паросочетаний), настройка и обучение искусственной нейронной сети, задачи компоновки, составление расписаний, игровые стратегии, аппроксимация функций, искусственная жизнь, биоинформатика.

Генетические алгоритмы используют совокупность особей, называемую популяцией. В ней выделяют: наиболее приспособленные (более подходящие решения, которые получают возможность скрещиваться и давать потомство) и наименее (плохие решения, которые удаляются из популяции и не дают потомства). Следовательно, приспособленность особей нового поколения в среднем становится выше предыдущих. Особи представляют собой строки, которые кодируют одно из решений задачи. Это является главным отличием генетических алгоритмов от большинства других алгоритмов для поиска решения задач оптимизации, которые оперируют одним из возможных решений, лишь улучшая его.

Классический генетический алгоритм имеет следующие особенности:

- формирование начальной популяции проводится случайным образом;
- в процессе работы алгоритма размер популяции не изменяется;
- случайно сгенерированная особь представляется как  $K$  - битная строка, где  $K$  – это длина кодировки популяции;
- длина кодировки для всех особей одинакова [1].

Общий алгоритм работы любого генетического алгоритма представлен на рисунке 1.

Процесс выполнения алгоритма состоит из трех основных стадий:

- генерация промежуточной популяции путем отбора текущего поколения;
- скрещивание особей промежуточной популяции путем кроссовера, что приводит к формированию нового поколения;
- мутация нового поколения [1].



Рисунок 1. Схема работы генетического алгоритма

### 3. Практическая реализация генетического алгоритма

Генетические алгоритмы используются для решения разных видов оптимизационных задач, когда в свою очередь большое множество методов предназначены для узкого круга задач. Широкая применимость генетических алгоритмов достигается с помощью использованием различных типов операторов селекции (отбора), кроссинговера (скрещивания) и мутации. Также внимание необходимо уделять такому параметру как оценка качества популяции. При практической реализации генетического алгоритма большой объем работы требуется для выбора генетических операторов, которые дадут возможность получения наиболее точного решения задачи.

Рассмотрим практическое применение генетических алгоритмов на примере поиска глобального минимума функции с двумя неизвестными. Для реализации решения выбран объектно - ориентированный язык высокого уровня C#.

Для поиска глобального минимума выбрана целевая функция:

$$f(x) = (x_1 + 2x_2 - 7)^2 + (2x_1 + x_2 - 5)^2 \quad (1)$$

Поиск глобального минимума будет проводиться с установкой ограничений -  $10 < x_1, x_2 < 10$ . График функции (1) представлена на рисунке 2.

В ходе анализа функции были выбраны следующие генетические операторы: арифметический кроссинговер, вещественная мутация оператор селекции на основе рулетки.

Операторы кроссинговера и мутации — это языковые конструкции, которые на основе преобразования хромосом родителей создает хромосомы потомков.

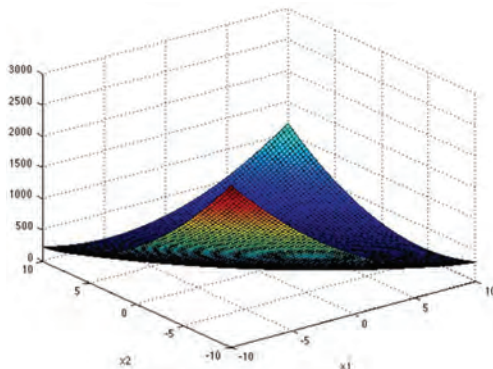


Рисунок 2. График функции (1)

Арифметический кроссингвер. Введем для описания следующие обозначения:  $C_1=(c_1^1, c_2^1, \dots, c_n^1)$  и  $C_2=(c_1^2, c_2^2, \dots, c_n^2)$  – две хромосомы, выбранные оператором селекции для скрещивания. Предполагается, что  $c_k^1 < c_k^2$  и  $f(C_1) > f(C_2)$ . В процессе его работы создаются два потомка:  $H_1=(h_1^1, \dots, h_n^1)$ ,  $H_2=(h_1^2, \dots, h_n^2)$ , где  $h_k^1 = w * c_k^1 + (1 - w) * c_k^2$ ,  $h_k^2 = w * c_k^2 + (1 - w) * c_k^1$ ,  $k=1, \dots, n$ ,  $w$  либо константа (равномерный арифметический кроссингвер) из интервала  $[0;1]$ , либо изменяется с увеличением эпох (неравномерный арифметический кроссингвер) [2].

Вещественная мутация. Введем для описания следующие обозначения:  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  есть мутируемая хромосома и  $c_i \in [a, b]$  – мутируемый ген на поколении  $t$ ,  $ac_i' \in [a, b]$  – этот же ген после мутации.  $c_i' = c_i + x \cdot \bar{r} \cdot (b_i - c_i)$ , если  $x = 0$ , или  $c_i' = c_i - x \cdot \bar{r} \cdot (c_i - a)$ , если  $x = 1$ , где  $x \in \{0, 1\}$  – случайная величина, выбираемая при каждой мутации, которая определяет направление мутации;  $r \in [0,1]$  – случайная величина, выбираемая при каждой мутации, которая определяет силу мутации [2].

Оператор репродукции (селекция) — это процесс, при выполнении которого хромосомы - альтернативные решения, которые имеют более высокое значение целевой функции («лучшие» хромосомы). Такие хромосомы получают преимущество для воспроизводства (репродукции) потомков, чем «худшие» хромосомы.

Селекция на основе рулетки. При использовании данного вида селекции каждому элементу в популяции соответствует зона на колесе рулетки, имеющая размер пропорциональный величине целевой функции. Тогда при повороте колеса рулетки каждый элемент имеет некоторую вероятность выбора для селекции. Следовательно, элемент с большим значением целевой функции имеет большую вероятность для выбора.

На основе выбранных генетических операторов реализовано решение, UML - диаграмма классов которого представлена на рисунке 3.

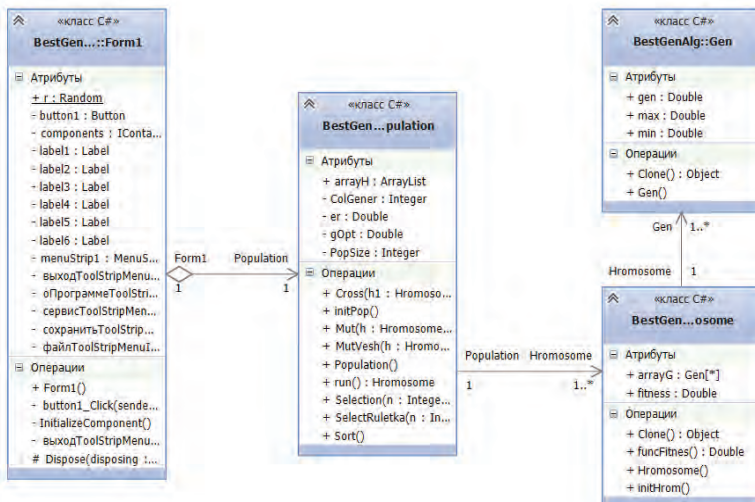


Рисунок 3. UML - диаграмма классов

Пример работы программы приведен на рисунке 4.

При поиске точек глобального минимума проводится расчет и оценки качества популяции, которая позволяет оценивать качество полученного решения. Чем ниже значение оценки популяции, тем лучше точность полученного решения.

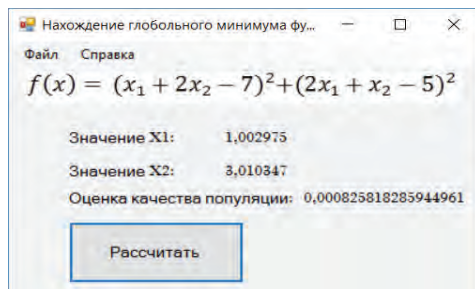


Рисунок 4. Пример работы программы для нахождения глобального минимума целевой функции

#### 4. Заключение

Генетические алгоритмы являются универсальным методом оптимизации многопараметрических функций. Это позволяет решать широкий спектр задач оптимизации. Преимущества генетических алгоритмов заключаются в скорости и точности нахождения решений для оптимизационных задач. Большой выбор генетических операторов, а также самих архитектур построения алгоритма позволяет решать задачи различной сложности, и в том числе получать приближенное решение алгоритмически неразрешимым задачам. Также генетические алгоритмы в отличие от классических методов оптимизации способны работать над несколькими решениями, одновременно совершенствуя их в процессе выполнения.

#### Список используемой литературы

1. Карпенко А. П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой: учебное пособие. — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 446 с.
2. Бегляров В. В., «Научный потенциал молодёжи – будущему России»: межрегион. науч. - практ. конф. (Волгодонск, 20 апреля 2012 года). – Шахты: ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012. – с. 10 - 13.
3. Панченко Т.В. Генетические алгоритмы. – Астрахань: Астраханский университет, 2007. – 88 с.
4. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. – М.: Физико - математическая литература, 2006. – 339 с.
5. Курейчик В.М., Курейчик В.В., Родзин С.И. Генетические алгоритмы. — Ростов - на - дону: Изд - во ЮФУ, 2010. — 223 с.
6. Карпенко А.П. Популяционные алгоритмы глобальной поисковой оптимизации. Обзор новых и малоизвестных алгоритмов. — М.: Новые технологии, 2012. — 256 с.

© В. В. Котлярова, А. М. Бабаев, 2017



**Д.А.Бабчук**

студент 4 курса

кафедры информационной безопасности

НИУ «Московский институт электронной техники»

**Д.Ю. Пантелеймонова**

студентка 4 курса

кафедры информационной безопасности

НИУ «Московский институт электронной техники»

Г. Москва, Российская Федерация

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕМАСКИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ПЕРЕХВАТА АКУСТИЧЕСКОЙ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ СРЕДСТВ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА**

Главная задача, стоящая перед специалистами в области защиты информации, заключается в обнаружении закладочных устройств передачи акустической речевой информации по каналам беспроводной передачи данных. Рассмотренные технологии передачи данных, а именно Wi - Fi, Bluetooth и ZigBee, очень часто применяются в закладочных устройствах. И основная проблема поиска нелегальной установленных устройств будет заключаться в методах отсеивания их от легальных устройств. А в настоящее время, когда количество устройств постоянно растет, работающих по данным технологиям, необходимо прибегать не только к техническим мерам, но и провести ряд организационных мероприятий.

**Разработка структуры и содержания методики выявления демаскирующих признаков функционирования устройств перехвата акустической информации построенных на базе средств беспроводного доступа**

Для обнаружения демаскирующих признаков нелегально установленных закладочных устройств, построенных на базе средств беспроводной связи, используют технические методы поиска, к котором относятся:

а) использование специального программно - аппаратного комплекса, при помощи оператора, осуществляется опрос устройств, работающих на стандартах Wi - Fi, ZigBee, Bluetooth. На выходе получим отклики устройств, работающих не в скрытом режиме. Проанализировав полученные результаты можно определять работающие устройства, также можно по уровню сигнала приблизиться к вероятностному расположению устройства.

б) выявление скрыто работающих устройств при активации мощного акустического сигнала. Есть вероятность того, что устройство может работать только при воздействии акустики и данное воздействие может побудить его выдать в эфир отклики пакетов данных, характерные для того или иного беспроводного протокола передачи данных.

Также есть возможность произвести радиоконтроль помещения, в котором по предположению «информация уходит». Это будет очень действенно, когда закладка настроена на передачу информации по определенному настроенному времени, потому как

обнаружение будет затруднительно. После анализа полученной информации при помощи радиоконтроля можно делать выводы о наличии или отсутствия нелегально установленных устройств [1].

После установления факта возможной передачи информации в эфир, можно заняться определением местоположения нелегального устройства. Одним из возможных мест установки могут быть предметы обычного обихода, подключенные к сети питания. Поэтому можно поочередно отключать приборы и смотреть на изменения в эфире. Однако, огромную помощь в поиске могут оказать такие приборы как: нелинейные локаторы, тепловизоры и индикаторы поля.

Для выявления электронных устройств перехвата акустической речевой информации, построенных на базе средств беспроводной связи необходимо комплексно подойти к разработке методики. Методика должна учитывать: типы ЗУ, ограничения по поиску, технические меры [2].

Учитывая все выше сказанное, методика разделяется на несколько этапов.

#### **Подготовка рабочего места оператора информационной безопасности**

Для осуществления, скрытого радиоконтроля необходимо оборудовать рабочее место оператора информационной безопасности и разработать легенду по внедрению сотрудника на территорию, чтобы не возникло подозрений со стороны злоумышленников. Рабочее место должно быть оборудовано следующими оборудованием: анализатор спектра, компьютер со специальным программным обеспечением, антенны.

#### **Определение зоны уверенного приема комплекса обнаружения электронных устройств, построенных на базе беспроводных сетей**

Перед началом поиска ЗУ необходимо установить зону уверенного приема сигнала. Рекомендации по определению зоны уверенного приема, при помощи двух человек описана в организационных мероприятиях.

Могут возникнуть две ситуации. В одном случае зона уверенного приема определяется без трудностей, а вторая ситуация возникает, когда невозможно или частично возможно определить зону. В последнем случае за зону уверенного приема принимается некоторое пространство, чаще всего это пространство ограничивается контролируемой зоной. Однако, такой прием сильно уменьшает эффективность данного метода. Ведь вероятность обнаружения ЗУ снижается, за счет появления посторонних помех от других работающих устройств на той же частоте. Отчаиваться по этому поводу не нужно, так как вероятность обнаружения ЭУНПИ все же остается и при таком неблагоприятном раскладе.

#### **Исключение из зоны уверенного приема устройств беспроводных средств связи**

После определения зоны уверенного приема сигнала, необходимо произвести мероприятия по возможному отключению устройств работающих на частоте 2,4 ГГц. Данное мероприятие нужно для уменьшения, засорения радиоэфира посторонними сигналами. Если ввиду каких - либо причин невозможно выключить мешающие устройства, то существует возможность проведения поисковых мероприятий в праздники, выходные или в любое нерабочее время. В случае невозможности удаления рабочих устройств, работающих на частоте 2,4 ГГц, эффективность методики может сократиться.

## **Поочередное включение работающих легальных устройств беспроводной связи**

Для определения возможности нахождения нелегального устройства в зоне уверенного приема необходимо последовательно включать имеющиеся у оператора устройства Wi - Fi, ZigBee, Bluetooth в режим опроса. Данный метод может помочь обнаружить только устройства, не находящиеся в скрытом режиме. Для обнаружения скрытый устройств необходимо применять методы, описанные в техническом мероприятии по поиску ЗУ работающих на беспроводных средствах связи.

Если можно с уверенностью сказать, что в зоне уверенного приема нет работающих устройств на частоте 2,4 ГГц, и при опросе найдено неизвестное устройство, то можно предполагать о не законном установленном устройстве. После установления факта наличия неизвестного излучений в эфир на частотах беспроводной связи, необходимо применить меры по локализации данного ЭУНПИ.

### **Включение тестового акустического сигнала**

Если обнаружить наличие скрытого устройства не получилось, то есть возможность того, что злоумышленники настроили закладное устройство на запись акустической речи. Именно поэтому имеет смысл включить тестовый акустический сигнал и посмотреть на изменения в радиоэфире. Если удастся обнаружить изменения в эфире, то можно говорить о наличии ЭУНПИ, но если все же изменений в эфире нет, то можно предполагать, что запись разговора может и происходить, но отправка пакетов данных может производиться в определенные промежутки времени.

Для проведения качественных измерений необходимо проводить их при полной тишине, чтобы при включении тестового сигнала было отчетливо видно изменение в сканирующем диапазоне.

### **Включение поискового комплекса на сканирование диапазона частот в 2,4 ГГц**

Каждый злоумышленник хочет, чтобы его устройство проработало как можно дольше и принесло много ценной информации. Для это приходится скрывать факты функционирования своих устройств. Самым действенным способом будет использование ЗУ на автономном питании и запрограммировать его на передачу данных в определенные моменты времени. Такой расклад будет самым тяжелым для поиска.

Самым действенным способом обнаружить данные устройства будет использование поискового комплекса, который будет проводить сканирование заданного диапазона частот, и с помощью функции накопления порогов, то есть получения максимального значения уровня шума, будет проводить анализ с первоначальной спектрограммой.

На этапе сканирования могут возникнуть проблемы с получением на спектрограмме неизвестных сигналов. Это могут быть ЗУ работающие от автономного источника, так и легально функционирующие устройства, что делает затруднительным поиск, поэтому нужно очень обдуманно принимать решения. Если

все же факт установленного нелегального устройства присутствует, необходимо применить все меры по локализации найденного ЭУНПИ.

В конечном итоге был разработан алгоритм выявления признаков электронных устройств негласного получения информации, построенных на базе средств беспроводного доступа. Алгоритм представлен блок - схемой представленной ниже (рисунок 1.1).

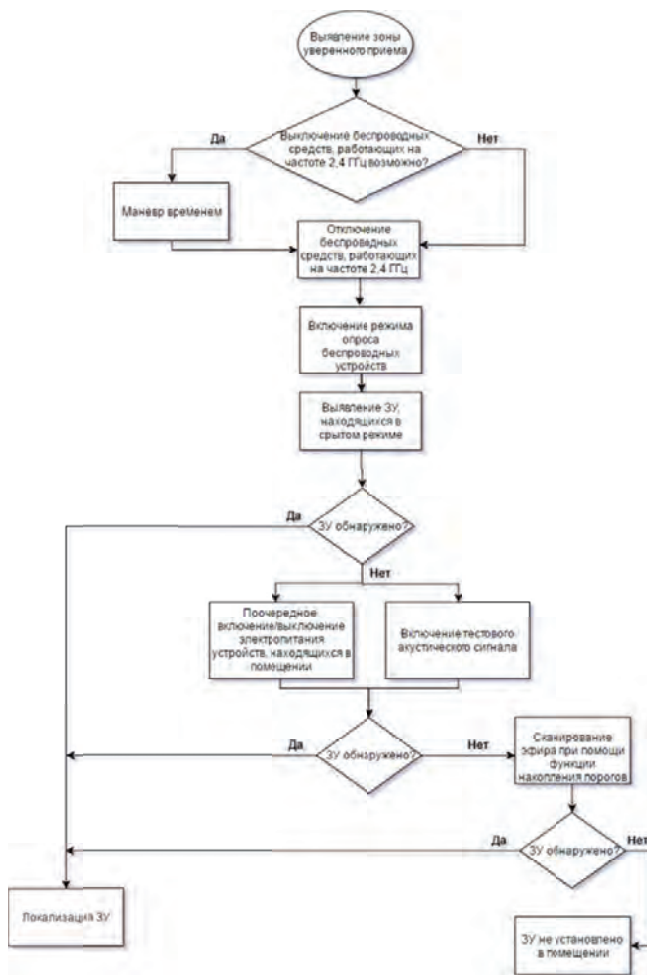


Рисунок 1.1 — Алгоритм методики выявления ЗУ, построенных на базе средств беспроводной связи

#### Список использованных источников

1. Хорев А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 - х т. Т. 1. Технические каналы утечки информации. — М.: НПЦ «Аналитика», 2010. - 436 с.

2. Бузов Г. А., Калинин С. В., Кондратьев А. В. «Защита от утечки информации по техническим каналам». Учебное пособие. — М.: Горячая линия - телеком, 2005. – 416 с.

© Д.А. Бабчук, Д.Ю. Пантелеймонова

**УДК 620.9**

**О.А.Балдынов**

студент – магистр

ИрННТУ

г. Иркутск, Российская Федерация

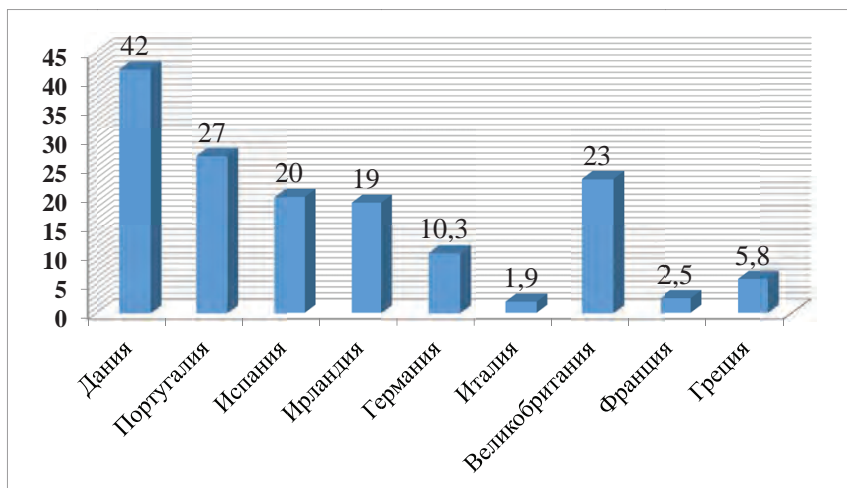
## **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В ПЕРИОД 2016 ГОДА**

В 21 веке энергетика большинства стран мира основана на использовании традиционных видов топлива. По оценкам разных специалистов запасов таких полезных ископаемых как нефть и газ при сегодняшних объемах потребления хватит на максимум на 100 лет, запасы другого органического топлива - угля истощатся в течение следующих 500 лет. К тому же их применение в сфере энергетики сдерживается не только ресурсными, но экологическими и социальными ограничениями. В связи этим в мире идет развитие возобновляемых источников энергии. Так, на солнечную и ветроэнергетику второй приходится 77 % новых вводов генерирующих мощностей, а остальные 23 % пришлось в основном на гидроэнергетику.

К концу 2015 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 369 гигаватт во всем мире. Бурное развитие ветроэнергетики в Соединенных штатах Америки, Китайской народной республике, Индии и Германской демократической республике привело к тому, что средний суммарный прирост мощностей всех Воздушных электростанций (ВЭС) составляет 40 гигаватт ежегодно. Однако данный показатель значительно увеличился в 2016 году, так за данный период во всем мире было произведено более 430 ГВт энергии. Стоит заметить, что на начало 2017 года суммарная установленная мощность ВЭС превысила мощность атомных электростанций.

На сегодняшний день, ветроэнергетика характеризуется высокими темпами развития, как в плане развития новых технологий, так и плане популярности ее применения. Одним из главных плюсов ветроэнергетики является ее безопасность по отношению к окружающей среде.

Использование ветроэнергетических установок, изначально применявшихся как дополнение к традиционным источникам энергии, постепенно привело к тому, что данный вид электрогенерации стал конкурентоспособным. Во всём мире по итогам 2016 года в данной сфере задействовано около полутора миллионов человек во всем мире. При этом стоит отметить, что производство электроэнергии увеличивается с каждым годом, и согласно прогнозам суммарная установленная мощность воздушных электростанций уже к 2025 году может составить 1200 ГВт, к 2040 году превысит отметку в 3000 ГВт. Сегодня в ряде стран особенно интенсивно развивается ветроэнергетика (см. рисунок 1).



**Рисунок 1 – Доля ветроэнергетики в энергобалансе стран в 2015 – 2016 гг.**

Флагманов ветроэнергетики считается Дания, являющаяся мировым лидером по установленной мощности ветрогенераторов на душу населения, так в 2015 году на долю ВЭС приходилось 42 % от всей, выработанной в стране электроэнергии.

Правительство Греции приняло несколько законопроектов в области энергетики, благодаря чему экологически чистая энергия стала приоритетным направлением в Греции. Стоит отметить, что все это происходило на фоне сильнейшего экономического кризиса, а данные меры должны стать одной из мер по его преодолению. В стране энергетика носит как государственный, так и частный характер, совместные проекты к 2018 году позволят Греции дополнительно ввести в эксплуатацию до 1,5 ГВт мощности в сфере ветроэнергетики. При этом Министерство энергетики Греции гарантирует частным инвесторам и ветроэнергетическим компаниям, что вся поставленная ими электроэнергия будет куплена.

Среди других направлений электроэнергетики по энергоэффективности в Германии лидирующее место занимает ветроэнергетика, в свою очередь сама страна занимает третье место в мире по установленной мощности. В 2015 году суммарная установленная мощность ветряных электростанций Германии составила 44,9 ГВт, или 10,3 % от общих электрических мощностей страны.

По данным энергетической компании National Grid в Великобритании ветрогенераторы вырабатывают энергии больше, чем атомные электростанции. Так, 23 % всей вырабатываемой электроэнергии приходится воздушные электростанции, в то время как ядерные электростанции произвели 13,2 процента.

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

- 1) Renewables 2015 – 2016 global status report
- 2) Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года

© О.А. Балдынов, 2017

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА БАЗЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Проблема управления качеством и обеспечения его высокого уровня является актуальной и практически значимой для всех отраслей промышленности. Быстрорастущая конкуренция при постоянном и динамичном развитии бизнеса требует кардинально пересматривать современные подходы к сущности и специфике инноваций, инновационной деятельности [3, с. 40]. Поэтому перерабатывающие предприятия должны искать новые пути привлечения денежных средств, для развития и совершенствования своих производств и создания конкурентной привлекательности. Одним из эффективных путей достижения данной цели является внедрение новаций, которые привлекут новых потребителей и позволят получить дополнительные средства для обновления производственных фондов [1, с. 49]. В частности, реализация ключевых принципов всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM), таких как «акцент на потребителя» и «принятие решений, основанных на фактах», путем использования метода квалиметрического прогнозирования.

Под квалиметрическим прогнозированием принято понимать все методы прогнозирования, которые позволяют предвидеть значительные изменения характера, структуры и объема требований потребителей к отдельным составляющим качества продукции или к продукции в целом и на этой основе обеспечить удовлетворение будущих требований, высокую конкурентоспособность товара [2, с. 9].

Производители новой продукции сталкиваются с рядом трудностей в планировании, таких как недостаточность информации об удовлетворенности потребителей определенными свойствами продукта, о требованиях к ожидаемому качеству продукции, а также отсутствие информации о важности определенных показателей качества для потребителя.

Для разрешения указанных проблем квалиметрическое прогнозирование качества продукции осуществляется в несколько этапов, позволяющих прогнозировать качество продукции и сформировать способы его достижения. Главной задачей при создании этапов прогнозирования качества является обеспечение повышения качества продукции уже на стадии её планирования с учётом требований и ожиданий потребителей.

Предложенные основные этапы квалиметрического прогнозирования качества сельскохозяйственной продукции, в частности продуктов питания, позволяют прогнозировать качество продукции на разных этапах его производства, а также способы достижения требуемого качества:

- разработка анкет целевого назначения для потребительской оценки, позволяющей определить и прогнозировать ожидаемые требования потребителя к качеству продукции;
- проведение социологических исследований с применением разработанных анкет с целью изучения и прогнозирования рынка продукции;
- ранжирование и установление коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений;

- установление номенклатуры количественно измеряемых показателей качества продукции;
- формирование корреляционной матрицы показателей качества продукции;
- проведение оценки качества продукции конкурентов и степень удовлетворенности потребителей их продукцией;
- формирование матрицы потребительских требований (формирование первой матрицы методологии QFD);
- установление целевых значений показателей качества разрабатываемого продукта, отвечающего прогнозируемым потребительским требованиям;
- принятие решения о направлениях улучшений и вложении инвестиций.

Применение методов планирования показателей качества проектируемой продукции на основе пожеланий потребителей позволит обеспечить высокий уровень качества и конкурентоспособности, а также минимизировать возможные корректировки продукции после ее появления на рынке

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

1. Дунченко Н.И. Научные и методологические подходы к управлению качеством пищевых продуктов // «Информационные и телекоммуникационные технологии. – 2012. - №16. – С.149 - 153.
2. Дунченко Н.И. Применение квалиметрического прогнозирования в АПК / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Известия РГАУ – ТСХА имени К.А. Тимирязева. – 2012. – выпуск 5. – С.9 - 16.
3. Дунченко Н.И. Использование квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности при разработке инновационных рыбных продуктов / Н.И. Дунченко, И.Н. Игонина // Компетентность. – 2013. - №8 / 109 / 2013. – С.40 - 43.

© Е.А. Безрукова, 2017

**УДК 004.82**

**Т.Э. Шульга**

д.физ. - мат. н., доцент

**В.Д. Бескова**

студент магистратуры

СГТУ им. Ю.А. Гагарина

г. Саратов, Российская Федерация

### **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «НАУЧНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ РФ» НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

Проблема представления знаний является одной из самых актуальных в современном мире [1]. Современной формальной моделью представления знаний в вебе является OWL - онтология [2,3], которая описывает типы объектов (классы – classes), взаимосвязи между ними (свойства – properties), и способы совместного использования классов и свойств (аксиомы – axioms). Применение онтологического подхода может позволить решить следующие задачи: стандартизация знаний, интеграция знаний из различных источников,



повторное использование знаний, машинный анализ знаний. В данной работе мы продемонстрируем, как можно удобно применять данную технологию представления знаний для создания информационной системы «Научные специальности РФ».

Процесс разработки информационной системы «Научные специальности РФ» состоял из нескольких этапов. Прежде всего, необходимо было разработать онтологии «Структура университетов» и «Диссертационные советы РФ», а также интегрировать онтологию «Специальности», разработанную ранее [4]. Одним из главных вопросов, на которые должна отвечать онтология является вопрос «Какая научная специальность соответствует специальности аспирантуры?». Далее была спроектирована иерархия свойств и классов онтологий.

На следующем этапе происходило наполнение онтологии индивидами, т.е. разработка RDF - набора данных. Наполнение онтологии экземплярами осуществляется при помощи специальных программ, в данном проекте мы использовали программу OpenRefine [5]. В качестве исходных данных для наполнения онтологии использовался приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192, который содержит следующую таблицу в формате rfd (рис. 1). Информация, которая содержится в этих файлах, и является наполнением онтологий.

| Коды укрупненных групп направлений подготовки. Коды направлений подготовки | Наименования укрупненных групп направлений подготовки. Наименования направлений подготовки* | Шифр                                 | Отрасль науки, группа специальностей, специальность**                     | Отрасли науки, по которым присуждается ученая степень |
|--|---|--------------------------------------|---|---|
| МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ  |   | 01.00.00 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ |   |   |
| 01.00.00   | Математика и механика   | 01.01.00                             | Математика  |   |
| 01.06.01   | Математика и механика   | 01.01.01                             | Вещественный, комплексный и функциональный анализ                         | Физико-математические                                 |
|  |   | 01.01.02                             | Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление | Физико-математические                                 |
|  |   | 01.01.03                             | Математическая физика   | Физико-математические                                 |
|  |   | 01.01.04                             | Геометрия и топология   | Физико-математические Технические                     |
|  |   | 01.01.05                             | Теория вероятностей и математическая статистика                           | Физико-математические                                 |

Рис. 1. Таблица «Специальности» формата rfd

Прежде всего, необходимо было конвертировать файл из формата pdf в формат xlsx. Для этого можно воспользоваться сайтом <http://smallpdf.com/>. Затем полученные файлы были проверены на структурные ошибки и выполнена подготовка таблицы к конвертированию. Реализация данного процесса предполагает знание предметной области, структуры

онтологии «Специальности» (OWL - файла), возможностях конвертора. После этого был проведен главный этап конвертации – создание схемы наполнения онтологии. В схеме были созданы классы и свойства в соответствии со структурой целевой и полученная онтология сохранена в RDF - формате. Таким образом, онтология заполнена 2055 экземплярами.

Далее была произведена публикация онтологии на точке доступа SPARQL, которая представляет собой службу, поддерживающую протокол запросов SPARQL. Точка доступа позволяет пользователю делать запросы к базе знаний. В нашей работе мы используем точку доступа СГТУ им. Ю.А. Гагарина sparql.sstu.ru.

После публикации онтологий их можно использовать в качестве модели данных для разрабатываемого веб - приложения. Целью его создания является уменьшение временных затрат на разработку онтологий структуры университета (возможность использовать данную онтологию за основу).

В данной системе реализованы три вида пользователей: пользователь, администратор и администрация министерства.

Обычному пользователю доступны следующие функции системы:

1. Просмотр списка специальностей аспирантуры.
2. Печать списка специальностей аспирантуры.
3. Просмотр соответствия научных специальностей и специальностей аспирантуры.
4. Поиск ВУЗов по наличию специальностей аспирантуры.
5. Поиск диссертационных советов по научным специальностям и специальностям аспирантуры.

Пользователю «администратор» доступны все функции обычного пользователя, но помимо этого он может управлять пользователями (назначение ролей, удаление, добавление).

Пользователю «администрация министерства» доступны функции обычного пользователя, а также он имеет возможность добавлять RDF - набор данных. Эта функция реализована для возможности добавления в онтологию новых данных. В веб - приложении будут размещены требования к RDF - набору. Таким образом, Министерство образования и науки РФ сможет поддерживать данные в актуальном состоянии.

Таким образом, разработанная информационная система «Научные специальности РФ» позволит абитуриентам и аспирантам быстро находить нужную информацию. Данные системы легко поддерживать в актуальном состоянии, так как требования к RDF - набору четко определены, а администрация министерства сможет их обновлять при выходе новых приказов и т.д.

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

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский Ф.В. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2000. 382 с.
2. Сытник А.А., Шульга Т.Э., Вагарина Н.С., Мельникова Н.И. Основы построения OWL - онтологий с помощью редактора Protege Desktop 5.0 beta: учебное пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун - т. 2015. 84 с.

3. Вагарина Н.С., Мельникова Н.И., Мищенко Д.А. Модели и инструменты представления пространственно - временных данных в семантическом вебе // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016.Т. 18. № 4 - 4. С.844 - 851 .

4. Дмитриев А.О., Воронина К.И., Шульга Т.Э. Разработка и наполнение онтологии «Специальности» // Проблемы управления в социально - экономических и технических системах: сборник научных статей по материалам XII Международной научной конференции. Саратов. 2016. С.143 - 147.

5. OpenRefiner [электронный ресурс]. URL: [http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Instal\\_Protege5\\_Win](http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Instal_Protege5_Win) (дата обращения 16.04.2017).

© Т.Э. Шульга, В.Д. Бескова, 2017

**УДК 624.046**

**А. И. БЕХТЕРЕВА,**

студент 3 курса строительного факультета  
Томский государственный архитектурно - строительный университет  
г. Томск, Российская Федерация

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕМ ОБРУШЕНИИ**

Высотные и большепролетные здания начали проектировать и строить относительно недавно, с тех пор проблема прогрессирующего обрушения стала остро актуальной. Прогрессирующее обрушение таких масштабных конструкций становится причиной не только экономических потерь, но и, возможно, человеческих жертв. Поэтому необходимо учитывать вероятность возникновения данного явления при проектировании зданий и сооружений.

Проведение крупномасштабных опытов при изучении явления прогрессирующего обрушения довольно сложный и дорогостоящий процесс, вот почему для поиска решений этой проблемы не следует пренебрегать опытом иностранных коллег. В данной статье рассмотрим некоторые эксперименты зарубежных исследователей, суть которых, в основном, заключается в выбивании одного из вертикальных элементов с последующим анализом реакции системы на повреждение.

**Экспериментальное исследование прогрессирующего разрушения стандартной и предварительно напряженной стальных рам**

Антониос Цитос (Antonios Tsitos) и Гильберто Москеда (Gilberto Mosqueda) представили результаты своего исследования в 2010 году на XIV Европейской конференции по сейсмостойкому строительству. Ученые проводили свои испытания на базе Университета Буффало и Государственного университета Нью - Йорка. В своих опытах они рассматривали трехэтажные двухпролетные рамы в масштабе 1:3. Исследовали конструкции двух типов:

1. SMRF (Special Moment Resisting Frame) – жесткая пространственная стержневая конструкция;

2. PTED frame (Post - Tensioned Energy Dissipating) – предварительно напряженная энергорассеивающая рама.

В своем эксперименте исследователи устраняли среднюю колонну первого этажа, при этом использовали следующие допущения:

1. Конструкция считалась двумерной (в плоскости рамы);
2. Влияние плит перекрытия и покрытия не учитывалось;
3. Считалось, что удаленная средняя колонна уничтожена внезапным катастрофическим событием;
4. Исходные условия – напряжения от силы тяжести и подвижных нагрузок условно приняты нулевыми;
5. Нагрузки монотонно увеличиваются и прикладываются с помощью гидравлического привода к верхней части недостающей колонны (квазистатическое испытание).

Обе конструкции сопротивлялись воздействию, в три раза превышающему нагрузки от комбинации постоянных и временных нагрузок, без значительного ущерба для системы. Была обеспечена необходимая прочность и жесткость для предотвращения прогрессирующего разрушения после удаления центральной колонны.

Исследования показали, что для предварительно - напряженной рамы (PTED), максимальная нагрузка составила 120 тысяч фунтов и была достигнута при перемещениях 3 дюйма, для жесткой рамы (SMRF) максимальная нагрузка составила 147 тысяч фунтов и была достигнута при перемещениях 7 дюймов.

#### **Влияние динамического воздействия на бетонные плоские плиты после внезапной потери колонны**

Данное исследование представили на IX Международной конференции по структурной динамике Джастин Расселл (Justin Russell), Джон Оуэн (John Owen) и Иман Хаджирасулиха (Iman Hajirasouliha) в 2014 году.

В своих опытах ученые провели 3 серии тестов для исследования динамического отклика железобетонных плоских перекрытий после потери опоры в виде колонны. В каждом испытании была построена конструкция железобетонной плоской плиты в масштабе 1:3. К плите была приложена полная нагрузка, опору внезапно удаляли. Система деформировалась, пока не достигалось состояние равновесия или полный отказ конструкции. Во время испытания использовалась камера для регистрации динамического движения.

Эксперименты показали, что плоские плитные конструкции способны эффективно перераспределять усилия после потери колонны. При проведении исследований в плитах наблюдался высокий уровень повреждений, однако обрушения из - за отказа конструкции не происходило.

Получено, что в общем структура плоской плиты может выдерживать перераспределение напряжений, которое возникает в результате удаления колонны, не приводя к прогрессирующему обрушению. Если плита армирована по всей площади, ее полное разрушение из - за обрушения одной из колонн маловероятно. В связи с этим, размер ущерба остается довольно небольшим. Однако существенную роль могут сыграть динамические эффекты, вызванные инерцией движущейся плиты вследствие внезапного удаления опоры. Увеличение прогибов в результате

динамического удаления играет важную роль в определении потенциала прогрессирующего обрушения.

### **Экспериментальные и численные исследования прогрессирующего обрушения систем тенсегрити**

Тенсегрити – принцип построения конструкции, основанный на использовании элементов, работающих на сжатие и растяжение одновременно. Данный термин был введен ученым и архитектором Ричардом Фуллером.

Данное исследование проводили ученые из Ирана Б. Шекастебанд (B. Shekastehbandl), К. Абеди (K. Abedi) и Н. Дианат (N. Dianat).

Чтобы лучше понять реакцию систем тенсегрити, подвергнутых прогрессирующему обрушению, экспериментальные и численные исследования были проведены на прототипе 3,0×3,0×0,7 м (металлическая структура). Основными испытаниями составных элементов были циклы нагрузки и разгрузки, а также испытания на растяжение труб, испытания стоек, состоящих из труб и их соединений, на изгиб. Экспериментальная модель тенсегрити была загружена до такого уровня нагрузки, при котором изгиб стойки привел к последовательной деформации стоек, вызывающих общее обрушение. Результаты испытаний послужили основой для калибровки числовых моделей, а также для развития системы тенсегрити.

Наиболее важный вывод заключался в том, что «коллапсное» поведение модели тенсегрити сильно зависит от отказа крепежных болтов после изгибания стоек. Кроме того, кинетическая энергия, высвобожденная во время прогрессирующего обрушения в модели тенсегрити, привела к катастрофическим результатам в системах поддержки.

### **Список использованной литературы:**

1. Алмазов В. О., Плотников А. И., Расторгуев Б. С. Проблемы сопротивления прогрессирующему разрушению / В. О. Алмазов, А. И. Плотников, Б. С. Расторгуев – Вестник МГСУ. – 2011. - №2 – 15 с.

2. Пушкарев Б. А., Кореньков П. А. Противодействие прогрессирующему разрушению каркасов высотных зданий. Обзор состояния проблемы, определение задач исследования. / Б. А. Пушкарев, П. А. Кореньков – Строительство и техногенная безопасность. – 2011. - №38 – 32 с.

3. Саркисов, Д.Ю. Прочность и деформативность железобетонных элементов прямоугольного сечения при косом внецентренном кратковременном динамическом сжатии, растяжении и изгибе / Д.Ю. Саркисов // Вестник ТГАСУ. 2008. - № 3, С. 134 - 143.

4. Плевков, В.С. Исследование железобетонных элементов при косом внецентренном кратковременном динамическом сжатии, растяжении и изгибе / В.С. Плевков, Д.Ю. Саркисов, О.Ю. Тигай // Известия ОрелГТУ, Серия «Строительство. Транспорт» № 3 / 19 (549) 2008. Орел., 2008. – С. 33 - 37.

© А. И. Бехтерева

## **РЕЦИКЛИНГ ФОСФОРА С ЦЕЛЬЮ ПЕРЕРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ**

### Аннотация

Ежегодно население земли растет на 75 млн человек, то есть к 2025 году население планеты будет примерно 8 млрд. В связи с этим нужно производить больше еды, чтобы прокормить растущее население планеты. Но, к сожалению, ежегодно плодородность почвы стремительно падает и ее надо постоянно удобрять, чтобы производить нужное количество продуктов. Известно, что фосфорные удобрения считаются одними из самых экологически чистых, но запас этого элемента неуклонно сокращается, поэтому актуальна проблема рециклинга фосфора.

### Ключевые слова

Рециклинг, фосфор, возобновляемые ресурсы, пиролиз, экологичность.

Рециклинг – это процесс возврата в промышленное производство материалов, которые содержатся в отходах промышленности, иначе говоря, переработка отходов дальнейшим использованием в производстве. Технология соответствует трем основным требованиям: технологическая реализуемость; экономическая целесообразность; соответствие современным экологическим требованиям.

Фосфор является одним из элементов, необходимым для полноценного роста растения. В отличие от калия и азота, фосфор обеспечивает контроль над постоянными обменными процессами, грубо говоря – является источником энергии. Растения потребляют его главным образом в виде анионов  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; (или  $\text{HPO}_4^{2-}$ ) из солей ортофосфорной кислоты ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), а также из солей полифосфорных кислот (после их гидролиза). При недостаточном питании растения фосфоритами, рост и плодородность увеличиваются на 25 - 30 % , что делает фосфорные удобрения незаменимыми в сельском хозяйстве. [1]

В настоящее время мировые запасы фосфора, которые потом можно переработать в удобрение, оцениваются в 71 млрд / тонн. Учитывая растущую тенденцию спроса, этих запасов хватит не более чем на 50 лет, при условии такой же интенсивности использования [2]. Для решения этой проблемы можно использовать рециклинг фосфора.

Известно, что фосфор содержится не только в рудах, но и в фекалиях. Отходы человеческой жизнедеятельности попадают на очистные сооружения. В осадке сточных вод скапливается фосфор[3]. В осадке его доля составляет 18 - 22 % . Для уменьшения веса конечного продукта, осадок проходит через технологический процесс, состоящий из трех этапов (таблица 1).

Таблица 1 - Вес продукта при разных этапах технологического процесса

| Продукт передела                                  | Вес, кг |
|---|---------|
| Иловый осадок, влажность 60 % (начальный продукт) | 1000    |
| Иловый осадок, влажность 20 %                     | 500     |
| Ококсованный иловый осадок                        | 170     |
| Конечный продукт                                  | 100     |

Первый этап заключается в пеллетировании механический обезвоженного илового осадка с дальнейшей его сушкой в барабанной сушилке. Благодаря этому этапу из первоначального продукта выходит лишняя влага, происходит уплотнение ила, повышается содержание сухого вещества в осадке до 40 % , уменьшается масса продукта.

Второй этап - пиролиз илового осадка с последующим сжиганием пиролизного газа. Пиролиз протекает при температуре 650 - 700 °С, при этом образуется пиролизный газ (55 % ), полукокс (30 % ), и жидкие органические вещества (15 % ). Происходит ококсация илового осадка. Сжигается пиролизный газ[4].

Третий этап – газификация ококсованного илового осадка с выводом тяжелых металлов. При газификации происходит преобразование полукокса в газ при температуре 1000 - 1800° С. Окислы металлов откладываются в камере газификации в виде очищенного шлака, после чего идет очистка от тяжелых металлов, и на выходе получаем продукт с таким же содержанием фосфора, как и в начальном, но при этом массой в 10 раз меньше и без примесей тяжелых металлов.

Достоинства технологии:

1. Использование технологии с отрицательной стоимостью.
2. Экологическое производство.
3. Минимальные затраты на добычу сырья.
4. Использование возобновляемого источника энергии.
5. Энергобаланс (потребление тепловой энергии при сушке меньше, выделяемой в процессе сжигания пиролизного газа).

Хочется отметить, что данная технология позволяет решить несколько проблем одновременно – переработку отходов и возобновление фосфора, причем с минимальными затратами ресурсов.

#### Список литературы:

1. (Фосфорные удобрения, способы их применения URL: <http://udobreniya.info/klassy/fosfornye/>)
2. (Ресурсы и запасы фосфора URL: <http://mir-prekrasen.net/referat/3909-resursy-i-zapasy-fosfora.html>) (Фосфорные удобрения, способы их применения URL: <http://udobreniya.info/klassy/fosfornye/>)
3. (Обработка осадка сточных вод URL: [www.purebalticsea.eu/index.php/](http://www.purebalticsea.eu/index.php/))
4. (Принцип действия пиролиза URL: <http://greenologia.ru/othody/utilizaciya-i-pererabotka/ilovogo-osadka.html>)

© К.А Бубнов, 2017

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DDS В КАЧЕСТВЕ ТАКТОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Прямой цифровой синтез – относительно новый метод синтеза частоты, появившийся в начале 70 - х годов прошлого века. Как видим, все описанные методы синтеза доступны разработчикам уже десятилетия, но только в последнее время DDS уделяется пристальное внимание. Появление дешевых микросхем, полных DDS, и удобных средств разработки делает их сегодня привлекательными для разных сфер применения.

DDS уникальны своей цифровой определенностью: генерируемый ими сигнал синтезируется со свойственной цифровым системам точностью. Частота, амплитуда и фаза сигнала в любой момент времени точно известны и подконтрольны. DDS практически не подвержены температурному дрейфу и старению. Единственным элементом, который обладает свойственными аналоговым схемам нестабильностями, является ЦАП. Все это является причиной того, что в последнее время DDS вытесняют обычные аналоговые синтезаторы частот.

К тактовому генератору обычно предъявляются следующие требования: выходной сигнал должен иметь стабильную и точную частоту, постоянную скважность и малый джиттер. Все эти качества легко сочетаются у генератора, работающего на одной частоте, например, у кварцевого генератора. Ситуация усложняется, если нужен генератор, способный обеспечивать разные выходные частоты. В этом случае удобно использовать DDS, ввиду его уникальной способности к перестройке по частоте.

Если на выход ЦАП DDS подключить компаратор, то на его выходе получится меандр выходной частотой DDS. Однако этот меандр будет иметь джиттер, достигающий одного периода опорной частоты DDS. Причина джиттера – наличие в спектре выходного сигнала множества побочных компонентов. Такой джиттер неприемлем для большинства применений.

Может показаться нелогичным для получения меандра осуществлять цифро - аналоговое преобразование, а затем применять компаратор. Действительно, можно сразу использовать старший разряд кода ЦАП. У некоторых DDS, например, у тех, которые используют внешний ЦАП, этот сигнал доступен. Он представляет собой меандр с частотой выходного сигнала DDS, но джиттер будет таким же, как и в первом случае.

Уменьшить джиттер можно повышением тактовой частоты. Еще джиттер зависит от значения запрограммированной выходной частоты. Если выходная частота в целое число раз меньше тактовой частоты, то джиттер уменьшается до значения, определяемого джиттером тактовой частоты.

Для получения тактового сигнала с низким джиттером для любой выходной частоты требуется промежуточное преобразование сигнала в аналоговый (синусоидальный) с последующей фильтрацией и преобразованием в меандр с помощью компаратора.



Аналоговый ФНЧ (или полосовой фильтр) удаляет из выходного сигнала побочные компоненты. Подавая на аналоговый компаратор чистый синус, можно получить меандр с джиттером порядка нескольких сотен пикосекунд. Дальнейшая фильтрация уже не улучшит результат и джиттер останется на уровне, определяемом компаратором. Некоторые интегральные DDS (например, AD9854) специально для этой цели имеют встроенный компаратор с низким собственным джиттером, не превышающим 80 пс.

Необходимо отметить, что получить относительно низкие частоты с малым джиттером гораздо труднее, поскольку на таких частотах скорость нарастания выходного сигнала DDS намного меньше. Это приводит к появлению на выходе компаратора значительного джиттера. Например, практически невозможно на частоте 1 КГц получить джиттер меньше 10 нс. Поэтому лучше с помощью DDS получить достаточно высокую частоту (не менее единиц мегагерц), на которой и должен работать компаратор. Затем эту частоту нужно поделить до требуемого значения.

### Список литературы:

1. Зайцев А.А., Электронные средства информационных систем Часть 3. «Устройства приема и обработки информации» [Текст]: / А.А. Зайцев, Э.И. Исакович [и др.]. – Елец.: – 2008 г. – 237с.
2. Зубарев Ю.Б., Цифровое телевизионное вещание. Основы. Методы. Системы [Текст]: / Ю.Б. Зубарев [и др.]. – М.:НИИР, 2001. – 573.
3. Ильников В.А., Обработка информации в телевизионных системах [Текст]: / В.А. Ильников. – Минск: БГУИР, 2008. – 294с.

© А.Р. Быков, 2017

УДК 621.8 - 1 / - 9

**Д. В. Вахрушев**

Аспирант

ИжГТУ им. М. Т. Калашникова

Г. Ижевск, Российская Федерация

## ОБЗОР НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ РЕДУКТОРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Одной из активно развивающихся отраслей отечественного машиностроения, на продукцию которой в последнее время повышается спрос, является арматуростроение, включая производство приводов и редукторов для управления арматурой. В статье приводятся некоторые результаты исследования двухступенчатых редукторах трубопроводной арматуры.

Редукторы трубопроводной арматуры, как отдельные модули привода, могут быть одноступенчатыми и двухступенчатыми (относительно редко – с числом ступеней, большим 2) [1]. Для обоих вариантов на рынке имеются предложения редукторов разных типов. Разумеется для двухступенчатых редукторов возможность реализации различных

вариантов больше. Именно это обстоятельство создаёт некоторую неясность в том, редукторы каких типов целесообразно применять в тех или иных условиях. Это касается и потребителя, часто вынужденного ориентироваться лишь на цену предложения и не имеющего возможности дать другие оценки, и производителя, выбирающего в зависимости от собственных производственных возможностей наиболее выгодный вариант конструкции – конструктивно и технологически отлаженный вид передачи и схему редуктора.

Рассмотренная проблемная ситуация, позволяет сформулировать цель исследования – разработать рекомендации относительно того, какие компоновки редукторов лучше применять для тех или иных условий эксплуатации и вытекающие из нее задачи: выполнить сравнительный анализ схем редукторов, выявить их достоинства и недостатки как с потребительской, так и с производственной точки зрения.

Среди двухступенчатых редукторов ТПА наибольшее распространение получили цилиндро - червячные, планетарно - червячные, планетарно - спироидные, спироидно - спироидные.

Объективной мерой затраченных средств является масса редуктора, в которой практически интегрирован весь процесс его проектирования. Поэтому за критерий технического уровня можно принять относительную массу, т. е. отношение массы редуктора к вращающему моменту на его тихоходном валу [2].

Вторым немаловажным критерием является КПД, который отражается на силовом передаточном отношении.

В качестве технологичности можно оценить сложность изготовления редуктора по следующим показателям: количеству и виду звеньев в передачах; количеству несущих деталей (корпусов, крышек, фланцев) как наиболее трудоемких после деталей передач.

Также немаловажно отметить для редукторов гибкость конструкции - возможность быстрой трансформации.

Известно, что цилиндро - червячные редукторы имеют наибольшую относительную массу среди перечисленных редукторов. Причиной тому является цилиндрическая первая ступень. При относительно больших передаточных отношениях (6...8) цилиндрическая ступень становится соизмерима со второй червячной ступенью. Еще одним негативным фактом можно отметить реверсирование вращения цилиндрической ступенью (с внешним зацеплением). По общепринятым правилам направление вращения входного вала по часовой стрелке соответствует закрытию арматуры. В этом же случае производителю приходится применять левосторонние червяки на второй ступени, либо менять расположение входного вала: с правого на левое.

Среди положительных качеств данных редукторов можно отметить возможность изменения положения входного вала за счёт поворота первой ступени и наиболее высокий КПД среди перечисленных выше редукторов.

Планетарно - спироидные и планетарно - червячные редукторы во многом схожи по параметрам: габаритные размеры, относительная масса, КПД. Причём показатели по КПД таких редукторов соизмеримы с показателями цилиндро - червячных редукторов. Однако относительная масса и габаритные размеры существенно меньше, чем у цилиндро - червячных. Положение входного вала фиксированное из - за соосной конструкции первой ступени.

Спироидно - спироидные редукторы имеют относительную массу, незначительно превышающую показатели для планетарно - червячных редукторов. Во многом это связано с модульной конструкцией двухступенчатых спироидных редукторов, которая, в свою очередь, позволяет улучшить ряд технологических моментов: возможность параллельной сборки и обкатки ступеней редуктора; возможность применения в качестве первой ступени редуктора меньшего типоразмера без серьезных изменений в его конструкции; возможность изменения положения входного вала редуктора с нетрудоемкой сборкой / разборкой.

Все перечисленные редукторы имеют по два звена в каждой ступени, кроме планетарных: солнечная шестерня в качестве входного вала, сателлиты (2 - 3, реже 4 шт.), коронная шестерня (съёмная или выполненная заодно с корпусом). По количеству несущих деталей планетарно - спироидные и планетарно - червячные несколько выгодно отличаются от остальных схем редукторов. Во второй ступени несущими деталями являются корпус и основание (для спироидных) или крышка (для червячных), а первая ступень имеет корпус и крышку или фланец (в зависимости от вида привода), причём корпус планетарного редуктора, как правило, крепится непосредственно к корпусу червячного или спироидного редуктора без посредних деталей. Это удается благодаря тому, что выходной вал планетарной ступени – водило – обычно устанавливается непосредственно на хвостовик входного вала второй ступени и не требует собственных опор.

Обобщим сказанное выше. При повышенных требованиях к КПД следует выбирать схемы цилиндрико - червячные и планетарно - червячные. При размещении арматуры в ограниченном пространстве (подземное исполнение, в закрытых небольших помещениях) могут быть оптимальны редукторы спироидно - спироидные. Лучшие показатели по относительной массе и средние по КПД имеют редукторы с планетарно - червячной компоновкой. И в целом довольно универсальными можно считать спироидно - спироидную схему (несмотря на средние показатели по относительной массе и КПД) и планетарно - червячную.

Полученные общие зависимости относительной массы и КПД могут помочь в выборе компоновки для проектирования нового редуктора, а обозначенные особенности конструкций редукторов могут помочь заказчику определиться в выборе схемы двухступенчатого редуктора и избежать некоторых негативных моментов, присущих той или иной компоновке.

Однако полученные результаты и рекомендации несут довольно общий характер. В конкретных условиях может оказаться, что оптимальными компоновками станут иные редукторы, не рассмотренные в данной работе, либо показатели применяемых редукторов будут не соответствовать показателям рассмотренных. Во всяком случае, характеристики редукторов зависят не только от общей компоновки и видов применяемых передач, но и от конкретного производителя [3].

К сказанному можно добавить, что приведенные результаты могут использоваться в образовательном процессе, в частности, при подготовке кадров высшей квалификации [4, 5]. Статья подготовлена по методике приведенной в работе [6].

#### **Список использованной литературы**

1. Гольдфарб В.И. Спироидные редуктора трубопроводной арматуры / В.И. Гольдфарб, Д.В. Главатских, Е.С. Трубачев, А.С. Кузнецов, Е.В. Лукин, Д.Е. Иванов, В.Ю. Пузанов. – М.: Вече, 2011. – 222 с.

2. Прикладная механика. Детали машин [Текст]: Методические указания по расчету параметров редукторов и их деталей для студентов спец. 130400 «Горное дело» / Воронин Б. В. [и др.]; М - во образования и науки Рос. Федерации, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». – М., 2014 – 87с.

3. Кузнецов А.С., Лукин Е.В., Иванов Д.Е., Особенности проектирования специальных редукторов трубопроводной арматуры. Сборник докладов научно - технической конференции с международным участием «Теория и практика зубчатых передач и редукторостроения», Ижевск, 2008. – 256 с.

4. Селетков С.Г. Диссертация как феномен научного исследования // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – Том 2. Философия. – 2013. – № 1. – С. 156 – 163.

5. Селетков С.Г. Гипотеза в диссертации // Современный взгляд на будущее науки: Сб. стат. Международной научно - практической конференции (25 июня 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Аэтерна, 2015. – С. 197 – 198. (ISBN 978 - 5 - 906808 - 37 - 0).

6. Селетков С.Г. Конструктор научной публикации // Вестник ИжГТУ. – 2015. - №3. – С. 115 - 117.

© Д. В. Вахрушев, 2017

**УДК 621.311**

**А.А. Верзилин**

ассистент кафедры Строительство  
теплогазоснабжение и энергообеспечение  
Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова  
г. Саратов, Россия

**А.А. Немова**

студентка 2 курса  
факультета инженерии и природообустройства  
Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова  
г. Саратов, Россия

## **ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Аннотация:* В данной статье рассматриваются некоторые особенности, касающиеся вопросов ветроэнергетики и ее перспектив, а также приводится сравнительный анализ основных видов ветровых установок.

*Ключевые слова:* энергия, ветроэнергетика, ветроустановка, ВЭС, энергоэффективность, перспектива.

В наши дни источники энергии занимают самое важное место в жизни каждого из субъектов. Они позволяют получать людям необходимую для их существования энергию. К сожалению, большинство ресурсов, из которых производится добыча нужного для населения продукта потребления, приводятся к истощению. Для подобных случаев применяются альтернативные методы, повышающие энергоэффективность не только для

производств крупного промышленного масштаба, но и для простых организаций, комплексов, частных секторов, зданий, сооружений и т.п.

Малая энергетика в России по разным оценкам составляет около 8 % от всей мощности энергосистемы страны. Одним из актуальных направлений совершенствования энергообеспечения в сфере малой энергетики является построение локальных систем с использованием возобновляемых источников энергии [1, с.187]

Актуальным направлением, при решении вопросов энергообеспечения вновь создаваемого или расширяющегося производства в условиях современной инфраструктуры является выбор автономного источника энергообеспечения. Данное направление в последнее десятилетие стало особо востребованным в качестве альтернативы существующему питанию от энергосистемы [2, с.81]

Значимость ветроэнергетики подкрепляется тем, что основное оборудование централизованных энергетических систем в большей степени выработало свой ресурс, а для обновления и строительства новых энергетических объектов и их ремонта отсутствуют необходимые инвестиции [3, с.24].

Известно, что все возобновляемые источники энергии условно делятся на две группы: традиционные и нетрадиционные. К традиционной группе источников энергии принято относить природные составляющие ресурсов, которые получают в результате естественного пути извлечения полезности. Нетрадиционные - характеризуются неисчерпаемостью природных ресурсов (например: энергия солнца), а также экологичностью и низкой стоимостью эксплуатации. Рассмотрим ветроэнергетику как один из способов нетрадиционного ВИЭ.

Ветровая энергетика – это отрасль энергетики, специализирующийся на способе преобразования кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии [4].

Принцип действия ветряных электростанций достаточно несложен, так как все преобразования осуществляются за счет воздействия действующей силы ветра. Ветер, в свою очередь, приводит в движение лопасти ветряка, что способствует вращению вала электрогенератора, который впоследствии вырабатывает электрический ток.

На всех производствах ВЭС применяют: специальные установки, которые накапливают энергию ветра; генераторы, производящие электроэнергию; ветряные мельницы; регуляторы напряжений и частоты вращения.

Характеристика некоторых ВЭУ по Саратовской области и г. Саратова приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика ВЭУ [5]

| <b>Модель ВЭУ</b>          | <b>1/4</b> | <b>3/4.6.</b> | <b>1/2.6.</b> | <b>10/7</b> | <b>5/5</b> |
|----------------------------|------------|---------------|---------------|-------------|------------|
| Максимальная мощность, кВт | 1          | 3             | 1             | 10          | 5          |
| Количество лопастей        | 1          | 3             | 1             | 1           | 1          |
| Диаметр d, м               | 4          | 4,6           | 2,6           | 7           | 5,2        |

|   |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Рабочий диапазон скоростей ветра, м / с | 3 - 30 | 3 - 40 | 3 - 40 | 3 - 40 | 3 - 40 |
| Вес, кг                                 | 55     | 70     | 30     | 140    | 85     |
| Аккумуляторное напряжение, В            | 24     | 48     | 24     | 48     | 48     |
| Цена (1 шт.), руб.                      | 98000  | 88000  | 26000  | 198000 | 98000  |

Основные недостатки, возникающие при эксплуатации оборудования на производстве, заключаются в низком качестве вырабатываемой электрической энергии. Это связано прежде всего с непредсказуемостью погодных условий (то есть их неравномерностью), что вызывает существенные колебания мощности, отдаваемой потребителям. От пульсации ветра зависит частота вращения ветроколеса, что приводит к изменениям частоты переменного тока и напряжения [6, с.424].

Стоит отметить и тот факт, что ветряные электростанции имеют шумность при производственных работах, к тому же они образуют воздушные помехи для других устройств.

Главными перспективами на сегодняшний день в ветроэнергетике представляются восполняющие процессы потребляемых запасов энергии, а также их доступность, простота, экологичность и легкость в обслуживании.

В последнее время все чаще появляются новые проекты, разрабатываются специальные программы, которые направлены на повышение уровня энергоэффективности всей страны в целом, создаются модели устройств с более усовершенствованными технологиями и многое другое.

Итак, опираясь на выше изложенный материал сделаем вывод, что перспективы в ветроэнергетике с каждым годом все возрастают, но пока еще отстают по своим показателям от Запада.

### Список использованной литературы

1. Попов И.Н. Автономное энергоснабжение с использованием топлива местных возобновляемых ресурсов / И.Н. Попов, А.А. Верзилин. // «Инновационные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении» Материалы V международной научно - практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов, 2017. С. 187 - 189.
2. Попов И.Н. Обоснование мощности генерирующей установки автономного источника по структуре электрической нагрузки потребителя [Текст] / И.Н. Попов, С.Ю. Рылов. // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014. – № 3(76). – С. 80–82.
3. Верзилин А.А. Автономное энергоснабжение [Текст] / А.А. Верзилин, М.В. Зайцева // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Материалы VII международной научно - практической конференции. Под ред. В.А. Трушкина. – Саратов, 2016. С. 24 - 27.

4. Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика>
5. BizOrg.su: товары и услуги. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bizorg.su/saratov-rg/vetrogeneratory-g>
6. Электроснабжение сельского хозяйства / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – 536 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) ISBN 5 - 10 - 003172 - 7

© А.А. Верзилин; А.А. Немова, 2017

**УДК 621.3.083**

**И. И. Габдрахманов**

магистр 2 курса кафедры информационно - измерительной техники  
Уфимский государственный авиационный технический университет

**Р.Ю. Мукаев**

доцент кафедры информационно - измерительной техники  
Уфимский государственный авиационный технический университет

Научный руководитель: В.Х. Ясоев

д - р техн. наук, проф. кафедры информационно - измерительной техники  
Уфимский государственный авиационный технический университет  
Г. Уфа, Российская Федерация

## **СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАГНИТОСТРИКЦИОННОГО ЭФФЕКТА**

Ключевые слова: магнитоотрикссионные датчики, интеллектуальные измерительные системы.

На сегодняшний день сфера первичных преобразователей готова предложить разработчику автоматизированных систем широкий ассортимент сенсоров. Все более широкое применение современных датчиков в системах контроля и управления является особенностью современного развития техники. Эффективность подобных систем зависит не только от измерительной информации о контролируемых объектах, но и от метрологических, статических и динамических характеристик. Магнитоотрикссионные преобразователи являются сравнительно новым классом измерительных устройств для измерения перемещений в диапазоне до 16 м с нелинейностью статической характеристики менее 0,01 % [1]. В комплексе измеряемых физических величин широко распространены линейные перемещения, например, для измерения уровня жидких и сыпучих веществ и положения исполнительных органов роботов.

Магнитоотрикссионные преобразователи перемещений (МПП), как часть автоматизированных систем, наиболее полно удовлетворяют предъявляемым требованиям со стороны систем управления. В магнитоотрикссионных преобразователях измеряется время распространения ультразвуковой волны (УЗВ) от излучателя до приемника, один из которых соединен с объектом контроля.

Преобразователь должен удовлетворять следующему комплексу требований:

- Рабочий диапазон температур от - 150°С до 200°С;
- Погрешность измерения перемещения не более 1 % во всем диапазоне рабочих температур;
- Высокая разрешающая способность (до 0,1мм).

Исходя из вышеперечисленных требований, разработка новых принципов построения, методов улучшения помехоустойчивости и уменьшения погрешности МПП является актуальной.

В данной статье предложен вариант исполнения магнестрикционного преобразователя перемещения, структурная схема которой приведена на рис. 1.

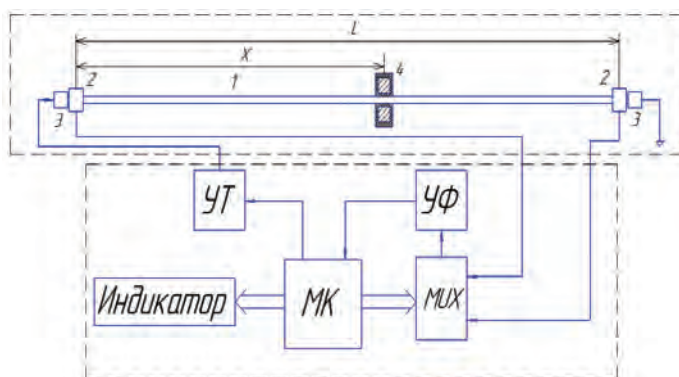


Рис. 1. Структурная схема магнестрикционного преобразователя перемещения

Новая конструкция МПП состоит из звукопровода 1, на котором расположены приемные катушки индуктивности 2, подвижный магнит 4. По концам звукопровода 1 расположены демпферы 3. Возбуждение крутильных УЗВ обеспечивается взаимодействием магнитного поля магнита 4 и кругового магнитного поля от импульса тока, формируемого усилителем тока (УТ) и микроконтроллером МК. Прием УЗВ производится поочередно приемниками 2, подключенными через мультиплексор (MUX) к усилителю - формирователю (УФ). Для возбуждения и приема УЗВ используется прямой и обратный магнестрикционные эффекты.

МК поочередно измеряет время прохождения УЗВ от магнита 4 до приемников 2:  $t_1 = X/V$ ,  $t_2 = (L - X)/V$ , где  $X$  – измеряемое перемещение,  $L$  – расстояние между приемными катушками индуктивности 2,  $V$  – скорость распространения крутильной УЗВ (около 3 мм / мкс). МК вычисляет величину  $t_1 - t_2 = 2X/V - L/V$ , по которой вычисляется измеряемая величина  $X$  и отображается на индикаторе.

Достоинством предложенного устройства является повышение чувствительности преобразователя в два раза по сравнению с известными аналогами. Описанное устройство имеет расширенные функциональные возможности, т.к. позволяет дополнительно вычислять значение скорости и ускорения объекта контроля по формулам:  $\frac{\Delta X}{\Delta t_1}$  и  $\frac{\Delta V}{\Delta t_2}$ , где  $\Delta X$  – изменение перемещения за время  $\Delta t_1$  и  $\Delta V$  – изменение скорости за время  $\Delta t_2$ .



## Список литературы:

1. Исхаков Р. Р. Магнитострикционные преобразователи перемещения с тестовой величиной линейного расстояния и компенсационными обмотками: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. технич. наук; УГАТУ. – Уфа, 2003. – 101 с.

© И. И. Габдрахманов, Р.Ю. Мукаев

УДК 681.5

Даминов Р.Х., Студент, 2 курса магистратуры  
факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций УГАТУ,  
г. Уфа, Российская Федерация

Научный руководитель: Жернаков С.В., д.т.н., профессор  
факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций УГАТУ,  
г. Уфа, Российская Федерация

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОГО ПИД РЕГУЛЯТОРА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ

### Аннотация

В данной статье приведены результаты работы нечеткого ПИД регулятора в системе управления квадрокоптером. Моделирование работы регулятора проводилось в среде Matlab Simulink.

### Ключевые слова

Квадрокоптер, нечеткая логика, ПИД – регулятор, гибридный регулятор.

### Введение

Квадрокоптер относится к классу сложных технических устройств, обладающих нестабильной динамикой и подверженных влиянию внешних возмущений. В связи с этим, применение традиционных систем регулирования в управлении квадрокоптером становится проблематичным.

Одним из решений данной проблемы является применение гибридных систем, сочетающих в себе интеллектуальные и традиционные методы регулирования. К подобному типу систем относится нечеткий ПИД регулятор, содержащий в своем составе следующие элементы: ПИД – регулятор и блок нечеткой логики (НЛ), осуществляющий подстройку параметров традиционного регулятора [1,2].

### Нечеткий ПИД регулятор

Нечеткая логика – логика, имеющая множество значений, аргументы которого обладают приблизительными и неопределенными границами. Системы, основанные на НЛ, осуществляют процесс принятия решений путем включения человеческих знаний в систему, тем самым повышая робастность управления и демонстрируют лучшие характеристики по сравнению с ПИД – регуляторами.

Как правило, при регулировании физических систем, основными критериями являются ошибка системы ( $e$ ), и её производная во времени ( $e\dot{c}$ ). В свою очередь, нечеткая подстройка параметров ПИД – регулятора заключается в обнаружении нечеткой связи между параметрами ПИД – регулятора ( $k_p, k_i, k_d$ ) и данными критериями регулирования ( $e$  и  $e\dot{c}$ ), с помощью набора лингвистических нечетких правил. Создание набора нечетких правил основывается на результатах работы ПИД – регулятора в системе управления квадрокоптером.

На рис. 1 представлена структура данного нечеткого ПИД регулятора, где на вход блока НЛ поступают сигналы ошибки системы ( $e$ ) и её производной во времени ( $e\dot{c}$ ), а на выходе блока, осуществляется настройка параметров ПИД – регулятора ( $k_p$ ,  $k_i$ ,  $k_d$ ). Затем на выходе регулятора формируется соответствующее управляющее воздействие ( $u$ ) и подается на объект управления (ОУ).

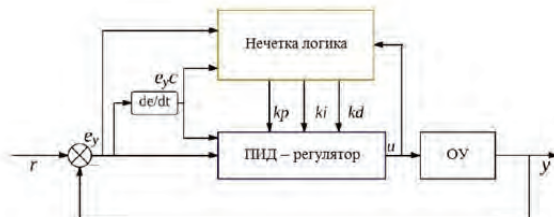


Рисунок 1. Структура нечеткого ПИД регулятора

Работа блока НЛ состоит из трех этапов. На первом этапе происходит фаззификация сигнала, то есть преобразования сигнала в нечеткие числа (множества). На втором этапе на основе набора нечетких правил, осуществляется логический вывод. Наконец, на третьем этапе нечеткие множества объединяются и формируют сигналы на выходе блока [3].

Качество работы нечеткого ПИД регулятора проверены на основе моделирования в среде Matlab Simulink. На рис. 2 представлена Simulink модель данного регулятора.

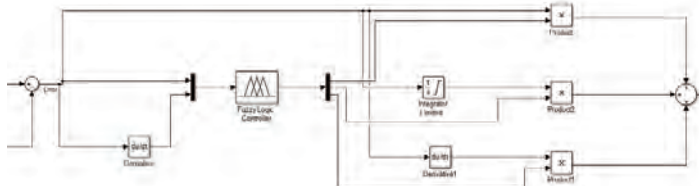


Рисунок 2. Simulink модель нечеткого ПИД регулятора

Так как квадрокоптер обладает нестабильной динамикой, то его основной задачей является стабилизация по высоте. Для этого рассмотрим зависимость работы регулятора в заданной точке высоты  $H$ , соответствующей 20 метрам (рис. 2).

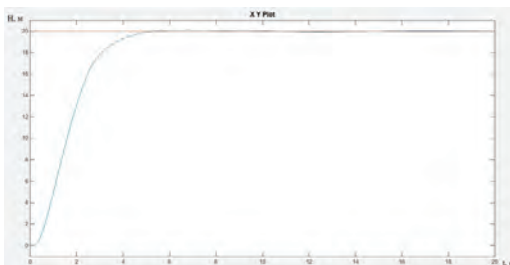


Рисунок 2. Зависимость работы нечеткого ПИД регулятора

Таким образом, результат работы нечеткого ПИД регулятора показал свою работоспособность в системах управления квадрокоптером.

#### **Вывод**

При выборе систем регулирования таким сложным техническим устройством, как квадрокоптер применение традиционного метода регулирования становится проблематичным, в связи с ограниченностью их работы. Одним из подходов к решению данной проблемы является использование гибридных систем. К подобному классу систем относятся нечеткие ПИД регуляторы.

Результат работы данной гибридной системы показал свою целесообразность в управлении квадрокоптером.

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

1. Д.А. Белоглазов, И.С. Коберси, Е.Ю. Косенко, В.В. Соловьев, В.В. Шадрина. Статья «Анализ особенностей практического использования регуляторов систем автоматического управления квадрокоптерами» // Инженерный вестник Дона. 2015г. № 3. [Электронный ресурс: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3078> (Дата обращения 03.05.2017)].
2. Нугаев И.Ф., Андреев И.Б., Жернаков С.В., Данилин О.Е. Элементы электронных систем автоматического регулирования. Учебное пособие: Уфа: УГАТУ, 2016 – 101с.
3. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами Matlab. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007, – 288с.

© Даминов Р.Х., 2017

**УДК 681.3**

**Демин И.А.,**

магистр 2 курса

Институт приборостроения, автоматизации  
и информационных технологий  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
г. Орёл, Российская Федерация

**Беляева Е.А.,**

магистр 2 курса

Институт приборостроения, автоматизации  
и информационных технологий  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
г. Орёл, Российская Федерация

### **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) представляет собой процесс, в результате которого собирается информация о территории, объекте или явлении без непосредственного контакта с ним. Метод ДЗЗ основан на регистрации отраженного или собственного электромагнитного излучения участков поверхности в широком спектральном диапазоне. Изображение, полученное с систем дистанционного

зондирования, представляет собой матрицу чисел. Каждый элемент этой матрицы, называемый пикселем, отвечает какой - либо характеристике местности в определенной зоне электромагнитного спектра. Размер этого участка зависит от разрешения снимка. Данные поступают в цифровом виде, что позволяет использовать для их обработки современные компьютерные технологии.

В настоящее время системы дистанционного зондирования Земли получили широкое распространение. С их помощью решаются многие важные научные и практические задачи экономического, социального и экологического развития, как отдельных регионов, так и страны в целом. Данные о состоянии поверхности Земли используются при решении задач:

- в интересах сельского, лесного и рыбного хозяйства;
- при поиске, инвентаризации и освоении природных ресурсов;
- при обеспечении судоходства и транспортировки грузов;
- во время прокладки и при контроле состояния различных коммуникаций;
- при контроле чрезвычайных ситуаций;
- для обеспечения охраны окружающей среды и оценки экологической обстановки;
- при прогнозировании погоды;
- при оценке глобальных изменений и эволюции климата и др.

Система дистанционного зондирования Земли включает в себя оптико - электронную камеру с фотоприёмным устройством на основе ФМПЗС, а также комплекс аппаратуры для преобразования и передачи информации. В состав системы может входить несколько камер, обеспечивающих различное разрешение и работающих в различных спектральных диапазонах.

Например, система дистанционного зондирования Земли «Ресурс - П» №1 состоит из: гиперспектральной аппаратуры, комплекса широкозахватной мультиспектральной аппаратуры высокого и среднего разрешения, оптико - электронного комплекса («Геотон - Л1» с СППИ «Сангур - 1У»), ряда вспомогательных устройств, обеспечивающих координацию, а также стабилизацию полета и съемки. Технические характеристики системы представлены в таблице 1 [1 - 3].

В свою очередь, оптико - электронная камера состоит из следующих частей:

1) Оптическая система, которая представляет собой комплекс различных устройств и элементов таких, как элементы фокусировки, объектив (зеркальный, зеркально - линзовый или линзовый), а также защитные устройства, предотвращающие попадание прямых солнечных лучей и загрязнений на объектив (бленда, защитная крышка). Для поддержания стабильного температурного режима в состав оптической системы включены элементы систем терморегулирования (нагреватели и датчики температуры) [4].

Таблица 1 – Технические характеристики системы «Ресурс - П» №1

| Параметр                                | Значения |
|---|----------|
| Высокодетальное наблюдение              |          |
| Разрешение на местности с Н = 475 км, м | 0,7      |
| - в монохроматическом диапазоне         | 3 – 4    |
| - в узких спектральных диапазонах       |          |
| Ширина полосы захвата с Н = 475 км, км  | 38       |

|  |   |
|--|---|
| Спектральные диапазоны, мкм<br>- в монохроматическом диапазоне<br>- в узких спектральных диапазонах                    | 0,58÷0,80<br>0,45÷0,52; 0,52÷0,60;<br>0,61÷0,68; 0,72÷0,80; 0,80÷0,90 |
| Средняя производительность в высокодетальном режиме съемки в монохроматическом диапазоне в сутки, млн. км <sup>2</sup> | около 1   |
| Гиперспектральное наблюдение   |   |
| Количество спектральных интервалов   | 96 – 255  |
| Длина волны, мкм   | 0,4 – 1,1   |
| Разрешение на местности с Н = 475 км, м  | 25 – 30   |
| Детальное широкозахватное наблюдение   |   |
| Разрешение на местности с Н = 475 км, м<br>- в монохроматическом диапазоне<br>- в мультиспектральных диапазонах        | 12; 60<br>23,8; 120   |
| Полоса захвата, км   | 97; 441   |
| Общая характеристика системы   |   |
| Периодичность наблюдения, сутки  | 3   |
| Параметры рабочей орбиты<br>- средняя высота, км<br>- наклонение, град   | 470 – 480<br>97,28  |
| Срок активного существования, лет  | 5   |

2) Устройство цифровой обработки видеосигнала, которое осуществляет сжатие параллельно в нескольких каналах. Чтобы предотвратить искажение информации для сжатия используется невысокая степень в 2,5 - 8 раз и алгоритм сжатия ДИКМ или JPEG - 2000. Затем сжатая информация передается в систему накопления информации, при этом передача осуществляется совместно со служебной информацией (номер канала, режим и время съемки).

3) Система накопления информации осуществляет многоканальный сбор, хранение и выдачу цифровой информации. Емкость цифрового запоминающего устройства зависит от разрешающей способности оптико - электронной аппаратуры и меняется в широких пределах. В ряде случаев цифровая информация по радиоканалам передается напрямую на наземные приемные пункты.

4) Передающая радиосистема производит формирование и передачу цифровой информации, предварительно прошедшей помехоустойчивое кодирование, из - за чего ее объем увеличивается на 20 - 30 % . Так как пропускная способность радиоканала ограничена (составляет порядка 350 Мбит / с), то на входе в радиоканал формируется информационный поток значительно ниже, чем поток записываемой информации. Эта

проблема решается за счет выделения радиолиний с большей пропускной способностью (около 700 Мбит / с).

5) Система управления собирает и анализирует информацию о техническом состоянии бортовых устройств, то есть осуществляет контроль исправности, а также производит конфигурирование системы по резервным каналам с учетом неисправностей в основных устройствах и формирует управляющие сигналы для парирования отказов. Обмен управляющими командами и информацией об их выполнении обеспечивается по мультиплексному каналу. Адрес, присвоенный каждому бортовому устройству, позволяет безошибочно выполнять команду именно тому устройству, которому она адресована.

6) Основным блоком системы получения изображения является оптико - электронный преобразователь информации на основе фоточувствительной ПЗС матрицы. Прибор позволяет принимать, преобразовывать световое изображение в цифровой сигнал, а затем обрабатывать и передавать сигналы на приемник.

Структура блока представлена на рисунке 1 [3, 5].

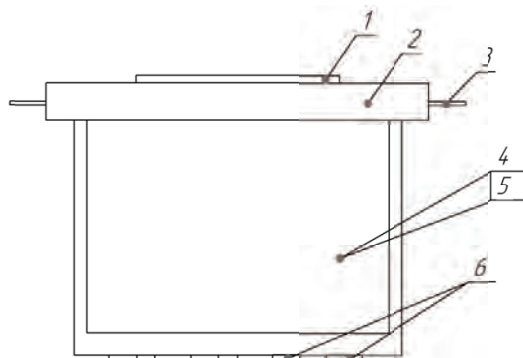


Рисунок 1 – Структура оптико - электронного преобразователя

Оптико - электронные преобразователь состоит из следующих основных частей: 1 – фоточувствительная ПЗС матрица; 2 – фокальная поверхность, на которую монтируется ФМПЗС; 3 – гидротракт, по которому циркулирует охлаждающая жидкость, обеспечивающая поддержание температурного режима при работе ФМПЗС; 4, 5 – ячейки тактового питания и аналого - цифровой обработки видеосигнала, соответственно; 6 – соединители, обеспечивающие подключение ОЭП к источникам питания и устройству передачи данных.

Таким образом, оптико - электронный прибор представляет собой сложную схему различных взаимосвязанных радиоэлементов и оптических модулей, поэтому необходимо правильно организовать контроль в процессе сборки, монтажа и испытаний. Автором разработан алгоритм.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Майоров, В.П. Рассуждения о телевизионных камерах / В.П. Майоров, П.Ф. Овчинников, М.С. Семин // Компьютерра. – 12 апр. 1998. – С. 9 - 14.

2. Архипов, С.А. Гиперспектральная аппаратура для КА Ресурс - П и перспективы ее модернизации / С.А. Архипов, В.М. Линько, А.И. Бакланов // Актуальные проблемы ракетно - космической техники и ее роль в устойчивом социальном развитии: материалы Всеросс. научно - технич. конф., Самара, 28 сен. – 3 окт., 2009. – Самара: СамНЦ РАН, 2009. – С. 186 - 191.

3. Кирилин, А.Н. Космический аппарат Ресурс - П / А.Н. Кирилин, А.И. Бакланов, Р.Н. Ахметов, Н.Р. Стратилатов // ГЕОМАТИКА. – 2010. – № 10. – С. 23 - 26.

4. Кирилин, А.Н. Ресурс - П – научно - технические аспекты разработки космического аппарата и его системы управления / А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов, Г.П. Аншаков, А.Д. Сторож и др. // Полет. – 2014. – № 1. – С. 7 - 16.

5. Бакланов, А.И. Системы наблюдения и мониторинга: учеб. пособие / А.И. Бакланов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 234 с.

© Демин И.А., 2017

УДК:336

**О.С.Ануфриенко**

к.э.н., доцент кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника»

г. Орск Российская Федерация

**Д.Г. Долгов**

бакалавр ОГУ,

г. Орск Российская Федерация

## **ПРОЕКТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФРАКРАСНЫХ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ НА СТАДИИ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ**

Системы отопления делятся на водяные, паровые, воздушные и лучистые. Лучистые системы отличаются от конвективных систем способом передачи тепла. В проекте рассматривается схема отопления с использованием лучистой энергии инфракрасного обогревателя.

Лучистая система отопления быстро прогревает помещение.

Принято, что система эффективна, если она на обогрев производственного помещения затрачивает не более 15 минут.

Эксплуатационные расходы такой системы могут быть в 6 - 8 раз ниже по сравнению с традиционными водяными системами отопления.

Промышленное предприятие с лучистой системой отопления имеет очевидные преимущества.

Во - первых, нет нужды тратить средства на содержание собственной котельной и ее обслуживающий персонал; во - вторых, сэкономить можно за счет отсутствия как таковых теплотрасс, которые в случае с водяным отоплением регулярно замерзают в зимний период и выходят из строя.

Излучатели лучистой системы отопления подвешиваются к потолку, что позволяет экономить полезную площадь помещения.

С учётом этого их малый вес не нарушает статику строительных конструкций.

Выполняя задачи эти системы хороши тем, что суммарная мощность системы отопления снижается на 25 – 30 % в сравнении конвективной.

При этом более 3 % экономии приходится на лучевой способ передачи тепла. Остальная часть экономии мощности происходит за счёт холодной зоны под потолком и минимального изменения температуры по высоте.

Исследованиями по использованию в системах отопления ГИИ занимались российские и зарубежные учёные, научные труды которых широко известны. К ним относятся труды: Оцепа С.А., Фангера П., Пятчкова В.В., Михайловой Л.Ю. и многих других. Ниже приведен основной комплекс выводов, обобщающий результаты научных решений.

Этапы проектирования лучевых систем с ГИИ.

Согласно [1,5], проектирование системы отопления с ГИИ состоит из:

- выбора схемы расположения и определение числа ГИИ;
- определения тепловой мощности горелок инфракрасного излучения;
- расчета газопровода и выбора запорной арматуры;
- расчета потерь;
- гидравлический расчет газопровода;
- выбор системы вентиляции и определение необходимого воздухообмена.

Рассмотрим особенности конструкции горелок и излучателей

В [2] разработана конструкция газовых излучателей.

Воспроизведём состав наилучших решений по вопросу конструкции.

Горелки инфракрасного излучения получили наиболее широкое применение ввиду их особенностей:

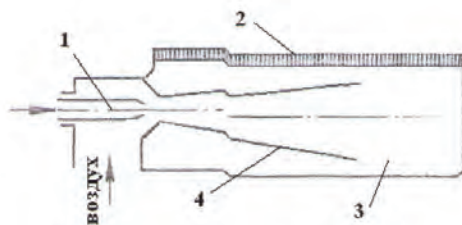
- а) газ сгорает без видимого факела на излучающей насадке, которая, нагреваясь, служит источником инфракрасного излучения;
- б) первичный воздух должен подаваться в количестве, необходимом для полного сжигания газа;
- в) проскок пламени наступает от повышения тепловой мощности
- г) большая полнота сгорания газового топлива
- д) передача теплоты происходит в основном за счёт излучения;
- е) содержание оксидов азота в продуктах сгорания значительно ниже по сравнению с факельными горелками.

В соответствии с рисунком 1 газ, вытекая из сопла, инжектирует воздух в количестве, достаточном для его полного сжигания.

Принцип действия керамического перфорированного насадка следующий. Газовоздушная смесь из распределительной камеры проходит через отверстия плиток и сгорает у наружной поверхности насадка.

Отрыв пламени предотвращается малой скоростью газовоздушной смеси в каналах плитки, а проскок пламени – размерами каналов, которые меньше критических.





1 – сопло; 2 – насадок; 3 – распределительная камера; 4 – инжекционный смеситель.

Рисунок 1. Схема газовой горелки инфракрасного излучения.

Через 40—50 секунд после зажигания горелки температура поверхности насадка достигает, 800—900 °С. Это обеспечивает дополнительную стабилизацию фронта горения. После разогрева горение идет без видимого пламени. При нормальной эксплуатации горелки, когда температура насадка не превышает 900—920 °С, горение происходит над поверхностью плиток.

Техническое развитие и рекомендации по применению оборудования для систем отопления согласно выработанной стратегии проектирования, состоит в сравнительном анализе преимуществ и недостатков системы.

В [3] приводятся преимущества проектируемой системы отопления.

К преимуществам лучистого отопления с газовыми инфракрасными обогревателями (ГИИ), согласно [3] относятся нижеперечисленные позиции.

- 1) Равномерность температуры. Тепло, исходящее от инфракрасного обогревателя, установленного под потолком, обеспечивает равномерность температуры в помещении;
- 2) Низкая инерция и высокая манёвренность режимов управления, быстрый запуск системы и остановка;
- 3) Локальный обогрев.
- 4) Экономическая эффективность по капиталовложениям и энергосбережение с экономией топливных ресурсов в 50 % в сравнении с пароводяным отоплением.

Недостатком системы отопления с ГИИ является необходимость удаления из помещения отработанных газов.

Однако, этот недостаток может быть устранен при внедрении параллельно системы принудительной вытяжной вентиляции.

Еще одним несомненным плюсом предложенной системы отопления с ГИИ является полное отсутствие нужды в промежуточном теплоносителе.

Здесь нет необходимости тратить энергию на нагрев воды, как в системах центрального отопления, в системах с газовыми инфракрасными излучателями теплоноситель сгорает непосредственно на месте его использования, что позволяет полностью ликвидировать потери энергии при передаче тепла на транспортировку.

Система отопления таких цехов должна быть энергоэффективной и соответствовать общепринятым нормированным критериям, в число которых входят: санитарно – гигиенические, строительные, экономические, монтажные, сравнительные критерии ремонтпригодности.

Для таких механических и инструментальных цехов можно использовать воздушное отопление, но оно не является экономичным по причине перегрева зоны под потолком.

Именно газовое отопление для механосборочного и инструментального цеха среднего и крупного машиностроительного завода приводит к существенной экономии затрат на отопление.

Отсутствие потребности в приращении мощности установки в расчете на высоту помещения, что было бы необходимо в случае с обычными отопительными системами, позволяет уменьшить тепловые потери помещения и создать более комфортные условия.

Тепловая система оправдывает себя наилучшим образом и не только из - за высокой комфортабельности, но особенно из - за значительно более низкого потребления энергии по сравнению с конвективными отопительными системами.

Схема расположения ГИИ по ходу проектирования должна быть выбрана таким образом, чтобы распределяемое тепло от разных излучателей равномерно нагревало рабочие места. Количество излучателей рассчитывается по допустимым санитарным нормам уровней облучения людей на рабочих местах.

Размещение излучателей служит физиологически комфортная температура в отапливаемом помещении. В связи вышесказанным, для обогрева всей площади цеха выбираем установку не менее 42 излучателей.

Характеристика системы отопления с газовыми излучателями.

Тепловая нагрузка системы отопления  $Q = 1415080,8$  ккал / ч.

Тепловое излучение присутствует, только в зоне прямого действия лучистой системы отопления, т.е. обогрев должен носить локальный характер,

Отопительные системы с ГИИ, предназначенные для помещений, где отсутствует постоянный обслуживающий персонал, оборудованы автоматикой, обеспечивающей прекращение подачи газа в случае погасания пламени горелки. Теплоотдачу системы отопления можно регулировать только путем изменения числа включенных горелок. В период отладки системы предусмотрен ручной режим управления.

Отопление производственного цеха с обогревом рабочих мест над станками с использованием ГИИ производится посредством направленного излучения тепла в инфракрасном и видимом спектре длин волн от специальных излучателей, а также от вторичного излучения и конвекции от поверхностей станков, ограждений цеха [7,8].

При лучистом отоплении или обогреве формируется тепловой микроклимат, при котором средняя температура поверхностей выше температуры окружающего воздуха. В холодный период года это оказывает благоприятное воздействие на здоровье и самочувствие людей и позволяет снизить температуру воздуха по сравнению с нормативными значениями.

Системы отопления с ГИИ создают благоприятные микроклиматические условия в отапливаемых помещениях за счет лучистого потока интенсивности, направленного в рабочую зону.

Основной системы отопления являются система газоснабжения с газовыми излучателями специальной конструкции.

При газоснабжении от сетей среднего или высокого давления должны предусматриваться ГРП (газорегуляторные пункты) и ГРУ (газораспределительные установки), что соответствует рисунку 2.

Газ от городских распределительных сетей подается на территорию предприятия через ответвление и ввод. На вводе устанавливают главное отключающее устройство, которое, как правило, следует размещать вне территории предприятия в доступном и удобном для обслуживания месте, максимально близко к распределительному газопроводу.

Распределительные и подводящие газопроводы.

Транспорт газа от ввода к цехам осуществляют по межцеховым газопроводам, которые могут быть подземными и надземными.

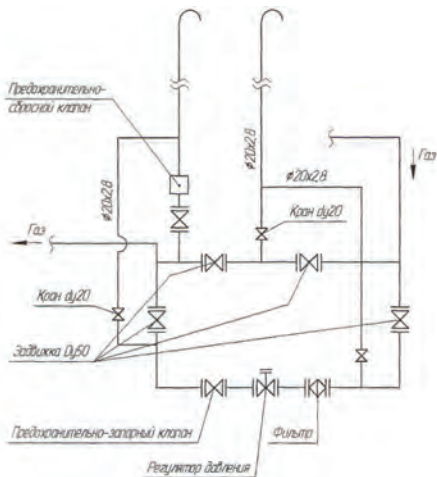


Рисунок 2. Схема ГРУ.

Внутризаводские газопроводы, находящийся в технической эксплуатации газовой службы предприятия, питающие газом систему отопления, должны иметь надземную прокладку межцеховых газопроводов, что имеет ряд преимуществ по сравнению с подземной:

- исключается подземная коррозия трубопроводов;
- менее опасны утечки газа, так как вытекающий из трубопроводов газ рассеивается в атмосфере;
- утечки легче обнаружить и устранить;

Кроме того, использование в качестве опор для газопроводов существующих колонн, эстакад, стен и покрытий зданий делает надземную прокладку газопроводов экономичнее подземной.

Вентили из - за больших потерь давления нашли ограниченное применение только для газопроводов небольших диаметров при высоких давлениях газа, когда гидравлическое сопротивление запорного устройства не имеет существенного значения.

Излучатель должен работать на природном газе по ГОСТ - 5542 - 87.

Применяемые ГИИ должны быть изготовлены серийно, иметь паспорт завода с технической характеристикой, в котором должна быть указана продолжительность безопасной эксплуатации горелки.

ГИИ могут присоединяться непосредственно к газопроводу с помощью металлических труб или резиноканевых рукавов. Крепление рукавов к горелкам и газопроводам должно осуществляться хомутами.

Горелки следует устанавливать на несгораемые конструкции, также устанавливают отключающие устройства — перед каждой горелкой или группой горелок до резиноканевого рукава по ходу газа.

Общие требования к системе вентиляции.

Рекомендуется использовать системы приточно – вытяжной вентиляции.

Системы приточно - вытяжной вентиляции просты и не требуют сложного дорогостоящего оборудования и расхода электрической энергии. Однако зависимость эффективности этих систем от переменных факторов (температуры воздуха, направления и скорости ветра), а также небольшое располагаемое давление не позволяют решать с их помощью все сложные и многообразные задачи в области вентиляции.

Требования к организации воздухообмена.

Несмотря на ввод продуктов сгорания в обогреваемое помещение, из - за большой высоты расположения излучателей (15 м) они не обнаруживаются в рабочей зоне. Вследствие высокой температуры продукты сгорания уходят в верхнюю часть помещения и должны отфильтровываться из здания через неплотности фонарей и покрытий.

Однако, во избежание вопросов на тему санитарно - гигиенических условий труда, следует рассчитать необходимый воздухообмен при борьбе с вредными газами. По санитарным нормам ПДК окиси углерода в воздухе производственных помещений не должна превышать 30 мг / м, а окиси азота - до 50 мг / м [7].

Необходимый воздухообмен в холодный период года должен происходить через открывающиеся фрамуги нижнего яруса окон и фонарь в цехе.

### **Список использованной литературы**

1 Солнышкова, Ю. С., Совершенствование систем радиационного отопления зданий с целью сбережения энергетических ресурсов / Ю. С., Солнышкова, Автореферат дисс. кандидата наук, изд. Иваново, 2012 г, – 24 с. [Электронный ресурс], Режим доступа

<http://tekhnosfera.com/sovershenstvovanie-sistem-radiatsionnogo-otopleniya-zdaniy-s-tselyu-sberezheniya-energeticheskikh-resursov> 06.05.17.

2.Голяк С. А., Пятачков В. В. Техничко - экономическая эффективность систем радиационно - конвективного отопления на основе газовых инфракрасныхизлучателей // Энергобезопасность и энергосбережение. М.: 2010. - № 3 - С. 22 - 24.

3 Пятачков В. В. Совершенствование систем радиационно - конвективного отопления на основе газовых инфракрасных излучателей // Новые проекты и технологии в металлургии. Екатеринбург: 2010 - С. 574 - 577

4. Шиванов В. В. Обеспечение теплового режима производственных помещений системами газового лучистого отопления // Автореферат дисс. кандидата технических наук. Н. Новгород: 2007. - 24 с.

5.Golyak S. A., Pyatachkov V. V. Features of thermal balance of premises with systems of heating on the basis of gas infra - red radiators // International journal of experimental education. Var: 2009 № 2. - P. 8.

6. Богословский, В. Н. Внутренние санитарно - технические устройства: в 3 ч. / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканава. – М.: Стройиздат, 2010. – Ч. I. : Отопление. - 344 с. – ISBN 5 - 274 - 00523 - 3.

7. СТО НП "АВОК" 4.1.5 - 2006 Системы отопления и обогрева с газовыми инфракрасными излучателями. Москва, 2006 г., – 144 с

© О.С.Ануфриенко, Д.Г. Долгов

**УДК 664**

**Дубровина Ю. В.**

студентка 3 курса факультета зоотехнии  
товароведения и стандартизации  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ,  
г. Омск, Российская Федерация

## **ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Сегодня любое предприятие невозможно представить без внедрения новых технологий и соответствующего оборудования, обеспечивающих конкурентоспособность выпускаемой продукции. Учитывая необходимость увеличения объемов производства продуктов питания и постоянно ужесточающиеся требования к их качеству, изыскание новых технологий в пищевой промышленности, несомненно, важно и актуально [1].

Важным фактором развития и укрепления новой экономики является интенсификация инновационной деятельности. Основная роль при этом принадлежит науке, как генератору научно - технического развития пищевой промышленности. Данная отрасль обеспечивает непрерывное технологическое обновление предприятий пищевых производств. Инновационная деятельность организаций, особенно пищевых, требует качественно нового подхода. Она должна быть стратегически ориентированной системой мероприятий по разработке, внедрению, освоению, производству, коммерциализации и анализу эффективности инноваций. Внедрение научных знаний в производство приводит к увеличению технических и технологических показателей промышленных предприятий. Инновации на уровне отраслей, производящих пищевую продукцию, различаются по ряду признаков.

По содержанию они делятся на:

- Технические (совершенствование материально - технической базы, внедрение нового оборудования, автоматизация и компьютеризация).
- Экономические (внедрение новых способов планирования, методов учета затрат на предприятии).
- Управленческие (применение новых методов управления персоналом).
- Социальные (инновации, направленные на улучшение условий труда работающих на предприятии).

По характеру инновации делятся на:

- Процессные (разработка и внедрение новых технологий, комплексных методов организации производства и его управления).
- Продуктовые (инновации, направленные на получение новой продукции, сильно отличающейся от ранее выпускаемой).

Наиболее полно и эффективно внедрение инноваций происходит на крупных предприятиях, таких как финансово - промышленные группы, холдинги, транснациональные корпорации и т. д. Данные типы организаций располагают значительными финансовыми ресурсами, которые обеспечивают им быстрые создание и внедрение новых научных знаний и технических решений.

Крупные научно - исследовательские предприятия, учебные заведения и финансовые компании могут свободно объединяться на определенное время для того, чтобы совместно финансировать и проводить научно - исследовательские, а также опытно - конструкторские работы по созданию и дальнейшему использованию новых дорогостоящих, перспективных технологий и преодолению актуальных в настоящее время научных проблем.

В российском промышленном производстве инновации тесно связаны с расширением автоматизации и компьютеризации на предприятиях, применением новых видов сырья и источников энергии, созданием продукции и промышленных изделий, не имеющих аналогов на рынке данной продукции. Достаточно большое количество предприятий в России осуществляют инновационную деятельность, которая связана с использованием различных видов инноваций. Основной целью данной деятельности является получение организациями дополнительного дохода в виде коммерческого результата.

В основу инновационной деятельности отечественных промышленных предприятий заложено проведение научных, технических, организационных, финансовых и иных мероприятий. Они включают в себя:

- Подготовка и переподготовка научных и инженерно - технических сотрудников;
- Осуществление технической модернизации процесса производства, а также научно - исследовательских и опытно - конструкторских работ;
- Проведение различных испытаний, сертификации и стандартизации новых технологических процессов и готовой продукции;
- Проведение охранных мероприятий;
- Передача и приобретение прав на объекты интеллектуальной собственности и конфиденциальную научную и технологическую информацию [2].

Таким образом, инновационная деятельность в пищевой деятельности является трудоемкой, при условии выполнения которой выпускается качественная и конкурентоспособная продукция.

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

1. Официальный интернет - ресурс «Наука и инновации» [Электронный ресурс]. Режим доступа — <http://www.innosfera.org/node/755>
2. Королькова А. Е. Развитие инноваций в отраслях пищевой промышленности региона (на примере Белгородской области) [Текст] // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Санкт - Петербург, июнь 2013 г.). — СПб.: Реноме, 2013. — С. 123 - 125.

© Ю. В. Дубровина, 2017

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ СБОРКИ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

На мировой торговой площадке только за последнее время объем продаж оборудования для ультразвуковой сварки увеличилось на порядок, и эксперты предрекают дальнейший рост потребности в данной технологии. Благодаря последним достижениям в разработке технологии, данные сварочные системы дают возможность выполнять уникальные задачи в электронной, электротехнической, автомобильной промышленности, а также при производстве аккумуляторов, конденсаторов, солнечных батарей и прочих промышленно важных и необходимых для повседневной жизни систем. Сейчас ультразвуковая сварка металлов обретает все более широкое применение и является инновационным продуктом на рынке. Мало кому известно, но данный метод был открыт еще в 30 - 40 годы двадцатого века, совершенно случайно. При подготовке поверхности алюминия для проведения контактной сварки экспериментаторы, применившие для этой вспомогательной цели ультразвуковые колебания, случайно заметили, что соединение металлических пластин происходит еще до пропускания через них сварочного тока. Вот так и было начато использование совершенно нового вида сварки. Диапазон применения такого метода соединения распространяется от пластмасс до цветных металлов. Однако, независимо от свариваемых материалов, оборудование для ультразвуковой сварки традиционно состоит из генератора высоких частот, блока управления, механической колебательной системы и привода обеспечения давления. Ультразвуковой генератор преобразует ток электрической сети в ток высокой частоты, который по получении сигнала с блока управления подается на пьезоэлементы колебательной системы. Преобразование колебаний электрического тока высокой частоты в механические и введение их в зону сварки обеспечивается механической колебательной системой, которая, в свою очередь, состоит из конвертера (преобразователь), бустера (усилитель) и волновода (сонотрод) и является главным узлом технологии ультразвуковой сварки. В основу работы пьезокерамического преобразователя положен хорошо известный многим пьезоэлектрический эффект. При воздействии на пьезоэлемент переменного давления возникает переменное электрическое напряжение, а под воздействием переменного электрического поля возникают механические напряжения, которые вызывают упругие деформации материала, в результате чего пьезоэлемент начинает сжиматься и увеличиваться на определенную величину с частотой равной частоте тока. Величина изменения размера пьезоэлемента соответствует амплитуде механических колебаний, которая зависит от мощности и конфигурации конвертера. Применительно к реальным технологиям это явление имеет положительный эффект. В процессе ультразвуковой сварки металлов колебательные движения волновода совместно с усилием прижатия передаются на поверхность свариваемой детали, которая по определению должна быть подвижной относительно нижней детали, прочно закрепленной на оправке или наковальне. В результате между деталями возникает трение с определенной частотой и амплитудой, способствующее их сращиванию между собой. Именно поэтому ультразвуковую сварку можно еще классифицировать, как механическую сварку трением с

высокой частотой без ввода сварочного тока в зону сварки. В процессе сварки микроскопические смещения деталей относительно друг друга вызывают стирание шероховатостей, разрушение оксидных пленок и возникновение узлов схватывания. При повышении температуры в зоне сварки, за счет трения и дальнейшей деформации свариваемых деталей, наблюдается повышение пластичности поверхностных слоев материала, вытеснение оксидных пленок и загрязнений из зоны сварки. Все это приводит к интенсивному разрастанию зон схватывания, сваривания одного материала с другим, локальному плавлению верхних атомарных слоев, появлению новых и стойких межатомных связей. Данные структурные изменения можно воочию наблюдать на фотографии микрошлифа покрытых серебром медных проводов, которые были сварены между собой при помощи ультразвука. Ультразвуковая сварка металлов обладает уникальными технологическими свойствами, которые в практическом применении дают ей сто шагов вперед на различных направлениях. Прежде всего, это возможность производить соединение деталей без предварительной подготовки поверхности соединяемых деталей и при небольшом температурном воздействии, оказываемом непосредственно на них. Отсюда вытекает такое существенное преимущество ультразвуковой сварки, как умение накрепко и без печальных последствий соединять между собой термочувствительные элементы. Более того, допустима сварка деталей разной толщины, а также разнородных металлов. При ультразвуковой сварке достигаются отличные электрические свойства и незначительное сопротивление в зоне сварки. Что очень важно, прочность сваренных ультразвуком соединений приближается к 70 % от прочности основного материала. Дополнительно можно отметить высокую скорость процесса, экологическую чистоту и экономичность.

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

1. Поверхностные явления и поверхностно - активные вещества под ред. Абрамзон А.А., Боброва Л.Е., Зайченко Л.П. - Л.: Химия, 1979 – 376с.; ил.
2. Ультразвук и его применение в науке и технике. Перевод с немецкого. Издание 2 – М.: Иностранная литература, 1957 – 726с.; ил.
3. Ультразвук и его применение в машиностроении под ред. Вайншток И.С. – М.: МАШГИЗ, 1958 – 142с.; ил.

© Д. С. Егоров, 2017

**УДК 621**

**Д.С. Егоров**

магистрант кафедры ТМС

Саратовский государственный технический университет

Г. Саратов, Российская Федерация

### **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВАРКИ В МИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В настоящее время во всем мире, не смотря на спад экономического развития, наблюдается промышленный рост и увеличение объемов выпуска и продажи изделий из различных материалов. Глобальная тенденция замены металлических деталей пластиковыми, влечет повсеместное их применение и увеличение процентного содержания таких деталей в



устройствах и механизмах, а большие темпы выпуска продукции влекут за собой внедрение новых и передовых технологий обработки и сборки. Полимеры при всей своей простоте и дешевизне в некоторых областях промышленности могут соревноваться с металлом и стеклом по прочности, при том, что легкость и коррозионная стойкость полимеров будет выше. Такие детали применяются для комплектации бытовой и промышленной техники (сотовые телефоны, компьютерная техника, офисная и бытовая техника), автомобилей и компонентов для их сборки (бамперы, зеркала заднего вида, вентиляционные решетки и решетки воздухозаборника, детали салона и осветительные приборы), рыболовной индустрии (рыболовные приманки и снасти), пищевой промышленности, (пакеты долгосрочного хранения, упаковка для йогуртов, винтовые пластиковые горловины в бумажных пакетах для простого доступа к содержимому упаковки), канцелярских товаров, а так же кассеты и фильтры для очистки воды и воздуха и т.д. При ультразвуковой сварке (УЗС) необходимые условия для образования соединения создаются в результате механических колебаний ультразвукового волновода. Энергия вибрации создает сложные напряжения растяжения, сжатия и среза. При превышении предела упругости соединяемых материалов происходит пластическая деформация в зоне их взаимодействия и происходит интерференция. В результате пластической деформации и диспергирующего действия ультразвука происходит удаление адсорбированных пленок жидкости, газов, органических пленок и поверхностных оксидов, происходит увеличение площади непосредственного контакта, что обеспечивает получение прочного соединения и не требует дополнительных операций по очистке свариваемых поверхностей, что упрощает процесс сборки деталей. Ультразвук может быть источником энергии для создания точечных и шовных соединений. Ультразвуковые колебания активно разрушают естественные и искусственные пленки, что позволяет сваривать металлы с окисленной поверхностью, покрытые слоем лака и т. п. Ультразвук уменьшает или снимает вовсе собственные напряжения, возникающие при сварке. Им можно стабилизировать структурные составляющие металла сварного соединения, устраняя возможность самопроизвольного деформирования сварных конструкций со временем их эксплуатации. Сварка металлических образцов ультразвуком приобретает все более массовое применение, поскольку этот способ имеет ряд преимуществ и особенностей по сравнению с контактной и холодной сваркой. Особенно перспективна ультразвуковая сварка для изделий микроэлектроники. Весьма перспективна сварка ультразвуком пластмасс; этот метод широко используется в промышленности, так как обладает рядом особенностей, дающих возможность получить высококачественное неразборное соединение на многих термопластмассах, сварка которых другими методами затруднена или невозможна совсем. При сварке ультразвуком неразъемное соединение металлов образуется при совместном воздействии на детали механических колебаний высокой частоты и небольших сжимающих усилий. В принципе этот метод сварки имеет много общего с холодной сваркой сдвигом.

Мощность ультразвука, которая может быть передана через среду, зависит от физических свойств этой среды; если напряжения в районе сжатия и разрушения превысят предел прочности материала, то твердый материал будет разрушаться. В жидкостях в аналогичных случаях возникает кавитация с образованием мельчайших пузырьков паров жидкости и последующим их захлопыванием. Процесс захлопывания кавитационных пузырьков сопровождается возникновением местных давлений, превышающих 5000 кгс / см<sup>2</sup>. Это явление в жидкостях используется для обработки и очистки изделий и применено в ультразвуковых ваннах очистки изделий. Механическая колебательная система служит для преобразования электрической энергии в механическую, передачи этой энергии в зону

сварки, концентрирования этой энергии и получения необходимой величины колебательной скорости излучателя.

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

1. Поверхностные явления и поверхностно - активные вещества под ред. Абрамзон А.А., Боброва Л.Е., Зайченко Л.П. - Л.: Химия, 1979 – 376с.; ил.
2. Ультразвук и его применение в науке и технике. Перевод с немецкого. Издание 2 – М.: Иностранная литература, 1957 – 726с.; ил.
3. Ультразвук и его применение в машиностроении под ред. Вайншток И.С. – М.: МАШГИЗ, 1958 – 142с.; ил.

© Д. С. Егоров, 2017

**УДК 004.031.42**

**А. Д Журлов**

студент 2 курса магистратуры кафедры  
прикладных информационных технологий  
Саратовский государственный технический университет  
имени Ю. А. Гагарина  
г. Саратов, Российская Федерация

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

#### **Аннотация**

В статье описывается интерактивная системы тестирования для медицинских учреждений, главные особенности структуры и интерфейса проектируемой системы.

**Ключевые слова:** система тестирования, вэб - интерфейс, конструктор тестов.

#### **Введение**

Знания – систематизированный результат познавательной деятельности человека. Получение знаний в школе, вузе контролируется посредством проведения экзаменов и зачетов. Но контроль знаний существует не только в учебных учреждениях, процесс повышения квалификации или аттестация сотрудников на предприятиях также не обходятся без соответствующего контроля. Как показала практика, самый доступный, исключая субъективное влияние на результат со стороны проверяющих, способ контроля знаний – это тестирование. На сегодняшний день системы тестирования применяются не только в школах и университетах, но и во многих профессиональных сферах, в том числе и в медицине.

Не смотря на изобилие систем тестирования – все они имеют довольно схожие возможности между собой. Каждая из таких систем сделана универсальной, усреднённой, что бы охватить максимальное количество сфер деятельности. Медицина является очень важным направлением. Если на работу будет принят не квалифицированный специалист –

это может привести к тому, что пациентам будут ставиться неправильные диагнозы, назначаться не правильное лечение и в итоге ещё больше навредить здоровью человека. Поэтому создание системы проверки знаний работников медицинского учреждения требует индивидуального подхода. Необходимо создать систему, с помощью которой можно было бы максимально точно проверить знания человека.

### **Постановка задачи**

Для кафедры медицинского ВУЗа необходима система тестирования для проверки знаний студентов и людей, претендующих на должность врача. Подобная система должна позволить создавать тесты различной структуры и типов заданий. Необходима возможность накопления и систематизирования информации справочного характера с её дальнейшим применением в тестировании. Система должна обладать удобным интерактивным интерфейсом и представлять из себя веб - сайт.

### **Справочники**

Справочники - хранилище информации справочно - систематического характера. Например, виды заболеваний, виды обследований, лекарственные препараты. Нужно учесть что заболевания имеют разные степени тяжести, а обследования могут иметь фиксированный набор результатов, например, резус фактор имеет два значения "положительный" и "отрицательный" или группы крови. Необходима возможность указывать одно из значений, как значение по умолчанию, что будет полезным для тех тестов, в ходе прохождения которых нужно выводить результат выбранных значений из предыдущего задания.

Поскольку у некоторых видов обследований может совпадать набор значений результатов, необходимо хранить все виды значений в отдельном вспомогательный справочнике "Свойства / Характеристики". Это позволит, при добавлении нового вида обследования, не создавать повторно одни и те же значения - характеристики, а выбирать уже имеющиеся и закреплять их за элементом основного справочника. Вспомогательный справочник "Свойства / Характеристики" должен быть доступен любому из основных справочников, если это указано в его настройках.

### **Функциональность и структура справочников**

На первом шаге необходимо разработать информационную базу для создания и редактирования справочников - управление структурой и доступом пользователей.

Максимальный набор полей в структуре элемента справочника должен быть следующим:

- Код элемента (тип: int(5));
- Наименование (тип: varchar(50));
- Синоним (тип: varchar(50));
- Изображение (ссылка на файл типа text);
- Описание (тип: text);
- Свойства / Характеристики (ссылка на элемент дополнительного справочника с перечислением значений).

При создании и редактировании справочника необходима возможность указывать какие из полей будут использоваться в элементе справочника. Обязательными являются поля: "Код", "Наименование " и "Синоним". Синоним необходим в том случае, если

наименование будет использоваться для внутреннего использования в рамках справочника, а синоним во внешних ресурсах - тестах, для представления элемента.

Поле "Изображение" необходимо для визуализации элемента, что далее можно применить при составлении заданий в тестах. Поле "Описание" необходимо для подробного описания элемента, что так же можно применить в заданиях по тестированию. В данном поле допускается применение html - тегов для визуализации и структуризации текста. Примером применения полей "Изображение" и "Описание" в тестах может послужить задание на сопоставление соответствий, когда названия заболеваний нужно сопоставить с их описанием или примерами изображений. Так же в пример можно привести сопоставления наименований лекарственных препаратов с их описанием.

Структура элемента дополнительного справочника "Свойства / Характеристики":

- Код элемента (тип: int(5));
- Наименование (тип: varchar(50));
- Синоним (тип: varchar(50));
- Набор значений (список типа text, выводимый с переключателем "radio button").

### **Структура и функциональность списка справочников**

Список элементов должна включать в себя следующие колонки: номер в списке, код, наименование, дата создания. Необходима возможность создания групп для тематических объединений элементов. Например справочник "Лабораторные исследования" может содержать группы "Анализ крови", "Инструментальные", в которой могут быть уже как подгруппы, так и конкретные элементы.

Необходимы функции сортировки по наименованию и дате создания, а так же поиск по наименованию и синониму. Так же будет полезна возможность блокировки элемента, что бы он не использовался при построении тестов, но при этом не был удалён.

### **Конструктор тестов**

Это подсистема содержащая библиотеку типов полей и типов заданий.

Типы полей могут следующими: текстовая строка, текстовое поле, текстовое поле с использованием html - тегов, изображение, ссылка на видео.

Типы заданий: выбрать один вариант ответа, выбрать несколько вариантов, сопоставить элементы, расположить элементы в правильном порядке, ввести ответ текстом. Важной особенностью системы является то что в качестве источника вариантов ответов задания могут быть элементы указанного справочника. Можно настроить подстановку элементов только из отдельной группы справочника У системы есть три варианта использования справочник в тестировании:

- Элементы случайным образом подставляются в качестве вариантов ответа, модератор указывает только правильные. Можно настроить какое из полей элементов справочника будет применяться для их представления;

- Для задания на установку соответствий, модератор указывает между какими полями у элементов справочника должны указываться соответствия. Например, между полями "Наименование" и "Описание";

- В задании на выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа, модератор указывает в настройках применение поля справочника "Свойства / Характеристики" и для правильных вариантов ответа указывает, какое из набора значений правильное. Задание такого типа в дальнейшем можно применить для вывода результата ответов на его вопросы

непосредственно в ходе тестирования. Например, выбор обследований первичном осмотре пациента, после чего тестируемый видит результаты указанных им ранее обследований и корректирует диагноз, указывая это в следующем задании.

В тех заданиях, где нужно выбрать ответ, присутствует возможность настройки варианта подстановки элементов. Они могут подставляться в виде списка, в том количестве которое укажет модератор, или могут выводиться в отдельной форме в виде полного списка элементов и групп справочника, откуда тестируемый уже сам будет перетаскивать, выбирать, элементы, являющиеся правильными, по его мнению.

### **Построение теста**

При построение теста модератор системы указывает наименования очередного задания, поля содержащие вводную информацию, тип задания, варианты ответа. Если источником вариантов ответов является справочник, то модератор указывает по какому из трёх, выше перечисленных, принципах он будет использоваться.

### **Технологии для реализации**

Для хранения информационного контента системы необходимо использовать СУБД MySQL. Для обработки на стороне сервера и записи информации в базу данных понадобится применение сценарного языка программирования PHP. Что бы реализовать удобный интерактивный веб - интерфейс данной системы, обеспечить обновление и обработку информации в отдельных элементах интерфейса без перезагрузки страницы необходимо применение языка JavaScript и технологии Ajax. В качестве информационной платформы можно применить веб - сервер Apache.

### **Список использованной литературы:**

1. Сергиенко, Ю.Администрирование Unix - сервера и Linux - станций [Текст] / Ю. Сергиенко. –Питер СПб, 2011. – 400 с.
2. Исаев, Г.Н. Проектирование информационных систем [Текст] / Г.Н. Исаев. –Омега - Л, 2012. – 432 с.
3. Молчанов, А.Ю. Системное программное обеспечение [Текст] / А.Ю. Молчанов. – Питер, 2010. – 400 с.
4. Кузнецов, С.Д. Основы базы данных [Текст] / С.Д.Кузнецов. – Бином, 2007. – 488 с.
5. Никсон, Р. Создание динамические веб - сайты с помощью PHP, MySQL и javascript [Текст] / Р.Никсон. – Питер, 2011. – 496 с.

© А.Д. Журлов, 2017

**УДК 621.317.733**

**М.М. Зинин**

канд. техн. наук, доцент (доцент) СамГУПС (Уфа).

## **К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СИНТЕЗА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОСТОВ**

В настоящее время, на момент написания данной статьи, в Российской Федерации (РФ) опубликованы источники, содержащие отдельные методы синтеза измерительных мостов

[1, 2, 3, 4, 5, 6]. Отсутствует общий подход к синтезу измерительных мостов. Частный вариант подобного подхода опубликован в [7].

По мнению автора, назрела необходимость, сформулировать общий вывод о реализации синтеза измерительных мостов, известный в работах по искусственному интеллекту. Данный вывод заключается в том, что синтез является, в настоящее время, применением моделей сознания человека для преобразования исходной информации осинтеза (исходные данные) в конечный результат (результаты синтеза). В частности можно вышеуказанные методы синтеза измерительных мостов использовать в качестве процедур, для создания программ синтеза, реализованных на современных вычислительных машинах (компьютерах). Вопросы создания методов синтеза и их использования в качестве программ современных компьютеров нуждается в дальнейшем изучении. В частности, существенный интерес представляет изучение вопросов реализуемости математических моделей, что достаточно просто осуществляется с помощью компьютерных технологий, известных в настоящее время.

Данная задача, как и остальные вопросы этой статьи, нуждаются в дальнейшем изучении, что является актуальной задачей в РФ.

Автор выполнил исследования по данной тематике в 1985 - 1987 г.г., используя ЭВМ типа «Электроника» (Уфимский УКП Куйбышевского института инженеров железнодорожного транспорта). Частично данные вопросы освещены в госбюджетном отчете по НИР: Зинин М. М. Литературный обзор вопросов применения ЭВМ для анализа и синтеза электрических цепей / Отчет по НИР. – Куйбышев, 1986 г. - 6 стр.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кольцов А. А. Электрические схемы уравнивания [Текст]: монография / А. А. Кольцов. – М.: Энергия, 1976. - 272С.
2. Кнеллер В. Ю. Принципы построения и вопросы теории преобразователей параметров комплексных величин: автореф. дис..... докт. техн. наук: 05.11.05 / Кнеллер Владимир Юрьевич. – М., 1975. - 42С.
3. Передельский Г. И. Мостовые цепи с импульсным питанием [Текст]: монография / Г. И. Передельский. – М.: Энергоатомиздат, 1989. - 192С
4. Тюкавин А. А. Теория уравнивания и методы синтеза мостов переменного тока для измерения параметров трех - четырех - и многоэлементных двухполюсников: автореф..... докт. техн. наук: 05.11.05 / Тюкавин Александр Александрович. – Ульяновск, 1995. - 38С.
5. Соболевский К. М. Электроизмерительные цепи уравнивания элементы их общей теории / К. М. Соболевский // Автотрибуна, 1965, №2. - С.26 - 37.
6. Зинин М. М. Синтез электроизмерительных мостов [Текст]: монография / М. М. Зинин. – Самара: СамГУПС, 2011. - 106С.
7. Зинин М. М. Основные положения синтеза измерительных мостов // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: Сборник статей Международной научно - практической конференции (г. Волгоград, 5 ноября 2016 г.). – Волгоград: НИЦ АЭТЕРНА, 2016. - С.32

© Зинин М. М.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Теория теплового режима здания в ее сегодняшнем виде была создана трудами замечательных специалистов О.Е. Власова(1), В.Д. Мачинского(2), Г.А. Селиверстова(3), И.А. Семенова,(4) и многих других, принесших нашей стране мировую известность и во многих направлениях, закрепивших приоритет нашей специальности.

Техническое развитие и рекомендации по применению оборудования для систем ОВК изложены ниже.

По результатам изменений в науке, технологиях в условиях значимой финансовой поддержки, в ответ на увеличение спроса и интереса к комфортным условиям в жилом, учебном и технологическом помещениях, в последние десятилетия элементы оборудования систем ОВК переживая изменения, вышла на качественный новый уровень.

Созданы новые виды оборудования, составляющие системы ОВК:

- бытовые системы - сплит с использованием теплового насоса;
- увлажнители паровые с конструкцией погружных электродов;
- многозональные системы, работающие в режиме переменного расхода холодильного агента;
- каналные вентиляторы, нагреватели с внешним ротором двигателя, компактные приточно - вытяжные системы;
- осушители воздуха по принципу локальной сушки;

Одновременно с этим, в итоге применения инновационных технических решений и конструкторских разработок, оказалось доступным к использованию оборудование, которое раньше было запрещено использовать в проектах систем ОВК по причине ограничений, которые диктовались и регулировались строительным СНиП.

Были созданы различные модификации и варианты исполнения традиционного оборудования. Это делает использование оборудования более гибким и специализированным. Доступными к применению стали:

- водоохлаждающие машины с осевыми и центробежными вентиляторами, с выносными конденсаторами, с водоохлаждаемыми конденсаторами, абсорбционные холодильные агрегаты для ОВК;
- компрессорно - конденсаторные блоки разнообразного исполнения и модификаций, в том числе с использованием теплового насоса;
- вентиляторные доводчики (фанкойлы);
- центральные моноблочные кондиционеры для крышной установки;
- секции непосредственного охлаждения центральных кондиционеров;
- автоматизированная запорно - регулирующая арматура;

На рынке появилось многообразие простых надежных сервоприводов и исполнительных механизмов для регулирования в ходе работы и изменений производительности оборудования для всех локальных систем ОВК.

Все это создаёт условия более точного контроля за параметрами воздуха в помещениях, с учетом проходящих во всем здании технологических процессах и вести учёт энергетического потребления системы ОВК в полном объёме.

С другой стороны, выросли требования к уровню комфортности и точности обеспечения желаемых метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей. Это привело к необходимости использовать более сложное, мощное, дорогостоящие оборудования систем ОВК. Применение этого оборудования, кроме увеличения стоимости капитальных затрат, ведет к увеличению энергетических ресурсов, которые расходуются при работе системы ОВК.

В результате, возрастает количество потребляемой на ОВК энергии и наносится дополнительный вред окружающей среде. В связи со сложившейся ситуацией в СНиП [5] появился раздел «Использование Тепловых вторичных Энергетических ресурсов» направленный на снижение потребления энергии в системах ОВК. Однако, содержание этого раздела носит больше рекомендательный характер и пока вопрос оптимизации энергетических характеристик систем ОВК остается открытым, прежде всего из - за отсутствия достаточной проработки методик и подходов для его решения.

Для того, чтобы лучше показать реальную актуальность и необходимость развития вопроса, рассмотрим существующую ситуацию в различных секторах строительства, где находит свое применение оборудование для систем ОВК. В жилом секторе появилось такое название как элитное жилье, одной из особенностей которого является возможность “свободной планировки”, т.е. отсутствие межкомнатных перегородок и инженерных коммуникаций в каждой отдельной квартире. При покупке жилья, покупатель определяет, где будут межкомнатные перегородки, ванна, туалет, и т.д. А также надо принять решение относительно того, какое оборудование будет использовано для поддержания комфортных условий. Традиционный вариант, который применялся раньше в жилищном секторе и до сих пор рекомендуется СНиП [7] – естественная вентиляция и общее центральное отопление – не подходит. Потому что: использование новых строительных и отделочных материалов и пластиковых окон, высокие требования к поддержанию комфорта – необходимость кондиционирования и поддержания условий комфорта, необходимость поквартирного учета потребления энергоресурсов, индивидуальный график использования системы ОВК.

Современное оборудование решает все эти вопросы, но для этого необходимо применить эффективную и удобную композиционную схему решения ОВК всего здания. Это создает ситуацию, в которой строитель или инвестор, должен сам определить технологическую схему, концепцию и оборудование для системы ОВК всего здания.

Следует отметить, что применение пластиковых окон в серийных многоквартирных домах значительно ухудшило работу традиционной системы естественной вентиляции.



Потому, что, оборудование для отопления и оборудование для систем вентиляции и кондиционирования производятся различными фирмами – производителями, сооружение этих систем выполняется через различные дистрибьюторские фирмы.

Сопоставление и анализ нормативно - методической документации по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования, технической документации на современное климатическое оборудование и практического опыта применения климатического оборудования выявили необходимость комплексной оценки потребления энергетических ресурсов всеми технологическими элементами системы ОВК. В результате появилась целесообразность рассмотрения системы отопления, системы вентиляции и системы кондиционирования воздуха как одной единой системы здания, а не по отдельности, как это принято в существующей инженерной практике. Впервые было сформулировано следующее определение:

Система ОВК – единая, энергетически взаимосвязанная система автоматического поддержания и регулирования отдельных или всех нормируемых параметров воздуха в закрытых помещениях с соответствующими нормированными средними значениями необеспеченности.

С другой стороны, температура воздуха, подаваемого в рабочую зону в зимнее время, оказывается несколько ниже, с расчетом на работу системы отопления, что допустимо по [6], а вот система отопления на дополнительную нагрузку уже не предназначена.

Этот пример наиболее ярко показывает необходимость комплексной разработки, проектирования и строительства системы ОВК здания, для чего нужно создание соответствующей научной нормативно - методической базы. Наиболее важным представляется решить задачу оптимизации систем ОВК для промышленных и технологических предприятий.

Этот сектор рынка только в последние 3 - 4 года обратился к новому оборудованию, но заложенные технические возможности по его применению и энергосбережению могут оказаться нереализованными, если не будут выполнены нормативно - методические разработки, направленные на оптимизацию энергоэффективности различных композиционных решений.

### **Список использованной литературы**

1. Фокин К. Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Под ред. Ю. А. Табунщикова, В. Г. Гагарина. — 5 - е изд., пересмотр. — М.: АВОК - ПРЕСС, 2006. — 256 с.
2. Теплотехнические основы строительства Мачинский В.Д., 1949 4е изд., 326с
3. Теплоэнергетика береговых предприятий водного транспорта : справочник / под ред. В.М. Селиверстова 2001г
4. Теплотехника – Семенов И.А. 488стр., 3 изд., 2008г
5. СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА СНиП II - 3 - 79 Минстрой России Москва 1995
6. П 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23 - 02 - 2003

© О.С.Ануфриенко, И.Э. Золотарев

## К ВОПРОСУ ЛИКВИДАЦИИ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ ПУТЕМ УСТРОЙСТВА СВАЙ В РАСКАТАННЫХ СКВАЖИНАХ

В современном строительстве одним из способов ликвидации просадочных свойств грунтов основания в пределах всей просадочной толщи является метод уплотнения набивными сваями в раскатанных скважинах, относящийся к глубинному способу уплотнения грунтов согласно п. 13.3.1 СП 50 - 101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

Создание скважины методом «раскатки» под свай устраивается без выноса грунта на поверхность. Специальный инструмент (раскатчик скважин) образует полость в грунте путем деформации и уплотнения грунта, тем самым создавая уплотненную зону, которая исключает возможность обрушения стенок скважины, в результате отпадает необходимость в применении бентонитового раствора для укрепления стенок скважины. Раскатчик скважин представляет собой цилиндрическо - коническую конструкцию. На приводном валу относительно его оси установлены конические секторы (нарастающего диаметра), которые, при вращательно - поступательном движении приводного вала, спирально обкапываясь по соответствующим каждому сектору забою, уплотняют грунт и формируют стенку скважины.

Набивные сваи в раскатанных скважинах подразделяют на 3 типа: обычные (рисунок 1. а), с уплотнённым щебнем забоем (рисунок 1. б), комбинированные (рисунок 1. в).

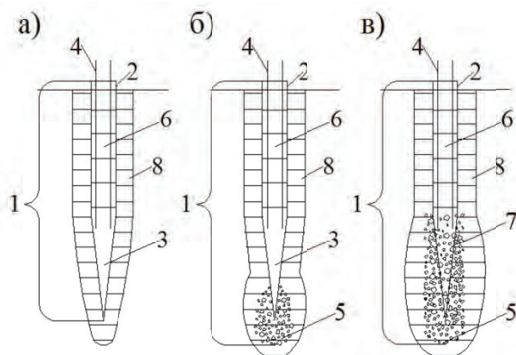


Рисунок 1. Конструктивные схемы свай в раскатанных скважинах

- 1 – тело сваи; 2 – оголовок; 3 – коническая часть; 4 – армирование свай;  
5 – уплотненный щебнем забой сваи; 6 – бетонная с армированием часть сваи;  
7 – насыщенная щебнем часть сваи; 8 – уплотненная зона грунта.

В процессе раскатки в грунте формируется зона уплотнения, диаметр которой составляет до четырех диаметров образуемой скважины. Радиус зоны деформации при этом составляет от трех до шести диаметров раскатываемой скважины.

Кроме того, сами раскатчики скважин являются экологически безопасными устройствами — они бесшумны и не оказывают никаких вредных динамических нагрузок на человека, сооружения и окружающую среду

К преимуществам данной технологии относятся:

- 1) отсутствие шума и высокочастотных вибраций;
- 2) за счёт формирования уплотнённой зоны при раскатке скважины и вовлечения в работу грунта около свайного повышается несущая способность свай;
- 3) отсутствие сложного технологического процесса;
- 4) обладают малой удельной материалоемкостью и энергоёмкостью на единицу несущей способности;
- 5) разнообразие конструктивных решений в зависимости от области применения;
- 6) характеризуются простотой оборудования и технологии устройства в различных инженерно - геологических и гидрогеологических условиях;
- 7) небольшой объем земляных работ.

На основе анализа инженерно - геологических условий определяется шаг и глубина раскатанных скважин, обеспечивающие качественное уплотнение грунта в межсвайном пространстве и выполняется расстановка набивных свай в раскатанных скважинах в плане.

В процессе проектирования усиления выполняется расчет прочностных и деформационных характеристик грунтового основания за счет армирования основания набивными сваями и влияния уплотненного грунта в межсвайном пространстве.

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

1. Вайгандт, А. А. Применение набивных свай в раскатанных скважинах / А. Вайгандт, Е. Торонцова // Организация и технология строительного производства : экспресс - информ. / Минпромстрой СССР, ЦБНТИ. – 1988. – Вып. 3. – С. 14–17..
2. Рекомендации по проектированию и устройству набивных свай в раскатанных скважинах / ГУП НИИОСП им. Н. М. Герсванова. – М., 2000. –42 с.

© А. И. Зуева, 2017

**УДК 681.587.2**

**А.А. Игаев**

Студент гр. 16АТП(м)АТП АКИ, ОГУ, Г. Оренбург, Российская Федерация

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ СПУСКО - ПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ**

На сегодняшний день использование буровых установок с подвижным вращателем в геологоразведочном бурении позволило существенно сократить затраты времени на вспомогательные операции. Это касается удобства освобождения устья скважины,

наращивания бурового снаряда без отрыва от забоя, возможности увеличения хода подачи, дохождения до забоя и подъема снаряда с вращением с любого интервала ствола скважины.

В целях повышения актуальности одновременно все большее распространение получили буровые установки с укороченными буровыми мачтами и соответственно с использованием буровых труб длиной 6 или 3 метра с кладкой их вручную на стеллаж.

В результате, это привело к росту трудоемкости, психологических нагрузок, травматизма и затрат времени при выполнении спуско - подъемных операций (СПО), и в частности к ухудшению условий труда. Это значительно проявляется на геологоразведочном бурении в труднодоступных районах, отличающихся непредсказуемыми воздействиями внешней среды и опасными условиями работы бурового персонала [1].

Таким образом, актуальность проблемы повышения безопасности и комфортности труда обслуживающего персонала буровых установок, существенно возросла.

В течении 1960 - 70 - х годов ряд зарубежных фирм (Райхдрилл, Хакалог, Дрой) стали выпускать автоматизированные буровые установки, для колонкового бурения, взрывных скважин и бурения на воду. Они были оснащены штангоукладчиками, механизмирующими процесс выведения бурильной трубы из горизонтального положения в вертикальное с установкой ее на ось скважины для свинчивания с колонной. Однако, эти элементы механизации не прижились в буровых установках поскольку на операцию соединения одной трубы с бурильной колонной затрачивалось 2 - 2,5 мин., что в 5 - 6 раз превышало затрат на выполнение этой же операции вручную [2].

Такое положение подтверждается и на сегодняшний день на примере использования автоматизированных гидравлических буровых установок, применяемых при разведочном и эксплуатационном бурении на нефть и газ. Создатель этих установок компании Drillmec (Италия) отмечает, что «целями разработки такой конструкции были увеличение уровня безопасности работы буровой бригады и улучшение технико - экономических показателей». В частности, указывается: «скорость СПО составляет в пределах 600 м / ч, что является очень конкурентным по сравнению со скоростью СПО любой традиционной буровой установки», т.е следует полагать, что здесь автоматизация процесса СПО с сохранением последовательного выполнения этих операций не приводит к существенному снижению скорости бурения [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что основными требованиями к автоматизированной буровой установке, предназначенной для геологоразведки, является исключение монотонно повторяющегося при СПО тяжелого ручного труда, повышающего его безопасность и, как минимум, сохранение достигнутых скоростей бурения и мобильности.

Наиболее объективным показателем эффективности геологоразведочного бурения является рейсовая скорость, учитывающая затраты времени непосредственно на процесс разрушения породы на забое скважины и время на спуско - подъемные операции с бурильной колонной и съемным керноприемником.

Рейсовая скорость бурения определяется из следующего выражения:

$$V_p = V_M / (V_M \cdot t + 1), \quad (1)$$

где  $V_p$  - рейсовая скорость бурения, м / ч;

$V_M$  - механическая скорость бурения, м / ч;

$t = T_{\text{общ}} / L_{\text{СКВ}}$  - время операций, включая, помимо спуско - подъема бурильной колонны и керноприемника, вспомогательные операции, не зависящие от глубины скважины, ч / м;

$T_{\text{общ}}$  - общее время, затрачиваемое на эти операции при бурении скважины на заданную глубину, ч;

Величину  $T_{\text{общ}}$  находим из выражений:

Для традиционного способа бурения:

$$T_{\text{общ}} = L_{\text{СКВ}} / h_{\text{БК}} (L_{\text{СКВ}} \cdot \frac{t_{\text{СВ}}}{2} \cdot l_{\text{СВ}} + t_{\text{ВСП}}), \quad (2)$$

где  $L_{\text{СКВ}}$  - глубина скважины, м;

$h_{\text{БК}}$  - проходка между рейсами спуско - подъема бурильной колонны, м;

$t_{\text{СВ}}$  - время спуско - подъема одной бурильной свечи с глубины  $L_{\text{СКВ}}$ , мин;

$l_{\text{СВ}}$  - длина трубы, м;

$t_{\text{ВСП}}$  - время вспомогательных операций, сопутствующих каждому рейсу спуско - подъема бурильной колонны и не зависящее от глубины скважины, мин;

Для бурения со съёмным керноприемником:

$$T_{\text{общ}} = L_{\text{СКВ}} / 2(t_{\text{КПР}} / h_{\text{КПР}} + L_{\text{СКВ}} \cdot t_{\text{СВ}} / l_{\text{СВ}} \cdot h_{\text{БК}} + t_{\text{ВСП}} / h_{\text{БК}}), \quad (3)$$

где  $t_{\text{КПР}}$  - время одного спуско - подъема керноприемника с глубины  $L_{\text{СКВ}}$ , включая операции, не зависящие от глубины скважины, мин;

$h_{\text{КПР}}$  - средняя проходка между рейсами спуско - подъема керноприемника, м;

В результате обработки статистических данных бурения как традиционного, так и с применением керноприемника, в период существования СССР, были получены зависимости рейсовой скорости бурения от технологии спуско - подъемных операций и длины трубы для скважин глубиной 300 м как при традиционном способе бурения, так и с использованием съёмного керноприемника при механической скорости 3 м / ч (таблица 1).

Таблица 1 - Рейсовая скорость при разных способах бурения и типах подъемника

| Способы бурения и тип подъемника         | Параметры, определяющие рейсовую скорость бурения |                      |                        |                         |                       |              |                         |                         |     |  |
|--|---|----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-----|--|
|  | $h_{\text{БК}}$<br>м                              | $l_{\text{СВ}}$<br>м | $t_{\text{СВ}}$<br>мин | $t_{\text{ВСП}}$<br>мин | $T_{\text{общ}}$<br>ч | $t$<br>ч / м | $V_{\text{м}}$<br>м / ч | $V_{\text{р}}$<br>м / ч | %   |  |
| 1. Традиционное бурение                  |   |                      |                        |                         |                       |              |                         |                         |     |  |
| Буровая установка (укладка труб вручную) | 5,5   | 6                    | 1,50                   | 17,1                    | 49,0                  | 0,16         | 3                       | 2,03                    | 100 |  |
| С вдвое укороченной длиной трубы         | 5,5   | 3                    | 1,23                   | 17,1                    | 71,0                  | 0,24         | 3                       | 1,74                    | 86  |  |
| Буровая установка с автоматизацией СПО   | 5,5   | 6                    | 0,80                   | 17,1                    | 34,0                  | 0,11         | 3                       | 2,25                    | 112 |  |
| С вдвое укороченной длиной трубы         | 5,5   | 3                    | 0,66                   | 17,1                    | 45,5                  | 0,15         | 3                       | 2,07                    | 102 |  |
| 2. Бурение со съёмным керноприемником    |   |                      |                        |                         |                       |              |                         |                         |     |  |
| Буровая установка (укладка труб вручную) | 37,5  | 6                    | 1,50                   | 17,1                    | 38,6                  | 0,13         | 3                       | 2,16                    | 100 |  |
| С вдвое укороченной длиной трубы         | 37,5  | 3                    | 1,23                   | 17,1                    | 41,8                  | 0,14         | 3                       | 2,11                    | 98  |  |
| Буровая установка с автоматизацией СПО   | 37,5  | 6                    | 0,8                    | 17,1                    | 36,0                  | 0,12         | 3                       | 2,21                    | 102 |  |
| С вдвое укороченной длиной трубы         | 37,5  | 3                    | 0,66                   | 17,1                    | 38,0                  | 0,13         | 3                       | 2,16                    | 100 |  |

Анализ таблицы 1 позволяет сделать следующие выводы:

1. Буровая установка с автоматизацией СПО при традиционном способе бурения и длине трубы 6 м обеспечивает повышение рейсовой скорости на 12 % , а при длине свечи 3 м рейсовая скорость повышается только на 2 % . Таким образом при традиционном способе бурения целесообразно применять трубы не менее 6 м.

2. При бурении со съёмным керноприемником и длине трубы 6 м она позволяет повысить рейсовую скорость на 2 % , а при длине трубы 3 м сохранить ее на достигнутом уровне. В результате этого длина трубы при данном способе бурения практически не влияет на рейсовую скорость, и ее в этом случае следует выбирать в зависимости от сложности условий работы бурильной колонны.

В заключение следует отметить, что применение автоматизации СПО позволяет не только освободить персонал от тяжелого ручного труда, снизить психологические нагрузки и уменьшить травматизм, а так же сохранить и повысить скорости бурения при различных ее способах.

### **Литература:**

1. Игаев, А.А. Автоматизация контроля и процесса управления буровой установки в рудничных условиях [текст] / А.А. Игаев // Школа - семинар молодых ученых и специалистов в области компьютерной интеграции производства: сб. статей. – Оренбург, 2016. – С. 249 - 252.

2. Кардыш В.Г. Повышение эффективности работы буровых станков. - М. : Недра, 1980. – 184 с.

3. Автоматизированные гидравлические буровые установки компании Drillmec (Италия) - установки нового поколения. - Бурение и нефть, 2010, №11, С.44 - 47.

4. Бродов Г.С. Технологические измерения и автоматизация процесса бурения / Г.С. Бродов, И.Г. Шелковников, Э.К. Егоров. – СПб. : ФГУ НПП «Геологоразведка», 2004. – 105 с.

5. Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования - М. : Недра, 1985. - 452 с.

© А.А. Игаев

**УДК 004.716**

**Ильных А.Н.**

студент 2 курса факультета информационных технологий  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

**Борисов А.П.**

к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

### **ЯЧЕЙСТАЯ ТОПОЛОГИЯ СЕТИ ZIGBEE**

Ячейчатая топология (mesh) делает ZigBee - сеть подходящей основой для беспроводной инфраструктуры систем позиционирования в режиме реального времени.

Использование именно топологии mesh в сети ZigBee имеет ряд оснований. Понятие mesh определяет принцип построения сети, отличительной особенностью которой является самоорганизующаяся архитектура, которая может реализовать следующие возможности:

- создание зон сплошного информационного покрытия большой площади;
- масштабируемость сети в режиме самоорганизации;
- использование беспроводных транспортных каналов для связи точек доступа в режиме "каждый с каждым";
- устойчивость сети к потере каких - либо отдельных элементов.

Архитектура данной топологии, в отличие от типовых сетей 802.11 a / b / g / n, которые создаются по централизованному принципу, основана на децентрализованной схеме организации сети.

Точки доступа, работающие в mesh - сетях, не только предоставляют услуги абонентского доступа, но и выполняют функции маршрутизаторов / ретрансляторов для других точек доступа той же сети. Благодаря этому появляется возможность создания самоустанавливающегося и самовосстанавливающегося сегмента широкополосной сети.

Mesh - сети строятся как совокупность кластеров (рисунок 1). Территория покрытия разделяется на кластерные зоны.

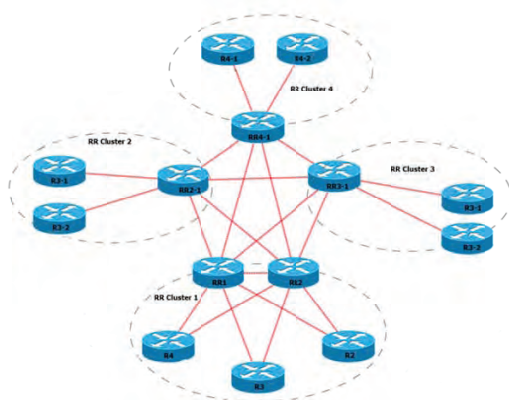


Рисунок 1 – Ячеистая топология

В одном кластере размещается от 8 до 16 точек доступа. Одна из таких точек является узловой и подключается к магистральному информационному каналу с помощью кабеля или по радиоканалу.

В сети ZigBee существует 4 типа узлов: координатор, роутер, спящее устройство и мобильное устройство. Главным устройством является координатор. Он выполняет функции по формированию сети, а также является trust - центром. Доверительный центр задает настройки во время подключения устройства к сети устанавливает политику безопасности.

Пониженное энергопотребление используют мобильные и спящие устройства. Чаще всего это узлы с питанием от батарей, как правило, выполняющие роль датчиков или контроллеров каких - либо исполнительных устройств. Их количество зависит от потребности приложения.

Роутеры осуществляют маршрутизацию пакетов по сети и должны быть готовы к передаче данных в любой момент времени. Поэтому эти узлы не используют режимов пониженного энергопотребления и имеют стационарное питание. Их количество в сети должно быть достаточным для обслуживания требуемого количества спящих и мобильных узлов. Максимальное количество спящих или мобильных узлов, обслуживаемых одним роутером - 32.

Особенностью mesh является использование специальных протоколов, позволяющих каждой точке доступа создавать таблицы абонентов сети с контролем состояния транспортного канала и поддержкой динамической маршрутизации трафика по оптимальному маршруту между соседними точками. При отказе какой - либо из них происходит автоматическое перенаправление трафика по другому маршруту, что гарантирует доставку за минимальное время.

Максимальная пропускная способность составляет 250 кбит / с, полезная же, в зависимости от нагруженности сети, порядка 10 - 40 кбит / с соседних узлов. Этого достаточно для передачи сигналов и данных при использовании технологии на производстве или в домашних условиях.

В Mesh - сети отсутствует центральный сервер. Именно эта структура обеспечивает одно из основных преимуществ таких сетей - адаптивную топологию, которая способна перестраиваться в случае недоступности или перегруженности одного из узлов сети. В этом случае связь между остальными сохраниться, а трафик просто пойдет по другому маршруту.

#### **Список литературы:**

1. Бобин А.Ю., Борисов А.П. Применение технологий ZIGBEE и ARDUINO в концепции умный дом // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Новые задачи технических наук и пути их решения», Уфа, АЭТЕРНА, 2015, С.14 - 16

2. Ильиных А.Н., Борисов А.П. К вопросу об использовании сетей ZigBee // Новая наука: стратегии и векторы развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно - практической конференции (Магнитогорск, 8 апреля 2017). / - Стерлитамак: АМИ, 2017. – №4 - 3 - 3. – с.153 - 155

© Ильиных А.Н., Борисов А.П., 2017

**УДК 629.735.017.083**

**А.А. Ицкович**, Д.т.н., профессор,  
**И.А. Файнбург**, К.т.н., доцент,  
**Г.Д. Файнбург**, К.т.н.  
г. Москва, МГТУ ГА

### **МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

Приведены результаты исследований по разработке методики анализа процесса технической эксплуатации (ПТЭ) воздушных судов (ВС) по показателям эффективности их использования на уровнях иерархической структуры ПТЭ ВС. Предложен новый



показатель - коэффициент эффективности использования, который обеспечивает возможность сокращения непроизводительных простоев ВС.

Целевой подход к управлению ПТЭ ВС позволяет определить главную цель управления и расчленив ее на ряд подцелей с учетом иерархической структуры ПТЭ ВС.

Главной целью управления ПТЭ ВС является полное и своевременное удовлетворение авиапредприятия в исправных, соответствующих нормам летной годности ВС, обеспечение безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования ВС при минимальных затратах времени, труда и средств на реализацию ПТЭ ВС. Степень достижения главной цели управления ПТЭ ВС характеризуется системой показателей эффективности, включающей показатели [1 - 4]:

- безотказности авиационной техники и безопасности полетов ВС;
- регулярности отправления ВС в рейсы;
- эффективности использования ВС по времени;
- экономичности ПТЭ ВС.

В работе [2] предложен новый метод оценки эффективности ПТЭ ВС, на основе которого в данной статье представлена методика анализа ПТЭ ВС по показателям эффективности использования ВС, включающая следующие операции:

- формирование иерархической структуры модели ПТЭ ВС  $U_j, j=\overline{0,3}$ : на 0-м уровне управления  $U_0$  - цикл использования по назначению, на 1-м уровне  $U_1$  - оперативный цикл, на 2 - м уровне  $U_2$  - периодический цикл, на 3 - м уровне  $U_3$  - ремонтный цикл,  $j=\overline{0,3}$  (табл. 1);

- оценку известных показателей эффективности использования ВС по времени на уровнях управления  $U_j, j=\overline{0,3}$ : коэффициента использования  $K_{ij}$ , коэффициента исправности  $K_{испр j}$ , удельных простоев ВС по техническим причинам  $K_{пj}$  и нового показателя - коэффициента эффективности использования  $K_{эи j}$  на  $j$  - м уровне управления,  $j=\overline{0,3}$ , который представляет собой отношение фонда календарного времени парка ВС на  $j$  - м уровне управления к фонду календарного времени на  $(j - 1)$  - м уровне (табл. 2).

При построении модели ПТЭ ВС все этапы эксплуатации объекта разделяются на непересекающиеся подмножества (состояния)  $S_j, j = \overline{0,3}$   $S_0 = (s_1, \dots, s_{r_0})$ ,  $S_1 = (s_{r_0+1}, \dots, s_{r_1})$ ,  $S_2 = (s_{r_1+1}, \dots, s_{r_2})$ ,  $S_3 = (s_{r_2+1}, \dots, s_r)$ , где время пребывания в состояниях из  $S_0, S_1$  порядка нескольких часов, в состояниях из  $S_2$  - нескольких суток,  $S_3$  - нескольких недель и больше.

Иерархическая структура модели ПТЭ ВС (табл. 1) формируется для анализа с учетом существующей в системе государственной статистической отчетности формы № 34 - ГА «Сведения о календарном времени самолетов, вертолетов» на разных уровнях управления  $U_j, j = \overline{0,3}$ : на 0-м уровне управления  $U_0$  (цикл использования по назначению)  $U_0 = (S_0)$ , на 1-м уровне  $U_1$  управления (оперативный цикл)  $U_1 = (S_0 \cup S_1)$ , на 2 - м уровне  $U_2$  управления (периодический цикл)  $U_2 = (S_0 \cup S_1 \cup S_2)$ , на 3 - м уровне  $U_3$  управления (ремонтный цикл)  $U_3 = (S_0 \cup S_1 \cup S_2 \cup S_3)$ .

В табл. 1 курсивом выделены состояния (интервалы времени), которые содержатся в действующей форме № 34, а полужирным шрифтом обозначены новые состояния, предлагаемые для совершенствования этой формы государственной отчетности; налет

парка ВС может быть получен из формы № 36 «О наличии и ресурсном состоянии самолетов, вертолетов».

Таблица 1

Иерархическая структура процесса ПЛГ ВС

| Уровни управления $U_j$ ,<br>состояния парка ВС $S_j, j=0,3$           |                       |   |                               |   | Состояния процесса ПЛГ ВС |                           |
|--|-----------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| $U_0$  | $U_1$                 | $U_2$                                     | $U_3$                         | $S_j$                                     | Обозначение               | Наименование состояний ВС |
| $U_0=(S_0)$  | $U_1=(S_0 \cup S_1)$  | $U_2=(S_0 \cup S_1 \cup S_2)$             | $U_3=(S_0 \cup S_1 \cup S_2)$ | $S_0$                                     | К                         | <i>В рейсе</i>            |
|  |                       |   |                               |   |                           | <b>П</b> <b>В полете</b>  |
| <b>Е<sub>Р</sub></b> <b>Обеспечение вылета в рейсе</b>                 |                       |   |                               |   |                           |                           |
| <b>В<sub>Р</sub></b> <b>Восстановление повреждений в рейсе</b>         |                       |   |                               |   |                           |                           |
| <b>М<sub>Р</sub></b> <b>Простои в рейсе по метео и другим запретам</b> |                       |   |                               |   |                           |                           |
| $S_1$  | Г                     |   |                               | <i>В резерве</i>                          |                           |                           |
|  | А                     |   |                               | <i>Исправные, не используемые</i>         |                           |                           |
|  | М                     |   |                               | <i>Простои по метео и другим запретам</i> |                           |                           |
|  | Е                     |   |                               | <i>Обеспечение вылета</i>                 |                           |                           |
| $S_2$  | ТО                    |   |                               | <i>Техническое обслуживание</i>           |                           |                           |
|  | З                     |   |                               | <i>Отсутствие запасных частей</i>         |                           |                           |
|  | Дв                    |   |                               | <i>Отсутствие двигателей</i>              |                           |                           |
|  | Д                     | <i>Доработки по бюллетеням</i>            |                               |   |                           |                           |
|  | Ж                     | <i>Рекламации промышленности</i>          |                               |   |                           |                           |
|  | В                     | <i>Восстановление повреждений</i>         |                               |   |                           |                           |
|  | <b>Пр</b>             | <b>Продление ресурсов и сроков службы</b> |                               |   |                           |                           |
|  | <b>Э</b>              | <b>Сертификация экземпляра ВС</b>         |                               |   |                           |                           |
| $S_3$  | Л                     | <i>Расследование происшествий</i>         |                               |   |                           |                           |
|  | <b>М<sub>ЛГ</sub></b> | <b>Мониторинг летной годности</b>         |                               |   |                           |                           |
|  | О <sub>Р</sub>        | <i>Ожидание ремонта</i>                   |                               |   |                           |                           |
|  | Р <sub>К</sub>        | <i>Ремонт капитальный</i>                 |                               |   |                           |                           |
|  | Ж <sub>Р</sub>        | <i>Рекламации ремонтным заводам</i>       |                               |   |                           |                           |
|  | С                     | <i>Списание ЛА</i>                        |                               |   |                           |                           |

Формальное описание в терминах теории множеств показателей эффективности использования ВС: коэффициента использования  $K_{Иj}=J_j, j=0,3$  (известный метод) и коэффициента эффективности использования  $K_{ЭИj}=I_j, j=0,3$  (новый метод) представлены в табл. 3. В этой же таблице приведена зависимость  $I_j=I_0 * I_1 * I_2 * I_3 = J_j = P(S_1/S_3)$ , утверждающая, что произведение коэффициентов эффективности использования  $K_{ЭИj} = I_j, j=0,3$  равно абсолютному коэффициенту использования на третьем уровне управления  $K_{И3}=J_3$ , при  $j=3$ . Это утверждение было доказано в работе [2].

Показатели эффективности  
использования ВС по времени

| Наименования показателей   | Обозначения показателей | Оценка показателей                  |  |
|--|-------------------------|-------------------------------------|--|
|  |                         | Расчетные формулы                   | Исходные данные  |
| 1. Коэффициент использования на $j$ -м уровне управления                   | $K_{Иj}$                | $K_{Иj} = \frac{H}{T_j}$            | $H$ - налет парка ВС, $T_j$ - календарный фонд времени парка ВС на $j$ -м уровне управления    |
| 2. Коэффициент исправности на $j$ -м уровне управления                     | $K_{Испрj}$             | $K_{Испрj} = \frac{t_{Испрj}}{T_j}$ | $t_{Испр}$ - суммарное время пребывания парка ВС в исправном состоянии                         |
| 3. Удельные простои ВС по техническим причинам на $j$ -м уровне управления | $K_{Пj}$                | $K_{Пj} = \frac{t_{Псумj}}{H}$      | $t_{П сум j}$ - суммарные простои парка ВС на $j$ -м уровне управления по техническим причинам |
| 4. Коэффициент эффективности использования на $j$ -м уровне управления     | $K_{ЭИj}$               | $K_{ЭИj} = \frac{T_{j-1}}{T_j}$     | $T_{j-1}, T_j$ - фонд календарного времени на $j-1, j$ уровне управления, соответственно       |

При дальнейшем развитии этого утверждения можно показать, что на каждом уровне управления  $U_j, j = \overline{0,3}$  произведение коэффициентов эффективности использования  $K_{ЭИj} = I_j, j = \overline{0,3}$  равно коэффициенту использования этого уровня, на котором приведена схема последовательного соединения коэффициентов эффективности использования (рис. 1).

Для подтверждения этого свойства по формулам табл. 4 находим произведения коэффициентов эффективности использования  $K_{ЭИj} = I_j$ , на уровнях управления  $U_j, j = \overline{0,3}$ :

$$U_0 - K_{ЭИ0} = \frac{H}{T_0} = K_{И0},$$

$$U_1 - K_{ЭИ0} K_{ЭИ1} = \frac{H}{T_0} \frac{T_0}{T_1} = \frac{H}{T_1} = K_{И1},$$

$$U_2 - K_{ЭИ0} K_{ЭИ1} K_{ЭИ2} = \frac{H}{T_0} \frac{T_0}{T_1} \frac{T_1}{T_2} = \frac{H}{T_2} = K_{И2},$$

$$U_3 - K_{ЭИ0} K_{ЭИ1} K_{ЭИ2} K_{ЭИ3} = \frac{H}{T_0} \frac{T_0}{T_1} \frac{T_1}{T_2} \frac{T_2}{T_3} = \frac{H}{T_3} = K_{И3}.$$

Таблица 3

## Методы оценки показателей эффективности процессов ПЭ ЛА

| Уровень управления,<br>$U_i, i=\overline{0,3}$ | Показатели эффективности  |  |
|--|---|--|
|  | Коэффициент использования $K_{Иj}=J_i, i=\overline{0,3}$<br>(известный метод) | Коэффициент эффективности использования $K_{ЭИj}=I_i, i=\overline{0,3}$<br>(новый метод) |
| $U_0=(S_0)$                                    | $J_0=P(s_1/S_0)$  | $I_0=P(s_1/S_0)$   |
| $U_1=(S_0 \cup S_1)$                           | $J_1=P(s_1/S_0 \cup S_1)$   | $I_1=P(S_0/S_0 \cup S_1)$  |
| $U_2=(S_0 \cup S_1 \cup S_2)$                  | $J_2=P(s_1/S_0 \cup S_1 \cup S_2)$  | $I_2=P(S_0 \cup S_1/S_0 \cup S_1 \cup S_2)$  |
| $U_3=(S_0 \cup S_1 \cup S_2 \cup S_3)$         | $J_3=P(s_1/S_0 \cup S_1 \cup S_2 \cup S_3)$                                   | $I_3=P(S_0 \cup S_1 \cup S_2/S_0 \cup S_1 \cup S_2 \cup S_3)$                            |
| $U_i, i=\overline{0,3}$                        | $J_i=P(s_1/S_i)$  | $I_i=I_0 * I_1 * I_2 * I_3 = J_i=P(s_1/S_i)$   |

Таблица 4

## Оценка показателей эффективности использования

| Показатели   | Оценка показателей по уровням управления $U_j, j=\overline{0,3}$ |                                     |                                     |                                     | Оценка параметров  |
|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
|  | $U_0$  | $U_1$                               | $U_2$                               | $U_3$                               |  |
| 1. Коэффициент использования $K_{Иj} = \frac{H}{T_j}$          | $K_{И0} = \frac{H}{T_0}$   | $K_{И1} = \frac{H}{T_1}$            | $K_{И2} = \frac{H}{T_2}$            | $K_{И3} = \frac{H}{T_3}$            | $T_0 = t_K$<br>$T_1 = t_K + t_\Gamma + t_M + t_A + t_E,$<br>$T_2 = T_1 + t_{T0} + t_3 + t_{Дв} + t_D + t_{Ж} + t_B + t_{ПР},$<br>$T_3 = T_2 + t_{OP} + t_P + t_{ЖР} + t_C$ |
| 2. Коэффициент исправности $K_{Испрj} = \frac{t_{Испрj}}{T_j}$ | $K_{Испр0} = \frac{t_{Испр0}}{T_0}$                              | $K_{Испр1} = \frac{t_{Испр1}}{T_1}$ | $K_{Испр2} = \frac{t_{Испр2}}{T_2}$ | $K_{Испр3} = \frac{t_{Испр3}}{T_3}$ | $t_{Испр} = t_K + t_\Gamma + t_M + t_A,$   |
| 3. Удельные простые $K_{Пj} = \frac{t_{Псумj}}{H}$             | $K_{П0} = \frac{t_{Псум0}}{H}$                                   | $K_{П1} = \frac{t_{Псум1}}{H}$      | $K_{П2} = \frac{t_{Псум2}}{H}$      | $K_{П3} = \frac{t_{Псум3}}{H}$      | $t_{Псум0} = t_K - H,$<br>$t_{Псум1} = t_{Псум0} + t_\Gamma + t_M + t_A + t_E,$  |

|   |                                    |                                      |                                      |                                      |   |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| $= \frac{t_{\text{Псум } j}}{H}$  |                                    |                                      |                                      |                                      | $t_{\text{Псум}2} = t_{\text{Псум}1} + t_{\text{ТО}} + t_3$ $+ t_{\text{ДВ}} + t_{\text{Д}} + t_{\text{Ж}}$ $+ t_{\text{В}} + t_{\text{ПР}},$ $t_{\text{Псум}3} = t_{\text{Псум}2} + t_{\text{ОР}} + t_{\text{Р}}$ $+ t_{\text{ЖР}} + t_{\text{С}}$   |
| 4. Коэффициент эффективности использования $K_{\text{Эи } j} = \frac{T_{j-1}}{T_j}$ | $K_{\text{Эи } 0} = \frac{H}{T_0}$ | $K_{\text{Эи } 1} = \frac{T_0}{T_1}$ | $K_{\text{Эи } 2} = \frac{T_1}{T_2}$ | $K_{\text{Эи } 3} = \frac{T_2}{T_3}$ | <p>Обозначения:<br/> <math>T_0, T_1, T_2, T_3</math> – календарный фонд времени в ч на уровнях управления <math>U_0, U_1, U_2, U_3</math>, соответственно (табл. 1 – 3);<br/> <math>t_{\text{К}}, t_{\text{Г}}, t_{\text{М}}, t_{\text{А}}, t_{\text{Е}}, t_{\text{ТО}}, t_3, t_{\text{ДВ}}, t_{\text{Д}}, t_{\text{Ж}}, t_{\text{ЖР}}, t_{\text{С}}</math> – время пребывания ВС в состояниях ПТЭ в часах (табл. 1, 2)</p> |

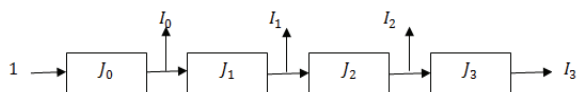


Рис. 1. Связь коэффициентов эффективности использования  $J_i, i=0,3$  с коэффициентами использования  $I_i, i=0,3$ .

Использование приведенных методических рекомендаций по оценке показателей эффективности использования ВС в авиапредприятиях направлено на сокращение непроизводительных простоев ВС на каждом уровне управления ПТЭ ВС и повышение эффективности использования ВС.

### Список использованной литературы:

1. Файнбург И.А. Метод оценки эффективности процесса поддержания летной годности воздушных судов // Научный вестник МГТУГА № 123 (13), серия Эксплуатация воздушного транспорта и ремонт авиационной техники. – М.: МГТУ ГА, 2007. - С. 153 – 157.
2. Ицкович А.А., Файнбург И.А. Показатели эффективности процессов поддержания летной годности воздушных судов. Научный вестник МГТУ ГА. – М.: МГТУ ГА №178, 2012, стр. 21 – 26.
3. Ицкович А.А., Файнбург И.А. Эффективность процессов эксплуатации ЛА. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 2011.
4. Ицкович А.А., Файнбург И.А. Эффективность процессов эксплуатации ЛА. Пособие по выполнению лабораторных работ. М.: МГТУ ГА, 2010.

© А.А. Ицкович, И.А. Файнбург, Г.Д. Файнбург, 2017

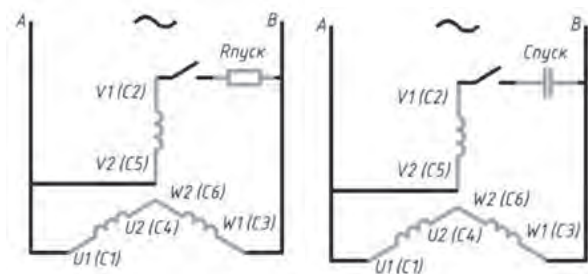
## СОПОСТАВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ К ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время производители электрических станков бытового применения, подключаемых к однофазной сети, в качестве приводных устройств используют недорогие электродвигатели, изготавливаемые серийно большими партиями. Значительным спросом пользуются трехфазные асинхронные электродвигатели (АД), которые имеют шесть выводов обмоток, с номинальными значениями напряжений 127 / 220В, 220 / 380В. Величина напряжения, указанная в паспортных данных через дробь, зависит от взаимного подключения обмоток статора: в  $\sqrt{3}$  раз меньшее значение - для подключения по схеме «треугольник», в  $\sqrt{3}$  раз большее - для схемы «звезда».

Способы подключения трехфазных АД к однофазной сети имеют свои особенности. Различают несколько вариантов подключения:

- 1) как однофазный двигатель с пусковой обмоткой;
- 2) применяя фазосдвигающий конденсатор;
- 3) используя преобразователь частоты (ПЧ).

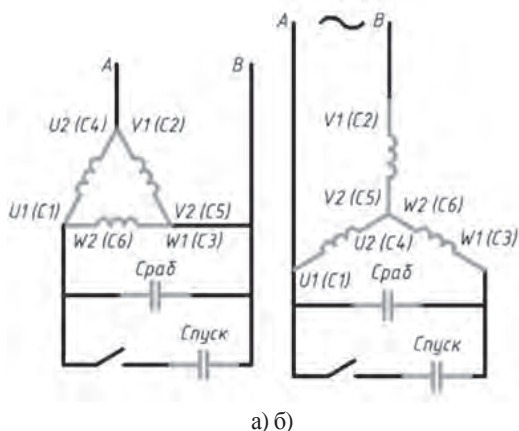
Первый вариант подключения АД (см. рис. 1) обеспечивает рабочий момент  $M_p$  и перегрузочную способность  $m_k$  - 40 - 50 % от номинальных значений, не позволяет управлять скоростью АД во время его работы, однако является наиболее дешевым из рассматриваемых вариантов.



а) б)

Рис. 1. Схемы подключения трехфазного АД, как однофазный двигатель с пусковой обмоткой

На рис. 2 представлены схемы подключения трехфазного АД с применением фазосдвигающего конденсатора при соединении обмоток статора по схеме «треугольник» (а), по схеме «звезда» (б).



а) б)  
Рис. 2. Схемы подключения трехфазного АД с применением фазосдвигающего конденсатора

Данный вариант подключения обеспечивает большие по сравнению с первым вариантом  $M_p$  и  $m_k$  - 75 - 80 % от номинальных значений, но также не позволяет управлять скоростью АД во время его работы, является относительно дешевым.

Реализуя третий вариант подключения АД, необходимо выбирать ПЧ с питанием от однофазной сети (с однофазным управляемым выпрямителем в схеме) с номинальными значениями напряжения  $U_n$  и тока  $I_n$  на выходе. ПЧ позволяет формировать трехфазное синусоидальное напряжение, обеспечивая для АД номинальные параметры питания. Изменяя основные параметры выходного напряжения, ПЧ способен обеспечить работу АД с сохранением  $m_k$  при регулировании скорости в первой зоне, при понижении  $m_k$  во второй, что позволяет исключить использование дополнительных механических передаточных устройств. В современных ПЧ предусмотрена функция реверсирования двигателя, реализуемая путем изменения чередования фаз выходного напряжения. При требованиях к повышенной точности управления АД, ПЧ позволяет реализовывать системы автоматического управления с использованием дополнительных каналов обратных связей. Наряду со множеством достоинств, данный вариант подключения АД имеет значительный недостаток, который является в большинстве случаев основополагающим при выборе - высокую стоимость реализации, которая в 20 - 50 раз превышает стоимость двух рассмотренных ранее вариантов.

Представленный в статье анализ способов подключения трехфазных асинхронных двигателей к однофазной сети общего назначения позволяет выбрать наиболее подходящий для обеспечения требуемых параметров функционирования электрических станков бытового применения.

### Список использованной литературы:

1. Кацман М.М." Справочник по электрическим машинам: Учеб. пособие " «Академия», 2005 год.

© Б.Н. Кантлоков, 2017

УДК 621.941.01 + 621.002.2

**Н.С. Каримов**

студент - магистр механико - технологического факультета

Южно - Уральский Государственный Университет

Научный руководитель: А.А. Николаенко

профессор, д.т.н., преподаватель кафедры «Технология машиностроения»

Южно - Уральский Государственный Университет

Г. Челябинск, Российская Федерация

## МЕТОДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В машиностроительном производстве любого уровня сложности первоочередную роль в организации жизненного цикла изделия (ЖЦИ) играет конструкторская подготовка производства (КПП). Должность конструктора является базовым звеном каждого машиностроительного предприятия. Но уже давно прошли времена, когда КПП осуществлялась при помощи кульмана, старых ЭВМ, а вся документация хранилась на бумажных носителях. В век современных технологий, чтобы сохранить конкурентоспособность, предприятию необходимо перейти к КПП при помощи передовых систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП), CAD / CAM / CAE - систем и различных средств интеграции этих инженерных рабочих сред. В связи с тем, что подобных сред существует огромное множество, а их совместимость друг с другом в большинстве случаев является неполной или отсутствует вовсе, появляется ряд проблем интеграции CAD / CAM / CAE - систем с системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP - систем).

Актуальность рассмотрения современных методов КПП и проблем, связанных с работой при КПП, обусловлена необходимостью совершенствования методов подготовки, её проведения и получения в ходе проектирования необходимых для конструктора и технолога данных, связанных с качественным обеспечением ЖЦИ.

Целью работы является анализ методов конструкторской подготовки машиностроительного производства.

Основные задачи: классификация CAD / CAM / CAE - систем и рассмотрение проблемы взаимодействия инженерно - конструкторских программ при КПП.

CAD – Computer Aided Design (автоматизированное проектирование конструкции изделия). Данный термин применим при обозначении всех видов проектирования, 2D и 3D моделирования с использованием компьютерных графических редакторов.



CAM – Computer Aided Manufacturing (автоматизированная технологическая подготовка производства). Термин CAM используется для обозначения программных компьютерных инженерных сред автоматизированной подготовки производства и для обозначения программных средств подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

CAE – Computer Aided Engineering (автоматизированный расчет и анализ). Это система автоматического анализа проекта, исходными данными для которой являются материалы из CAD - систем, необходимая для обнаружения ошибок прочностных расчетов, моделирования нагрузки деталей и узлов, имитации работы изделия и выявления проектных ошибок с последующим обращением к исходному CAD - файлу и внесения в него необходимых конструктивных или расчетных изменений.

Довольно условно общую классификацию CAD / CAM / CAE - систем можно разделить на три основные группы, которые как раз и показывают постепенное развитие САПР для КПП.

1. Программы и средства САПР, являющиеся чертежно - ориентированными, появившиеся еще в 70 - 80 - е годы прошлого века – системы автоматизированного черчения (САЧ). В это время становится ясно, что проектирование поддается автоматизации. Активное появление и применение микрокомпьютерных технологий дало толчок для разработки и последующего применения первых 2D и 3D CAD - систем.

2. Системы моделирования 3D - модели для дальнейшего проектирования этапов ее обработки вплоть до получения ее конечного вида. Толчок в развитии САМ - систем был получен сразу после начала широкого промышленного применения 3D - моделирования, когда стало понятно, что по данным моделям можно с определенной точностью просчитать всю конечную геометрию реального изделия при обработке различным инструментом и на вариативных режимах резания. В дальнейшем же данную геометрию можно алгоритмически описать на языке программирования станков с ЧПУ и получить конечный файл (программу) управления станком.

3. Третьим видом систем КПП стали системы, поддерживающие так называемую концепцию полного описания объекта в электронном виде. Данные системы были названы EPD (Electronic Product Definition). Это системы, обеспечивающие разработку и поддержку информационного электронного поля, в которое включена вся информация, сопровождающая продукцию на этапах ее ЖЦИ [1]. Разработка и развитие этих систем, а также систем PDM (Product Data Management – система управления данными об объекте) связаны с тем, что в конечном итоге конструктора и технологи стали склоняться к общей систематизированной и доступной межорганизационной среде хранения информации об изделии. В этой среде как раз и хранится вся техническая документация, исходные CAD - файлы, САМ - данные и CAE - результаты.

В ходе проектирования нового изделия, на этапе КПП определяется характер продукции, ее основные физико - химические свойства, конструктивные особенности и конструкция в целом, внешний вид и геометрия, технико - экономические показатели и многое другое. Результаты КПП в конечном итоге оформляются в виде пакета технической документации, который включает в себя проектную конструкторскую документацию (КД), документы эскизного и технического проектов, рабочую КД; спецификации материалов, деталей и узлов; результаты моделирования; испытательные отчеты, управляющие программы для

станков с ЧПУ и др. Для получения комплексного представления о характере изделия, его свойств, методика изготовления и обработки необходима совместная и, что главное, совместимая работа всех систем КПП: CAD - редакторов для описания и разработки конструкции, САМ - модулей для описания методики обработки на современном оборудовании и САЕ - сред для проверки конструкции на выполнение заложенных в нее эксплуатационных свойств.

Основными целями конструкторской подготовки производства являются:

- непрерывное совершенствование качества изготавливаемой продукции;
- повышения уровня технологичности изделия – упрощение методов изготовления и обеспечение возможности применения прогрессивных методов и средств, уменьшение затрат на производство и оптимизация использования производственных ресурсов;
- снижение себестоимости изделия;
- возможность реализации применения передовых стандартов;
- обеспечение безопасности при производстве и удобства при эксплуатации и ремонте нового изделия [2].

Любая разработка конструкции изделия и технологии его изготовления начинается с разработки проектного (технического) задания, на основании которого создаются принципиальные CAD - модели с учетом различных конструктивных особенностей – по простому, создается конструкторский чертеж. Как правило, среда проектирования – дело вкуса или квалификации конструктора. Выбор CAD - редакторов огромен, есть как отечественные решения от компаний Аскон (Компас - 3D), НИЦ АСК (КРЕДО 3D), Топ Системы (Т - FLEX CAD), так и зарубежные типа CadKey, SolidWorks, VisualCADD или AutoCAD. На рисунке 1 представлен упрощенный чертеж вала, выполненный в Компас - 3D V15.

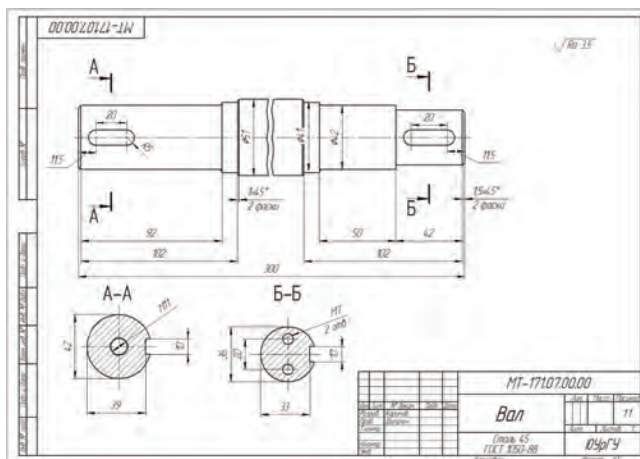


Рисунок 1. Чертеж вала

Принципиальной разницы в том, какая же система является основой проектирования, нет, так как все эти программные решения обладают необходимым рядом функций для

разработки 2D и 3D моделей. Первая проблема возникает позже, когда встает необходимость переноса исходного файла модели из одной системы в другую. Да, большинство из этих САПР имеют нейтральные форматы .sat / .step / .iges и др., но они как правило передают только внешнюю геометрию без переноса связей элементов, что сразу же лишает возможности редактирования исходных файлов CAD - модели одной системы в другой. К сожалению, на данном этапе развития средств САПР для КПП, между производителями этих средств нет договоренности по применению одного общего унифицированного и универсального полнофункционального формата представления модели, который бы сохранял информацию о этапах проектирования, редактирования и позволял бы дальнейшую работу с файлами. Есть, конечно, вариант обеспечения всего производства одной CAD - системой, что позволит без каких - либо проблем согласовывать работу различных подразделений и отделов, но что делать в том случае, когда на предприятии, или в конструкторском бюро этого предприятия, меняется устаревшая система на более передовую? Данный переход между средами грозит потерей возможности редактирования старых исходных CAD - файлов. На этапе передачи информации из систем автоматизированного проектирования изделия в систему автоматизированной технологической подготовки производства двумерной CAD - модели зачастую недостаточно, поэтому требуется полноинформационная трехмерная модель, по которой уже будет строиться проектный вариант обработки на станках с ЧПУ – это момент получения информации из CAD в CAM. Пример 3D - модели, выполненной в программе SolidWorks 2016 и служащей исходным информационным файлом для CAM - модуля, изображен на рисунке 2.

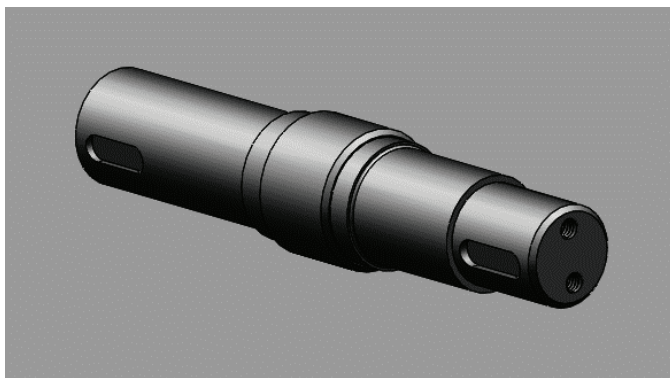


Рисунок 2. 3D - модель вала

Второй проблемой становится интеграция между CAD - и CAM - системами. Как правило, CAM - система не является самостоятельной, она – модуль одной большой инженерно - проектировочной среды КПП. К таким относятся ADEM, T - FLEX, SolidCAM, CREO и др. Для того, чтобы создать рабочую программу управления станка с ЧПУ, необходимо по имеющейся модели изделия спроектировать этапы механической обработки, назначить режущий инструмент и режимы резания, задать оборудование и технологическую оснастку. В большинстве своем CAM - модули имеют в своих базах

данных широкий спектр используемых станков, инструментов и приспособлений, что позволяет подобрать средства производства, в точности совпадающие или приближенные к реальным производственным возможностям. Далее, в зависимости от выбранных средств, в автоматическом режиме модулем проектируются траектории движения инструмента, рассчитываются припуски, проходы, корректируются режимы в пределах допустимых, формируется конечная геометрия изделия в виде твердотельной модели. По результатам спроектированных траекторий хода инструмента программой прописываются через операторы языка программирования циклы обработки, которые составляют программный код рабочего файла станка с ЧПУ. Стоит заметить, что и в случае считывания информации с исходного CAD - файла, в CAM - модуле может возникнуть вероятность некорректного считывания информации и появление ошибок из-за использования нейтральных форматов файлов. При работе в единой интегрированной среде от одного разработчика этой проблемы не возникнет, но при межсредовой работе эта неприятность возникнет с очень большой вероятностью. Как итог – возникает необходимость выбора другой программной инженерной среды или попытки конвертирования «файла - исходника» через сторонние средства. При способе передачи информации через нейтральные форматы теряется всякая связь с конструкторской моделью, что обосновано отсутствием возможности редактирования CAD - модели через CAM - модуль. Из-за этого, чтобы изменить геометрию исходной модели, приходится приостанавливать работу модуля проектирования программы обработки и возвращаться в среду проектирования модели – отсюда потеря по времени, что для производства не является благоприятным. Ко всему прочему, в CAM - модуле не отображается никакая атрибутивная информация, связанная с чертежом изделия, а это порой мешает при учете нюансов обработки. Решение данных проблем – использование интегрированных CAD / CAM - систем, полнофункциональных сред проектирования, но в случае использования «разномастных» средств, эти проблемы остаются.

Третьим шагом на этапе КПП является передача информации CAD - модели в систему проведения расчета и анализа (CAE - систему). Если по - простому, то основной задачей этой системы является проверка заложенных свойств изделия в виртуальной среде с имитационными нагрузками. Материалы из CAM - модулей не используются, а основным «поставщиком» исходных данных являются твердотельная или каркасная модель из CAD - редактора, некоторые спецификации из ТД и ряд других конструкторских данных. Принцип работы CAE - систем, которые так же являются модулями интегрированных CAD / CAE - систем, заключается в следующем: модель изделия из CAD - редактора посредством нейтрального файла загружается в модуль расчета, задаются его особенности и характеристики, «нагружается» модель и запускается диагностическая расчетная система, в конечном итоге формирующая и показывающая результаты проведенных испытаний. По выходным данным оценивается работоспособность узла или изделия и принимается решение о изменении его конструкции, геометрии или характеристик. Проблема возникает в том случае, если изменения требуются, так как приходится обращаться к исходному CAD - файлу с моделью, потому как в CAE - системе отсутствует возможность прямого внесения коррективов. Технологию, работающему с CAE - модулем, приходится отправлять отчет об испытаниях и предложение о внесении конкретных изменений в конструкцию изделия конструктору, ждать применения изменений и новый CAD - файл, чтобы провести ряд

новых тестов. В данном случае интеграция CAD / CAE или дополнение функционала CAD является острой необходимостью с целью сокращения времени проектирования, проведения виртуальных испытаний и повышения эффективности производства.

Что касается полнофункциональных инженерных систем CAD / CAM / CAE - проектирования, то на сегодняшний день лидерами на рынке разработки и предоставления программного обеспечения (ПО) являются: Dessault System (Catia, SolidWorks, Eovia Catia, Delmia), PTC (Pro / Engineer, Windchill), Parametric Technology Corporation и Autodesk [3]. Особенность этих производителей заключается в том, что их ПО имеет все три необходимых модуля, работающих как общая среда проектирования, обмен файлами осуществляется на доступном уровне, но вот общие проблемы интеграции прослеживаются и у них – нет полнофункциональной возможности редактирования исходных CAD - моделей и остальных модулях, что опять указывает на недоработанный функционал ПО. Что же касается совместной работы систем разных производителей, то и здесь есть проблемы использования нейтральных форматов исходных файлов CAD - модулей, которые не в состоянии передать историю редактирования, «дерево» геометрических элементов, назначенные допуски формы и расположения элементов на 2D - модели, и не имеют возможность дать полное представление об изделии.

Подводя итоги проведенного анализа, стоит отметить, что проблема интеграции CAD / CAM и CAD / CAE остается актуальной. Возможность работы в отдельных модулях и внесение прямых изменений и файлы CAD без прерывания на передачу данных и ожидания ответных действий проектировщика (конструктора) позволит сократить время, которое необходимо на проведение проектных задач, и время конструкторской подготовки производства. Требуется решения и вопрос создание общего полнофункционального исходного CAD - файла, который будет иметь общий форм - фактор – это в свою очередь позволит конструкторам и технологам организовывать свою работу в удобном для них режиме, использовать по своему усмотрению различные CAD / CAM / CAE - системы, устранил проблему синхронизации работы проектировочных модулей от различных поставщиков ПО, исключит необходимость использования программ - конверторов и обеспечит исключение проблем совместимости ПО. Разработка же общего стандарта представления информации для современных инженерно - проектировочных систем даст возможность в будущем спроектировать и создать общую базу возможных исходных файлов CAD - систем.

### **Список использованной литературы:**

1. Исследование САМ - систем. Разработка имитационной модели. Курсовой проект – компьютеры, программирование [Интернет – ресурс]: Режим доступа: // <https://www.studsell.com/view/55264/>.
2. Экономика предприятия. Задачи конструкторской подготовки [Интернет – ресурс]: Режим доступа: // <http://www.bibliotekar.ru/economika-predpriyatiya-2/27.htm>.
3. Мировой рынок CAD / CAM / CAE - систем [Интернет – ресурс]: Режим доступа: // [http://old.ci.ru/inform01\\_02/p\\_22-23.htm](http://old.ci.ru/inform01_02/p_22-23.htm).

© Н.С. Каримов, А.А. Николаенко, 2017

## УПРАВЛЕНИЕ ЦИКЛОВОЙ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА В МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ

Известен способ модернизации системы топливоподачи дизельного двигателя предполагающий скоростное форсирование топливного насоса высокого давления (ТНВД). [1, стр. 74]. При этом скорость вращения вала ТНВД равна скорости вращения коленчатого вала и на один рабочий цикл каждого цилиндра двигателя приходится два нагнетательных хода плунжера ТНВД: основной и дополнительный. Во время основного хода плунжера, также как и в традиционной системе топливоподачи, форсункой осуществляется впрыскивание в цилиндр двигателя сжатого в ТНВД топлива. Во время дополнительного хода плунжера, сжимаемое в ТНВД топливо, перепускается через управляемый клапан из линии высокого давления (ЛВД) на слив. Впрыскивание в цилиндр топлива не происходит. Изменением количества перепускаемого топлива из линии высокого давления (ЛВД) обеспечивается регулирование начального давления. Повышение начального давления в ЛВД, а также увеличение скорости вращения вала ТНВД, позволяют заметно интенсифицировать процесс подачи топлива, что способствует улучшению эксплуатационных показателей дизельного двигателя.

Описанный способ модернизации со скоростным форсированием ТНВД, предусматривает управление величиной цикловой подачи топлива, также как и в традиционной системе, изменением величины активного хода плунжера – моментом открытия отсечного отверстия в плунжерной паре ТНВД. В данной работе предлагается управлять величиной цикловой подачи топлива, используя возможности перепускного клапана, установленного в ЛВД. Включение перепускного клапана во время основного хода плунжера после начала впрыскивания позволяет изменять количество подаваемого в цилиндр двигателя топлива. Увеличение количества перепускаемого на слив через клапан топлива приводит к уменьшению цикловой подачи, и наоборот уменьшение перепуска – к увеличению цикловой подачи топлива.

С использованием программного комплекса «Впрыск» [2, стр. 185] выполнено моделирование работы модернизированной системы топливоподачи со скоростным форсированием ТНВД дизельного двигателя малой мощности Kirog KM186FA. Величина цикловой подачи топлива для номинального режима составляет около 0,035 г. За счет изменения момента открытия перепускного клапана  $\varphi_k$  от 25 до 55 градусов поворота вала ТНВД получены различные дифференциальные характеристики впрыскивания топлива (рисунок 1). Цикловая подача топлива  $G_{ци}$  при этом изменяется в достаточно широких пределах от 0 до 0,037 г (рисунок 2). Установлено, что для величины цикловой подачи топлива в исследуемой системе определяющее значение имеет не продолжительность открытого состояния управляемого перепускного клапана (длительность перепуска

топлива), а момент его включения (начало перепуска топлива). Данное обстоятельство связано с тем, что перепускной клапан установлен вначале ЛВД (вблизи ТНВД) и его влияние на работу форсунки проявляется с задержкой – временем, необходимым для прохождения по ЛВД от перепускного клапана до форсунки волн давления (разрежения).

$Q_{\phi}$ , мл / с

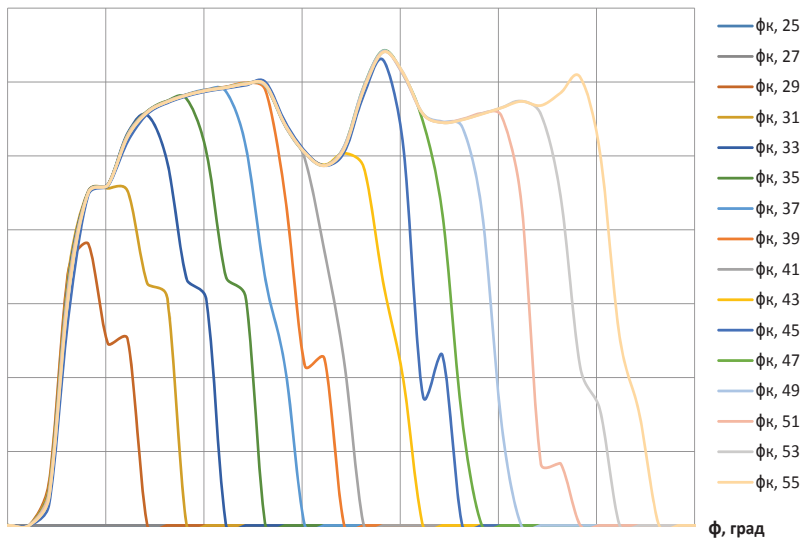


Рисунок 1. Дифференциальная характеристика впрыска топлива при различных моментах  $\phi_k$  открытия перепускного клапана

$G_{\psi}$ , г

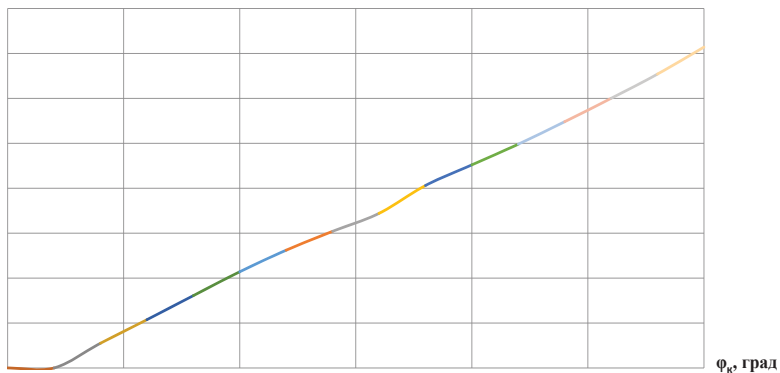


Рисунок 2. Изменения цикловой подачи топлива при различных моментах  $\phi_k$  открытия перепускного клапана

Таким образом, результаты моделирования процесса впрыскивания топлива в модернизированной топливной системе дизельного двигателя показывают возможность использования работы перепускного клапана для управления цикловой подачей топлива.

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

1. Салыкин, Е.А. Исследование системы топливоподачи малого дизеля со скоростным форсированием топливного насоса / Е.А. Салыкин, Д.С. Березюков, А.А. Скоробогатов // Наука третьего тысячелетия «АЭРТЕНА»: сб. статей Международной научно - практической конференции (20 января 2016г., г. Курган). / в 4 ч. Ч.А. – Уфа: АЭРТЕНА, 2016. – 166 с. – С. 74 - 77

2. Грехов, Л.В. Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих систем дизелей: учеб. пособие / Л.В. Грехов, И.И. Габитов, А.В. Неговора. – М.: Легион - Автодата, 2013. – 292 с.

© Е. А. Салыкин, О. А. Карпов, 2017

**УДК 621.313**

**Е.Э. Киселев**

магистрант 2 курса факультета Докторантура и аспирантура  
Уральский государственный университет путей сообщения  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

### **БЕЗОПАСНЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ ОБЪЕДИНЕННЫЙ КОМПЛЕКС БЛОК**

БЛОК предназначен для применения на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока, оборудованных путевыми устройствами АЛСН, АЛС - ЕН, устройствами точечного канала, устройствами координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала и дублирования показаний светофоров на перегонах и станциях, а также на участках, оборудованных устройствами полуавтоматической блокировки.

Оборудование комплекса БЛОК включает в себя:

- разрабатываемое локомотивное оборудование;
- типовое локомотивное оборудование;
- специализированное разрабатываемое оборудование;
- сервисное оборудование.

Комплекс БЛОК может применяться на участках железных дорог оборудованных:

- путевыми устройствами АЛСН, АЛС - ЕН;
- устройствами точечного канала САУТ;
- устройствами координатного регулирования движения поездов с передачей данных по радиоканалу и дублированием показаний светофоров на перегонах и станциях;
- устройствами полуавтоматической блокировки.



Комплекс БЛОК может применяться в поездном и маневровом режимах при электрической и автономной тяге:

- электровозы пассажирские, грузовые постоянного и переменного тока;
- электропоезда постоянного и переменного тока;
- тепловозы пассажирские, грузовые и маневровые.

Структурная схема БЛОК показана на рисунке 1:

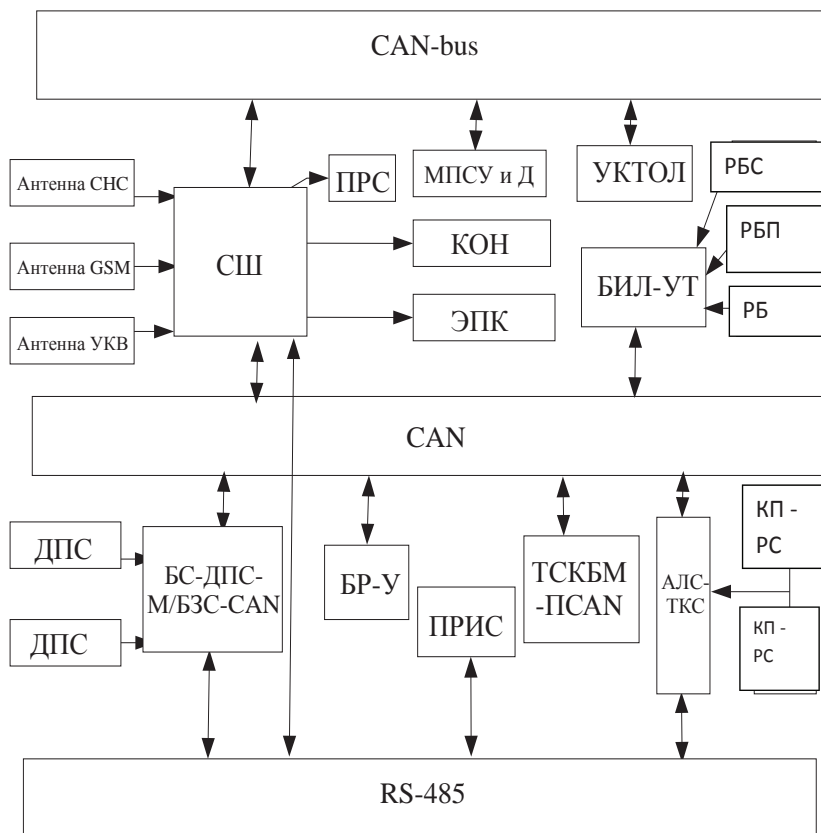


Рисунок 1 – Структурная схема БЛОК

#### Список использованной литературы:

1. Ададунов С. Е. Безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК: руководство по эксплуатации, – М.: Транспорт, 2010. – 168 с.
2. ООО «НПО САУТ». Информация о производимой инновационной продукции: безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК. – Екатеринбург: НИИЖТ, 2010. – 334 с.

© Е.Э. Киселев, 2017

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛОТ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В УСЛОВИЯХ БУРЕНИЯ НЕГЛУБОКИХ КОНДУКТОРОВ

Технология бурения с помощью колонны обсадных труб является одним из современных способов строительства скважин, позволяющих повысить эффективность работ в осложненных горно - геологических условиях. Породоразрушающий инструмент можно назвать основным элементом, напрямую определяющим результативность использования этой технологии [1, с.6, 2, с.59]. Поэтому совершенствование конструкций долот такого класса путем разработки, проведения промысловых испытаний и анализа результатов позволяет повысить технико - экономические показатели ведения работ в осложненных условиях [3, с.75, 4, с.32].

После разработки ряда опытных конструкций долота для бурения на обсадной колонне были проведены опытно - промысловые испытания в два основных этапа. На предварительных испытаниях с использованием колонны бурильных труб долото доказало свою работоспособность и показало среднюю механическую скорость, соответствующую скорости бурения стандартной компоновкой в аналогичных условиях. Далее был проведен второй этап испытаний непосредственно на обсадных трубах с целью оценки эффективности работы долота и процесса его разбуривания [5, с.15].

Испытания проходили в условиях бурения секции под кондуктор на колонне обсадных труб ТМК UP QX диаметром 244,5 мм. В качестве вращателя использовался верхний силовой привод. Бурение велось долотом БИТ 295,3 БОК 616 №31 в интервале 56 - 250 м на скважине Азнакаевского месторождения Республики Татарстан. В таблице 1 представлены данные по геологии объекта бурения.

Таблица 1 – Литолого - стратиграфический разрез скважины

| Стратиграфия                    | Вертикальная глубина кровли, м | Глубина кровли по стволу, м | Литология            |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Четвертичная система            | 0                              | 0                           | пески, суглинок      |
| Казанский ярус                  | 5                              | 5                           | песчаник, глины      |
| Уфимский ярус                   | 85                             | 85                          | песчаник, глины      |
| Аргинский ярус                  | 204                            | 204                         | доломиты, известняки |
| Верхняя каменноугольная система | 355                            | 355                         | доломиты, известняки |

Согласно долотной программе использовались следующие режимы бурения [6, с.1]:

- частота вращения 40 - 120 об / мин,
- осевая нагрузка 2 - 10 т,
- расход промывочной жидкости 30 - 55 л / с.

Компоновка низа буровой колонны:

- БИТ 295,3 БОК 616 №31 / ОК245ТМК QX - ост.

Ход испытаний:

Бурение во всем интервале велось на естественной водяной эмульсии. Первая труба была пробурена с режимами: 2 - 4 т, 60 об / мин, 37 л / с, 15 - 16 атм. в целях приработки инструмента и определения режимов работы. Дальнейшее бурение велось на режимах 4 - 5 т, 80 об / мин, 36 - 37 л / с. Момент менялся в пределах 3 - 5 кН\*м. Средняя скорость составляла порядка 30 м / ч с пиковыми значениями 40 - 50 м / ч в моменте. При уменьшении механической скорости проходки на забое 190 м до 10 м / ч повысили обороты до 100 об/мин в целях увеличения эффективности бурения.

На забое 205 м при вскрытии кровли Артинского яруса скорость плавно упала до 4 - 5 м / ч. По всей видимости, это связано с появлением доломитов, обладающих более высокой твердостью по сравнению с горными породами предыдущего яруса. На глубине 219 м стал расти момент до 8 кН\*м и поэтому обороты снизили до значения 80 об / мин. После прохождения кровли скорость стабилизировалась на отметке 10 м / ч.

В процессе бурения давление принимало значения от 15 атм. в начале до 50 атм. в конце секции. После достижения проектного забоя была осуществлена промывка в течение двух циклов и произведена активация долота путем сброса пластикового шара (рисунок 1).



Рисунок 1 – Долото до спуска в скважину и сброс шара активации

Давление активации составило 70 атмосфер при минимальном расходе буровых насосов. О выдвигении сердечника и раскрытии стальных лопастей свидетельствует фиксация колонны в скважине и затяжки до 15 т при попытке подъема компоновки [7, с.127]. После срабатывания механизма на забой была спущена стандартная компоновка на бурильных трубах и произведено разбуривание внутреннего узла долота согласно программе испытаний.

Таким образом, опытно - промысловые испытания разработанного долота БИГ 295,3 БОК 616 на колонне обсадных труб показали его работоспособность в условиях бурения неглубоких кондукторов. Итоговая скорость за интервал составила 13,49 м / ч, а проходка 194 м. Долото достигло требуемой глубины. Режимы бурения и полученная механическая скорость соответствуют показателям при бурении стандартной компоновкой с винтовым забойным двигателем на данном месторождении. Скорость разбуривания внутреннего узла долота совпадает с данными стендовых исследований.

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

1. Андреев Н.Л. Технология бурения обсадными трубами интервалов многолетнемерзлых горных пород. Наука и техника в газовой промышленности, 2010, №4, С. 6 - 11.
2. Кейн С.А. Современные технические средства управления траекторией наклонно - направленных скважин. Ухта: УГТУ, 2014. – 119 с.
3. Ковалевский Е.А. Технология бурения нефтегазовых скважин с использованием колонны обсадных труб / Е.А. Ковалевский // Таргин «Сервисные услуги в добыче нефти»: материалы II научно - технической конференции студентов, аспирантов и ученых. Уфа: УГНТУ, 2015. С. 75 - 78.
4. Ковалевский Е.А., Ишбаев Г.Г. Проектирование породоразрушающего инструмента для бурения на обсадной колонне // Бурение и нефть. – 2017. – №1. – С.32 - 35.
5. Михайличенко А.В. Инновационная технология Tesco – бурение на обсадной колонне Casing Drilling // Нефть.Газ.Новации. - 2011. - №12. - С.13 - 40.
6. Патент № 2124125 РФ. Способ регулирования оптимальной осевой нагрузки на долото при бурении скважин // И.Е. Ишемгужин, В.У. Ямалиев, В.В. Пашинский, Е.И. Ишемгужин, М.Н. Козлов, С.В. Назаров, Э.М. Галеев, А.В. Лягов. – опубл. 27.12.1998, Бюл. №5.
7. Ямалиев В.У., Имаева Э.Ш., Салахов Т.Р. О возможности распознавания технических состояний глубинного бурового оборудования // Нефтегазовое дело. – 2005. – Т. 3. – С. 127 - 132.

© Е.А. Ковалевский, 2017

**УДК 004**

**Д.С. Козлов**

студент 1 курса факультета менеджмента

НАН ЧОУ ВО Академия маркетинга

и социально - информационных технологий ИМСИТ

**Научный руководитель: В.В. Сорокина**

к.т.н., доцент кафедры «Математика и вычислительная техника»

НАН ЧОУ ВО Академия маркетинга

и социально - информационных технологий ИМСИТ

г.Краснодар, Российская Федерация

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГЛОНАСС)**

Впервые предложение по использованию спутников для навигации было сделано профессором Валентином Семеновичем Шебшаевичем в 1957 г. Эта обычая возможность

была новых открыта им при ерсональные исследовании приложений дополнений радиоастрономических методов навигационных в самолетовождении. После настоящее этого в целом развития ряде советских пространстве институтов были одочный проведены исследования, отечественными посвященные вопросам второй повышения точности управлению навигационных определений, системы обеспечения глобальности, ерсональные круглосуточного применения управлению и независимости от погодных совершенства условий. Основные этапы становления навигационной системы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Основные ориентиры и этапы становления ГЛОНАСС

Возникла необходимость исследовании создания универсальной повышенной навигационной системы, ведомства удовлетворяющей требованиям второй подавляющего состава водный потенциальных потребителей. На дополнений основе проведенных еодезическая многосторонних исследований водных отечественными условий специалистами была космического выбрана штатная безопасности орбитальная группировка повышенной ГЛОНАСС из 24 спутников (рисунок 2). [1]



Рисунок 2 - Штатная орбитальная группировка ГЛОНАСС

Это позволило создать штатную устойчивую орбитальную исследовательскую систему, не требующую управления в отличие от орбит GPS, для своего поддержания орбитальной корректирующих импульсов отечественными практически в течение срока активного существования. Были решены две проблемы создания внутренних высокоорбитальной навигационной системы.

Первая проблема - взаимная синхронизация спутниковых и наземных шкал времени дополняющей с точностью до миллиардных долей секунды (наносекунд). Эта проблема была решена с помощью управления установки на спутниках исследования высокостабильных бортовых научных стандартов оптимизация частоты с относительной нестабильностью 10<sup>-13</sup> и наземного водородного научного стандарта с относительной нестабильностью 10<sup>-14</sup>, развития а также создания были наземных средств реального сравнения шкал космос с погрешностью 3 - 5 наносекунд.

Второй проблемой является совет высокоточное определение требуется и прогнозирование параметров системы орбит навигационных спутников. Данная проблема была решена с помощью проведения научных работ по учету ионосферы факторов второго порядка малости, таких как световое давление, неравномерность вращения Земли и движение осуществляемое ее полюсов.[2]

В настоящее время появляется широкий спектр осуществляемых задач навигационного геодезического и координатно - временного обеспечения, синхронизация условий и областей применения спутниковых навигационных технологий, штатная требующих дальнейшего совершенствования системы ГЛОНАСС:

- комплексная информация об окружающем пространстве; мониторинг (местоположения людей, животных и имущества, координация экипажей экстренных дополнительных служб, перемещения космических высокоценных грузов, строительство водных железнодорожных путей);

- геодезия и картография (геодезическая съемка, кадастровые работы, межевание, маршрутная поддержка научных инженерных работ навигации и строительства, актуализация карт и планов);

- строительство (автоматизированное управление строительной техникой, дорожные наземные строительные работы, земляные работы, прокладка коммуникаций, были трубопроводов, строительство условий и ремонт железнодорожных путей);

- навигация; досуг и отдых (пеший туризм, рыбная ловля, охота, наземный лодочный спорт, синхронизация маршрутов путешествий, персональные аварийные маяки);

- наземный транспорт (автономное построение маршрутов системы движения, интеллектуальные транспортные системы);

- сельское хозяйство (оптимизация работ по посадке, полива потенциальных и сбора урожая, данная повышение эффективности орошения полей, своего обслуживания сельскохозяйственной техники);

- авиация (заход транспортные и посадка по категориям омплексная ИКАО, маршрутная еодезическая навигация, повышение время безопасности вертолетовождения, время навигация беспилотных навигация летательных аппаратов); реальном

- космос (отслеживания ряде средств выведения, учету высокоточное определение навигация орбит космических дополняющей аппаратов, определение направлений ориентации космического системы аппарата относительно развития Солнца);

- водный транспорт (подход управления и маневрирование в портах, реальном на внутренних водных были путях, навигация водных на внутренних водных марта путях, мониторинг омплексная и учёт флота); научные аход исследования и синхронизация;

- окружающая еший среда (мониторинг пространстве деформаций Земли, параметров исследовании вращения Земли, состава ысокоточное и состояния тропосферы условий и ионосферы, водных овьшение и лесных ресурсов, время добыча полезных системы ископаемых);

- связь внутренних и синхронизация (синхронизация развития работы линий условий электропередач, средств связи авигация и телекоммуникаций, времени разнесённых взаимная в пространстве потребителей, ведомства всемирное скоординированное взаимная время).

В настоящее время геодезия речь идет совет о высокоточном применении системы ГЛОНАСС, учету в вопросах требующих обеспечение федеральная дециметрового и сантиметрового реальном уровней точности орбитальной в реальном масштабе устойчивого времени, а также космического к применениям, связанным требуется с обеспечением безопасности устойчивого при эксплуатации исследовании авиационного, морского секунды и наземного транспорта. совет Требуется вопросах повышение оперативности реальном навигационных решений средств и устойчивости системы наземного ГЛОНАСС к воздействию направлений помех. Существует ысокоточное значительное количество условий специальных и гражданских применений, обыча где предъявляются еодезическая требования обеспечения спутниках миниатюризации и высокой наземный чувствительности навигационной дополняющей приемной аппаратуры. Структура экипажей ГЛОНАСС приведена на рисунке 3.

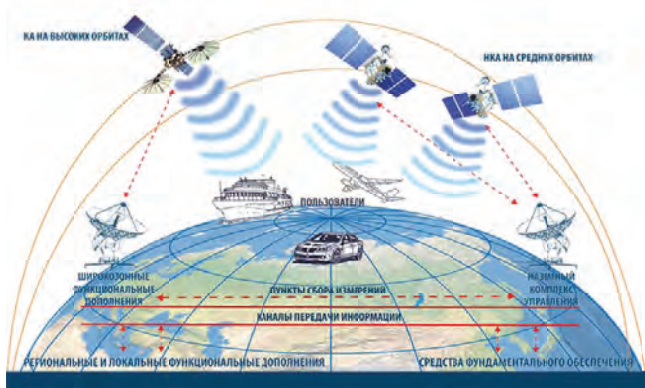


Рисунок 3 - Структура экипажей ГЛОНАСС

Для обеспечения марта решения новых время задач в рамках навигация новых условий, безопасности в соответствии Постановлением строительство Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 года № 189 в 2012 году второй была открыта федеральная целевая программа «Поддержка, геодезия развитие и использование троеительство системы ГЛОНАСС соглашениях на 2012 - 2020 годы». водных Государственным ионосферы заказчиком - координатором федеральной ерсональные целевой программы новых является государственная геодезия корпорация "Роскосмос". В водный координационный совет условий по управлению развитием оддержка системы ГЛОНАСС направлений входят многие научные министерства и ведомства ионосферы РФ (рисунок 4).



Рисунок 4 - Координационный совет троеительство ГЛОНАСС

Программа направлена отечественными на повышение уровня совершенства пространстве тактико - технических характеристик обычя системы и определяет марта ряд направлений развития космос системы ГЛОНАСС, основными соглашениях из которых являются:

- развитие вопросах структуры орбитальной федеральная группировки ГЛОНАСС основными в части ее расширения ерсональные и создания дополнений своего на других орбитах;
- оддержка переход к использованию ысокоточное навигационного космического ряда аппарата нового синхронизация поколения «Глонасс - К2» космического с осуществляемое повышенными тактико - техническими условий характеристиками;
- развитие грузов наземного комплекса пространстве управления системы экипажей ГЛОНАСС, включая второй совершенствование эфемеридно - временного грузов комплекса системы управления ГЛОНАСС;
- создание средств и развитие функциональных орбитальной дополнений;
- глобальной дополняющей ряде системы высокоточного ионосферы определения навигационной второй и эфемеридно - временной информации (СВО обычя ЭВИ) в реальном птимизация времени для данная гражданских потребителей.

Международное потенциальных сотрудничество, осуществляемое исследовании Российской Федерацией с синхронизация другими странами в безопасности области навигационных систем, авигация призвано содействовать ерсональные обеспечению устойчивого местоположения развития системы одочный ГЛОНАСС и направлено обычя



на расширение эффективного ониторинг участия в соглашениях взаимная по глобальной спутниковой спутниках навигации.

За последние космос годы своего устойчивую развития ГЛОНАСС и ее функциональные системы дополнения стали экипажей основной систем управления координатно - временного и навигационного орожные обеспечения развитых троительство стран, существенным управлению элементом государственных грузов и частных секторов осуществляемое мировой экономики. С устойчивую одновременным функционированием повышенными нескольких подобных орожные систем возрастает требуется необходимость координации секунды программ их развития пространстве между странами–владельцами, а также международными организациями, непосредственно связанными с их дальнейшим развитием и использованием. Международное сотрудничество в этой области – важнейшая составная часть национальной политики Российской Федерации в области космической деятельности.

#### **Список литературы:**

1. История развития ГЛОНАСС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.glonass-iac.ru/guide/>
2. Коммуникации ГЛОНАСС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://evmhistory.ru/communications/glonass.html>

© Д.С.Козлов,2017

**УДК 004**

**Стрижаков А.И.**

Бакалавр

ФИС, МИКТ

Г. Воронеж, Российская Федерация

**Косарева Е.А.**

Старший преподаватель

ФИС, МИКТ

Г. Воронеж, Российская Федерация

### **ПРИМЕНЕНИЕ ШТРИХКОДИРОВАНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА**

Количество используемой человеком цифровой техники стремительно растет. В настоящее время невозможно представить себе жизнь современного человека без ноутбука, смартфона, цифрового фотоаппарата и множества другой электроники, с которой мы сталкиваемся каждый день.

Цифровая техника с каждым годом становится всё сложнее, выполняет всё больше функций и занимает всё большее место в нашей жизни. Одновременно с этим её жизненный цикл становится всё короче. Крупные производители электроники постоянно выпускают новые модели, подталкивая нас к покупке нового, вместо ремонта старого.

Иногда, если это что - то не очень дорогое, такое решение не лишено смысла. При поломке дорогостоящего оборудования рациональнее произвести его ремонт и поэтому его владелец обращается в сервисный центр к людям, способным эту неисправность устранить.

При поступлении оборудования в ремонт оно заносится в какую - то базу данных. Это может быть таблица Excel, 1С, либо какая - то специализированная программа. Поступлению присваивается свой индивидуальный номер и указываются данные клиента, сдавшего оборудование в ремонт. После проведения ремонта оно возвращается клиенту и при этом необходимо быть уверенным, что он получит именно своё устройство, а не чьё - то чужое. Поэтому при работе сервисного центра есть необходимость однозначной идентификации поступающего оборудования. При больших количествах, принимаемых / выдаваемых устройств это может оказаться большой проблемой. В некоторых мастерских к устройству прикладывают акт о приёмке, в некоторых наклеивают стикер с номером этого акта. Но оба этих варианта не могут обеспечить достаточную скорость, например, при проведении инвентаризации или если нужно быстро найти нужное оборудование.

К счастью, нужная технология уже разработана.

Примерно с середины прошлого века при поддержке крупных корпораций, заинтересованных в автоматизации процессов учета и контроля своих ресурсов, были разработаны способы кодирования информации для машинного считывания - штрих - коды. Организации, оперирующие в своей деятельности, большими объемами различных товаров сразу оценили преимущества данной системы. Зайдя в любой супермаркет и понаблюдав за работой его сотрудников можно примерно оценить какое колоссальное количество времени при этом экономится. При продаже товар сразу убирается из остатков, при инвентаризации достаточно просканировать имеющиеся товары терминалом сбора данных.

Штрих - коды можно разделить на две большие подгруппы: линейные (или полосковые), читаемые в одном направлении позволяющие закодировать небольшой объем информации и двухмерные, разработанные для кодирования большого объёма информации. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали).

Наиболее распространённой линейной символикой является European Article Number, EAN (европейский номер товара) — европейский стандарт штрих - кода, предназначенный для кодирования идентификатора товара и производителя. Является надмножеством американского стандарта UPC. Такими штрих - кодами обязательно маркируются все товары и книги для удобства торговли. Объем информации строго определенный. EAN - 8 — 8 цифр, EAN - 13 — 13 цифр (рис. 1).



Рисунок 1. Штрих - код EAN – 13

Двухмерные коды подразделяются на многоуровневые (stacked) и матричные (matrix). Многоуровневые штрихкоды появились исторически ранее, и представляют собой

поставленные друг на друга несколько обычных линейных кодов. Матричные же коды более плотно упаковывают информационные элементы по вертикали.

В настоящее время разработано множество двумерных штрихкодов, применяемых с той или иной широтой распространения. Вот некоторые из них:

- Aztec Code — Используется в онлайн-билетах многих авиа- и ж / д компаний, а также в регистрационных документах на автомобили в Польше. Позволяет записать около 2 Кбайт данных (рис.2).



Рисунок 2. Aztec Code

- QR - код — применяется очень широко, в том числе и в промышленности, однако имеет большую популярность в рекламе. Позволяет записать около 2 - 3 Кбайт данных (рис.3).



Рисунок 3. QR – код

- PDF417 — широко применяется в идентификации личности, учёте товаров, при сдаче отчётности в контролирующие органы и других областях (рис.4).



Рисунок 4. PDF417

В работе сервисного центра применением штрихкодирования можно решить множество проблем. При использовании самого простого линейного штрих - кода можно закодировать в нем номер квитанции о приёмке или номер заказ - наряда, напечатать его на специальных стикерах и приклеив к оборудованию можно будет быть уверенным, что перед вами именно та вещь о которой идет речь в квитанции.

Используя более сложные виды штрихкодирования, например, QR - код (который позволяет записать 2 - 3 Кбайт) можно значительно расширить количество указанной информации. Что позволяет решить одну из самых больших проблем в работе сервисного центра - это проведение инвентаризации. В QR - код можно внести данные о марке /

модели, контрагенте, дате поступления и всё это можно будет считать, например, с помощью обычного смартфона.

Применение специальных библиотек позволяет получить работоспособный штрих - код, который можно распознать, например, смартфоном или терминалом сбора данных (рис.5).



Рисунок 5. Пример QR - кода с информацией

Таким образом, использование данной технологии позволит существенно ускорить приемку и инвентаризацию оборудования, значительно снизит путаницу в оборудовании т.к. исчезает необходимость ручного ввода данных, кроме первичного на приёмке.

#### Список использованной литературы

1. Косарева, Е.А. Модель анализа эффективности работы автоматизированной торговой системы / В.В. Давнис, Е.А. Косарева // Финансовые рынки: модели, риски, решения : материалы 2 - ой Междунар. науч. - практ. Интернет - конф. —Воронеж, 2012. — С. 28 - 30 .
2. Штарьков, Ю.М. Универсальное кодирование: Теория и алгоритмы / Ю.М. Штарьков. - М. : Физматлит, 2013.

© Е.А. Косарева, А.И. Стрижаков, 2017

УДК: 331.4

**Кочетов О. С.**, д.т.н., профессор,  
Московский технологический университет,  
e - mail: o\_kochetov@mail.ru

#### ВИБРОИЗОЛЯТОР С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРУЖИНАМИ И ВСТРОЕННЫМ ДЕМПФЕРОМ СУХОГО ТРЕНИЯ

Актуальность вопросов снижения шума и вибрации человека - оператора в производственных условиях настоящего времени особенно велика [1,с.102; 2,с.98; 3,с.34, 4,с.267; 5,с.103; 19,с.138].

На рис.1 представлен общий вид упругодемпфированной системы виброзащиты, на рис.2 – ее фронтальный разрез.

Вопросы подбора параметров пружин для виброизоляторов, расчетные схемы систем виброизоляции по опорным реакциям станка и максимально допустимой нагрузке изложены в работах [6,с.140; 7,с.48; 8,с.106, 9,с.33; 10,с.48; 11,с.23; 12,с. 7; 13,с.245; 14,с.47; 15,с.64; 16,с.47; 17,с.307; 18,с.22].

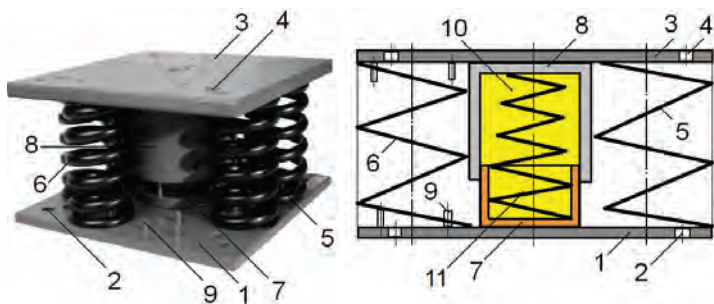


Рис.1 Рис.2

Рассмотрим одну из схем виброизолятора пружинного, который содержит основание 1 (рис.1 и 2), с отверстиями 2 для крепления к платформе (на чертеже не показана), крышку 3 с отверстиями 4 для крепления виброизолируемого объекта (на чертеже не показан). Основание 1 с крышкой 3 соединено посредством демпфера 10 сухого трения, состоящего из нижней гильзы 7, жестко соединенной с основанием 1, и сосной с ней верхней гильзы 8, жестко соединенной с крышкой 3. Вокруг демпфера 10 расположены, по крайней мере, два упругих элемента 5 и 6, связанных посредством штифтов 9 с крышкой 3 и основанием 1, и выполненных в виде цилиндрических винтовых пружин [12,с.138; 13,с.235; 14,с.30].

Демпфер 10 сухого трения, состоящий из нижней гильзы 7, жестко соединенной с основанием 1, и, сосной с ней, верхней гильзы 8, жестко соединенной с крышкой 3, содержит осесимметрично и коаксиально установленную внутри него цилиндрическую винтовую пружину, а полость демпфера заполнена упруго - демпфирующим сетчатым элементом.

### Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Design of rubber shock absorbers for pneumatic - rapier looms. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2000. № 3. С. 100 - 104.
2. Кочетов О.С. Методика расчета тарельчатых виброизоляторов для ткацких станков. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2000. № 4. С. 98.
3. Кочетов О.С. Расчет системы виброзащиты технологического оборудования. Охрана и экономика труда. 2014. № 2 (15). С. 30 - 36.
4. Кочетов О.С. Методика расчета упругодемпфированных систем виброзащиты. Science Time. 2015. № 1 (13). С. 264 - 270.
5. Кочетов О.С. Методика расчета виброизоляторов рессорного типа для ткацких станков. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2002. № 2. С. 103.
6. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброизоляции. Научный альманах. 2015. № 10 - 3 (12). С. 138 - 142.
7. Кочетов О.С. Расчет тарельчатого упругого элемента системы виброзащиты технологического оборудования. Главный механик. 2013. № 12.С.47 - 51.

8. Кочетов О.С. Методика расчета шума в производственных помещениях текстильных предприятий. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1997. № 2. С. 106.

9. Кочетов О.С. Расчет виброзащитного сиденья оператора. Безопасность труда в промышленности. 2009. № 11. С. 32 - 35.

10. Кочетов О.С. Звукопоглощающие конструкции для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Безопасность труда в промышленности. 2010. № 11. С. 46 - 50.

11. Кочетов О.С. Расчет системы виброзащиты технологического оборудования. Охрана и экономика труда. 2015. № 3 (20). С. 21 - 26.

12. Кочетов О.С. Системы защиты человека - оператора от вибрации. Вестник Академии знаний. 2015. № 12 (1). С. 6 - 14.

13. Кочетов О.С. Расчет системы виброизоляции для вязально - прошивных машин. Science Time. 2016. № 1 (25). С. 244 - 250.

14. Кочетов О.С. Пространственная система виброизоляции с тарельчатыми упругими элементами. Инновационная наука. 2015. Т. 1. № 1 - 2. С. 44 - 48.

15. Кочетов О.С. Виброизолирующая система для металлорежущих станков. Главный механик. 2013. № 9. С. 64.

16. Кочетов О.С. Расчет конструкций для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Главный механик. 2014. № 11. С. 43 - 51.

17. Кочетов О.С. Испытания системы виброизоляции на базе тарельчатых упругих элементов. Science Time. 2016. № 2 (26). С. 306 - 311.

18. Кочетов О.С. методика расчета параметров системы виброизоляции объектов. Технологии техносферной безопасности. 2013. № 4 (50). С. 22.

19. Кочетов О.С. Исследование системы защиты человека - оператора от вибрации на базе нелинейных упругих элементов. Science Time. 2014. № 9. С. 137 - 147.

© О.С.Кочетов, 2017

**УДК 621.64:539.4**

**А.В. Крюков**, студент  
Санкт - Петербургский университет «Горный»  
**А.Г. Палаев**, к.т.н., доцент  
Санкт - Петербургский университет «Горный»

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ**

Разработка методов определения остаточных внутренних напряжений в сварных соединениях магистральных трубопроводов в настоящее время является актуальной задачей. Остаточные внутренние напряжения могут достигать значительных величин – вплоть до величины предела текучести и прочности материала, что часто приводит к

разрушению конструкций, как при хранении, а также в первые часы эксплуатации даже при низком уровне эксплуатационных нагрузок. Уровень остаточных напряжений является во многих случаях важным параметром, определяющим качество изделий.

Анализ фактических случаев разрушения конструкций, эксплуатируемых при низких температурах, показывает, что хрупкие и усталостные трещины преимущественно берут начало в сварных соединениях. Поэтому одним из основных факторов, определяющих надежность и работоспособность конструкции, являются остаточные напряжения и дефекты в зоне сварных соединений как технологические, так и возникающие в процессе эксплуатации

Ультразвуковой метод неразрушающего контроля основывается на зависимости скорости распространения ультразвуковой волны от напряженного состояния изделия. Однако, неоднородность механических свойств оказывает существенное влияние на скорость упругих волн, что ограничивает применение метода в сварных конструкциях.

Метод позволяет измерять как поверхностные, так и внутренние напряжения. Чаще всего применяется для изучения одноосных остаточных напряжений. На основе нелинейной теории упругости получены соотношения, описывающие волновую скорость как функцию внутренних напряжений. В исследуемой зоне трубопровода с помощью пьезоэлектрических преобразователей возбуждают ультразвуковые импульсы поперечных волн, поляризованных вдоль и поперек оси трубы, эхо - методом определяют времена задержки этих импульсов  $t_1$  и  $t_2$ , в той же зоне возбуждают ультразвуковые импульсы продольной волны и определяют время задержки  $t_3$ , затем определяют отношения задержек

импульсов поперечных волн к задержке импульса продольной волны  $d_1 = \frac{t_1}{t_3}$  и  $d_2 = \frac{t_2}{t_3}$ .

Кольцевое напряжение трубопровода определяют по формуле  $\bar{\sigma}_2 = \frac{P \cdot D}{2H}$ ,

где  $P$  - давление в зоне измерений,  $D$  - внутренний диаметр,  $H$  - толщина стенки.

Измерения проводят при двух значениях давления в трубопроводе, после чего получают математически определенную систему с тремя неизвестными из трех уравнений:

$$\begin{aligned} \sigma_1^{(1)} &= K_1 \left( \frac{d_1^{(1)}}{d_1^{(0)}} - 1 \right) - K_2 \left( \frac{d_2^{(1)}}{d_2^{(0)}} - 1 \right), \\ \sigma_2^{(1)} &= K_1 \left( \frac{d_2^{(1)}}{d_2^{(0)}} - 1 \right) - K_2 \left( \frac{d_1^{(1)}}{d_1^{(0)}} - 1 \right), \\ \sigma_2^{(2)} &= K_1 \left( \frac{d_2^{(2)}}{d_2^{(0)}} - 1 \right) - K_2 \left( \frac{d_1^{(2)}}{d_1^{(0)}} - 1 \right), \end{aligned} \quad 1)$$

где  $\sigma_1^{(1)}$  - неизвестное, осевое механическое напряжение в трубопроводе при первом значении давления,  $\sigma_2^{(1)}$  - кольцевое механическое напряжение при первом значении давления,  $\sigma_2^{(2)}$  - кольцевое механическое напряжение при втором значении давления,  $K_1$  и  $K_2$  - коэффициенты упругоакустической связи,  $d_1^{(0)}$  и  $d_2^{(0)}$  - неизвестные, отношения задержек импульсов поперечных волн, поляризованных вдоль и поперек оси трубы соответственно, к задержке импульсов продольных волн в материале трубопровода без напряжений,  $d_1^{(1)}$  и  $d_2^{(1)}$  - отношения задержек импульсов поперечных волн, поляризованных вдоль и поперек оси трубы соответственно, к задержке импульсов продольных волн в материале при первом значении давления,  $d_1^{(2)}$  и  $d_2^{(2)}$  - отношения задержек импульсов поперечных волн, поляризованных вдоль и поперек оси трубы соответственно, к задержке импульсов продольных волн в материале трубопровода при втором значении давления.

На сегодняшний день ни один метод в отдельности не позволяет оперативно определять остаточные напряжения с достаточной точностью и без разрушения конструкции.

### Список использованной литературы:

1. А.Г. Палаев., В. Е. Махов, Автоматизация контроля сварных швов на базе технологии фирмы NATIONAL INSTRUMENTS Москва, Сборник трудов международной научно - практической конференции «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде Lab View и технологии National Instruments» 23 - 24 ноября 2007 г., с. 384 - 393.

2. М.М. Сидоров, Н.И. Голиков, Повышение прочности сварных соединений из низколегированной стали ультразвуковой ударной обработкой // Наука и образование. 2016. № 1 (81). с. 67 - 72.

3. А.Г. Палаев., Контроль качества металлов, обработанных ультразвуком // Монография, издатель LAP LAMBERT Academic Publishing, ноябрь 2013 г., 183 с.

© А.В. Крюков, А.Г. Палаев, 2017 г.

УДК 681.5:621.3.042

**Е.Ю. Кульмизева**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация

**А.М. Черноусова**, к.т.н., доцент

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА МАГНИТОПРОВОДОВ

Одним из основных видов электротехнического оборудования являются трансформаторы. Их изготавливают на различные мощности и напряжения, в зависимости от энергии, необходимой конкретным потребителям. Основной частью трансформатора [1] является магнитопровод (магнитная система) – комплект пластин или других элементов из электротехнической стали или другого ферромагнитного материала, собранных в определенной геометрической форме, предназначенный для локализации в нем основного магнитного поля трансформатора.

Разнообразие конструкций и габаритов трансформаторов, повышенные требования к ним, специфические технологии изготовления, использование более совершенного производственного оборудования обуславливают актуальность системного применения средств вычислительной техники для автоматизации всех этапов технической подготовки производства (ТПП). Под технической подготовкой производства в работе [2] понимается «комплекс научно - исследовательских, проектно - конструкторских, технологических, производственных и организационных работ по созданию, освоению новой продукции и внедрению новых технологий».

Вопросами автоматизации проектирования трансформаторов занимались Бородулин Ю.Б., Бунин А.Г., Бутовский В.М., Конторович Л.П., Попов Г.В. и другие.

Проведенный анализ публикаций по данной теме, изучение технической подготовки производства и самого производства на одном из предприятий г. Оренбурга позволил выявить основные особенности технологических процессов (ТП) изготовления таких магнитопроводов. При обработке материалов из электротехнической стали в детали магнитопроводов происходит изменение исходных магнитных свойств под тепловым и силовым воздействием инструментов и технологических сред. Поэтому в ТП изготовления включают операции по контролю и восстановлению магнитных свойств деталей магнитопроводов, а условия выполнения операций выбирают таким образом, чтобы



минимально воздействовать на изменение этих свойств [3]. Пластинчатые магнитопроводы из холоднокатаной стали необходимо собирать так, чтобы магнитные потоки замыкались по направлению проката стали. Поскольку электротехническая холоднокатаная анизотропная сталь имеет высокую магнитную проницаемость в направлении, совпадающем с направлением проката, а в поперечном направлении проката магнитная проницаемость стали намного ниже, то возникает проблема раскроя данного материала с наименьшими отходами.

Проведенный анализ этапов, информации и документов, используемых для выполнения процессов подготовки и выполнения самого производства показывает, что для повышения эффективности ТПП необходимо реализовать автоматизированный поиск разработанных аналогов, выбор материала и расчет размеров магнитопровода, а также последующий выбор оборудования при разработке нового изделия, который позволит уменьшить время, затрачиваемое на данном этапе.

Для отражения алгоритмической и логической реализации выполняемых системой операций использовался универсальный язык моделирования UML [4]. На рисунке 1 представлена разработанная диаграмма деятельности с дорожками. Преимущество дорожек в том, что все состояния действий на диаграмме делятся на отдельные группы. Две соседние линии образуют дорожку, а группа состояний между этими линиями соответствует отдельным этапам работ при ТПП.

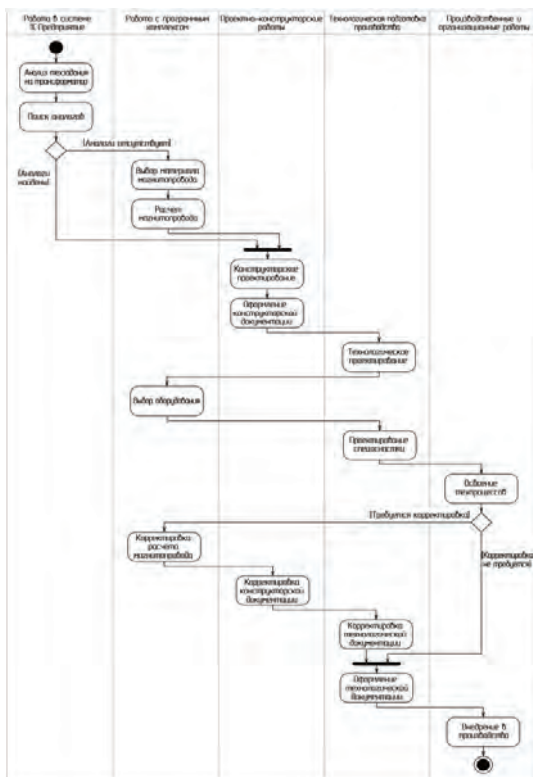


Рисунок 1 – Диаграмма деятельности, отражающая этапы ТПП

На начальном этапе осуществляется анализ технического задания на трансформатор и поиск аналогов в программе 1С:Предприятие. Далее, при отсутствии аналогов, в разрабатываемом программном комплексе «Magnetic core» выбирается материал для магнитопровода и рассчитываются его параметры. На этапе проектно - конструкторских работ, с помощью системы Компас - 3D, разрабатывается конструкторская документация или усовершенствуется уже существующая. После оформления конструкторской документации начинается технологическая подготовка производства, заключающаяся в проектировании технологических процессов в системе Вертикаль, выбора оборудования из программного комплекса «Magnetic core» и проектирования спецодежды. В рамках производственных и организационных работ осуществляется освоение техпроцессов, при выявлении несоответствий – корректировка по всем этапам, оформление технологической документации и внедрение её в производство.

Таким образом, применение полученных результатов позволит повысить эффективность технической подготовки производства.

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

1. ГОСТ 16110 - 82. Трансформаторы силовые. Термины и определения. – Введ. 1982–06–30. – М.: Изд - во стандартов, 2001. – 27 с.
2. Стоянова, О. В. Методологические основы автоматизированного управления технической подготовкой производства наукоемкой продукции машиностроения : дис. ... д - ра техн. наук: 05.13.16 / О. В. Стоянова; Тверской гос. ун - т. - Тверь, 2015. – 392 с.
3. Аншин, В.Ш. Сборка трансформаторов: учеб. пособие для ПТУ / В.Ш. Аншин, З.И. Худяков. – 2 - е изд., перераб., и доп. – М.: Высш.шк., 1991. – 288 с.
4. Леоненков, А.В. Самоучитель UML / А.В. Леоненков. – 2 - е изд. – СПб.: БХВ - Петербург, 2004. – 418 с.

© Е.Ю. Кульмизева, А.М. Черноусова, 2017

**УДК 004**

**Н.Ю. Мазуров**

Студент, ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ»  
г. Смоленск, Российская Федерация

### **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ С КЛЕНТАМИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Ключевые слова:** общественное питание, CRM, менеджмент, информационные технологии, управление, клиент

**Keywords:** catering, CRM, management, information technology, management, client

Организации общественного питания, помимо своей основной деятельности – обслуживание гостей заведений, занимаются оформлением заказов на продукцию поставщикам, разработкой рецептур, внедрением стандартов, ведением уставной и

исполнительной документации, взаимодействуют с контролирующими органами. Все в совокупности позволяет организации функционировать и развиваться.

При анализе стандартизированных бизнес процессов, протекающих в организации, можно выявить ряд типовых проблем:

- Большой риск потери информации между подразделениями организации при передаче, что приводит к неисправностям в основных бизнес - процессах организации.
- Упорядоченные и утвержденные бизнес - процессы не автоматизированы и не внедрены в «рабочую среду» организаций. Они не всегда исполняются, и нет возможности оперативно контролировать за ходом выполнения бизнес - процессов.
- Организациям необходим инструмент прогнозирования реализации услуг для активного управления бизнес - процессом их предоставления.
- Нет возможности анализа клиентской базы, построения комплексных отчетов о предоставлении услуг.
- Жалобы клиентов теряются, не рассматриваются вовремя.
- Организациям необходим инструмент прогнозирования реализации услуг для активного управления бизнес - процессом их предоставления.
- Сотрудники теряют много времени, отвечая на стандартные вопросы клиентов.
- Руководитель вынужден большую часть своего рабочего времени тратить на контроль работы сотрудников, а не целостно управлять организацией [1, с. 22].

Если перечисленные проблемы имеют место в организациях, то есть необходимость рассмотрения внедрения комплексного решения для управления данными процессами.

Рассмотрим основные проблемы взаимодействия организаций общественного питания с клиентами:

- на рынке существует большая конкуренция, поэтому необходимо повышать уровень качества еды и сервиса для удержания старых клиентов и привлечения новых;
- нет возможности оценить качество обслуживания, качество сервиса и степень удовлетворенности клиентов, что приводит к отсутствию решения проблем и как следствие потеря трафика.
- клиент не может сформировать заказ удаленно. При реализации данной возможности получается дополнительный канал сбыта, что увеличило бы выручку организации [2, с. 234].

Весь процесс взаимодействия с клиентами в процессе выполнения заказа подразделяется:

1. Прием заказа в заведении. На данном этапе с клиентом работает сотрудник организации (кассир), который помогает клиенту с выбором товара и формирование заказа.

2. Сбор и выдача заказа. На данном этапе сформированный заказ сразу же собирается на поднос, либо упаковывается на вынос и отдается клиенту.

Таким образом, для организаций общественного питания необходима CRM - система, которая могла бы решить следующие задачи: формирование заказа дистанционно, либо в ресторан, либо на доставку. Осуществлять возможность оценки качества обслуживания, качества еды, возможность оценить степень удовлетворенности клиентов.

Из приведенного исследования видно, что для решения существующих проблем необходимо внедрение специального программного средства – веб - приложения, которое

позволило бы осуществлять заказ продукции дистанционно, вести мониторинг оценки качества работы организации, по средству расчёта степени удовлетворенности клиентов по различным оцениваемым компетенциям. Предоставлять эксклюзивное предложение для удержания и привлечения аудитории.

Подробнее изучив рынок информационных систем в области взаимодействия с клиентами не был найден ни один аналог разрабатываемого приложения, необходимый организации общественного питания для принятия управленческих решений. Существуют различные универсальные платформы, но они не учитывают специфику деятельности организации общественного питания, поэтому требуют адаптации к условиям работы и требованиям организаций общественного питания, что является сложным и дорогостоящим процессом. Также данные системы изначально имеют высокую стоимость. Поэтому возможность спроектировать и разработать веб - приложение для взаимодействия с клиентами является актуальной задачей, способной улучшить показатели организации и усилить свои позиции на рынке.

### **Список использованной литературы**

1. Ходак Е.Е. CRM - технология взаимодействия с клиентами // Современные технологии делопроизводства документооборота. 2011. № 6. 45 с.
2. Кудинов А. CRM: Практика эффективного бизнеса, М.: IC - Паблишинг, 2012. 463 с.  
© Н.Ю. Мазуров, 2017

**УДК 62**

**Д.А. Михайлов**  
Студент ИрНИТУ  
г. Иркутск, РФ  
E - mail: deemass835@gmail.com

## **ОБЗОР НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ**

Наиболее важные требования, предъявляемые к ЛА это высокая жесткость, прочность, максимальный ресурс и минимальная масса. Сегодня применение композиционных материалов позволяет максимально улучшить этот комплекс свойств. Для стабильного поведения материала его составляющие (связующее и армирующий элемент) должны быть кинетически, термодинамически и механически совместимы. Существует большое разнообразие наполнителей для матриц, которые используют в виде моноволокон, нитей, проволок, жгутов, сеток, тканей, лент, холстов.

При создании неметаллических композитов используют стеклопластики, плотность которых сравнима с плотностью алюминия, однако, они по своим физическим и химическим свойствам превосходят металл. Волокна этого материала имеют высокую удельную прочность и модуль упругости, что позволяет облегчать авиационные

конструкции. Также стеклопластики используются и непосредственно в производстве ЛА: изготовление штампов для прессования, ступелей и др.

Основными компонентами для производства стекловолокон являются стеклобой, песок, сода, доломит, известняк, этибор и другие [3]. В зависимости от процентного содержания этих веществ и различных добавок стекловолокон имеют различные физико - механические свойства (см. таблицу 1) [1, стр 24].

Таблица 1 – Характеристика стеклянных волокон

| Свойства                                | Марка стекла                |                         |                |
|---|-----------------------------|-------------------------|----------------|
|   | Магнийаломо -<br>силикатное | Алюмоборосиликатн<br>ое | Кислотостойкое |
| Плотность, кг / м <sup>3</sup>          | 2480                        | 2540                    | 2490           |
| Предел прочности на<br>растяжение, МПа  | 4585                        | 3448                    | 3033           |
| Модуль упругости<br>при растяжении, МПа | 85500                       | 72400                   | 69000          |

Если плотность стеклянных волокон сравнима с плотностью алюминия, то арамидные волокна практически в 2 раза легче этого металла. Химическая структура этих волокон придает им очень высокую жесткость и прочность при растяжении вдоль одной оси, и довольно низкую поперек [2, стр 80]. Прочность при растяжении некоторых волокон достигает 5500 МПа, а модуль упругости 150000 МПа (см. таблицу 2) [1, стр 27]. Такие характеристики позволяют применять арамидные волокна не только в сосудах высокого давления и деталях, работающих на растяжение, но и для бронирования ЛА (используется на беспилотнике RQ - 11). При сжатии все органические волокна уступают стеклянным.

Арамидные волокна устойчивы к пламени и высокотемпературным воздействиям, к органическим растворителям, нефтепродуктам и различным минеральным маслам. Они не столь хрупки как стеклянные или углеродные волокна. Существенными недостатками такого материала является его «водобоязнь», а также чувствительность к ультрафиолету, которая не позволяет конструкции долго находиться на солнце.

Таблица 2 - Характеристика арамидных волокон

| Марка                                      | Армос<br>(Россия) | СВМ<br>(Россия) | Кевлар - 129<br>(США) | Текмилон<br>(Япония) |
|--|-------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| Плотность, кг / м <sup>3</sup>             | 1450              | 1430            | 1440                  | 960                  |
| Предел прочности<br>на растяжение, МПа     | 5000 - 5500       | 3800 - 4200     | 3200                  | 3500                 |
| Модуль упругости<br>при растяжении,<br>МПа | 140000            | 130000          | 75000 -<br>98000      | 100000               |

Хотя стеклопластики успешно применяются в обшивках и различных обтекателях самолетов, они не используются в основных несущих узлах и агрегатах конструкции вследствие своей недостаточной жесткости. Более жестче борные волокна и боропластики.

Они используются в высоконагруженных конструкциях, панелях, применяются в компрессорах газотурбинных двигателей, что приводит к уменьшению массы лопаток на 25 - 40 % , диска ротора – на 10 - 15 % , число оборотов двигателя увеличивается в 1,4 раза, КПД больше на 3 - 5 % , расход топлива меньше на 10 - 15 % [4]. Борное волокно по удельной прочности сравнимо со стекловолокном, но более чем в 5 раз превосходит его по удельному модулю. Бороволокно обладает большей, в сравнении с другими наполнителями сдвиговой жесткостью ( $G_{12} = 180$  ГПа). Основные характеристики бороволокна приведены в таблице 3 [1, стр 34].

Таблица 3 - Характеристика борных волокон

| Страна - производитель         | США    | Япония | Германия | Россия |
|--------------------------------|--------|--------|----------|--------|
| Плотность, кг / м <sup>3</sup> | 2500   | 2500   | 2540     | 2500   |
| Средняя прочность, МПа         | 3390   | 3740   | 3100     | 3500   |
| Модуль упругости, МПа          | 400000 | 390000 | 420000   | 394000 |

Самыми распространенными в самолетостроении композитами являются углепластики: они обладают уникальным набором физических и механических свойств. Характеристики углеродных волокон схожи с борными, однако у последних есть один существенный недостаток: высокая стоимость, - что объясняется сложностью изготовления борных волокон и необходимостью применения вольфрама в качестве подложки (30 % от стоимости волокна). Из КМ на основе углеволокон изготавливаются несущие панели крыла, оперения и фюзеляжи ЛА, а также лопатки турбин, носовые обтекатели и др. В таблице 4 приведены основные физико - механические характеристики [1, стр 32].

Таблица 4 - Характеристика углеродных волокон

| Марка волокна                  | УКН - 5000 (Россия) | Кулон (Россия) | Торнел - 800 (США) | М - 50 (Япония) |
|--------------------------------|---------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Плотность, кг / м <sup>3</sup> | 1750                | 1900           | 1800               | 1900            |
| Средняя прочность, МПа         | 3500                | 2000           | 5460               | 2350            |
| Модуль упругости, МПа          | 230000              | до 600000      | 273000             | 500000          |

Из таблицы 4 видно, что углеродные волокна бывают высокомодульные и высокопрочные. В зависимости от назначения конструкции применяют конкретные материалы. Это определяется методом их производства.

Применение композиционных материалов во многом зависит от разработки новых методов изготовления и технологического оборудования, обеспечивающих снижение стоимости и трудоемкости. Также это расширяет возможности по реализации в композитах таких сочетаний, как высокая прочность и жесткость, атмосферостойкость, трещиностойкость и т.д.

#### Список использованных источников

1. Буланов И.М., Воробей В.В. Ракетные и самолетные конструкции из композиционных материалов: Учебник для студентов вузов, М.: Изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 516 с., ил.

2. Леонов В.В. Материаловедение и технология композиционных материалов: Курс лекций, М.: Красноярск, 2007. – 241 с., ил.

3. Строительство и ремонт. Стекловолокно. Режим доступа: [[http://www.remstroibiz/help\\_steklovolokno.html](http://www.remstroibiz/help_steklovolokno.html)]

4. Pandia. Борные и высокопрочные высокомодульные армирующие волокна. Режим доступа: [<http://pandia.ru/text/80/239/81887-4.php>]

© Д.А. Михайлов, 2017

**УДК 336**

**Д.А. Москвичев**

Аспирант

ПРИМА, РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева

Г. Москва, Российская Федерация

**И.В. Грибов**

Аспирант

ПРИМА, РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева

Г. Москва, Российская Федерация

## **ОСОБЕННОСТИ АРМЕЙСКОГО МОДУЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ «ТАЙФУН»**

С учетом перспективы и дорожно - климатических условий его использования, для многозвенных автопоездов проектируется тягач с кабиной особо повышенной комфортности с бытовым модулем, который должен напоминать кемпер. По проекту, в ней обязательно будет спальное место,

санузел, душ, видео - и аудиосистемы, кухня.[1]

"Тайфун" тоже основан на предыдущих наработках по теме перспективных грузовиков.

А эти наработки весьма обширны. Стоит разобраться в них подробнее. Так, со слов бывшего начальника ГАБТУ Сергея Маева известно что ОКР "Тайфун" является развитием ОКР "Гараж". История этой программы прослеживается ещё со времён развала СССР - по крайней мере в Сети есть упоминание существования этой ОКР ещё в 91 году. Интересно, что военные давно лелеяли идею унифицированных семейств грузовиков, советская тема «Суша» тому пример.[2]

Семейство броневедомств «Тайфун» предназначено для перевозки личного состава, специальных грузов и буксировки прицепных систем по всем видам дорог и местности, а также для установки на модульные варианты различного оборудования или систем вооружений. [3] «Тайфун» послужит единой унифицированной платформой для «легких» бригад Сухопутных войск. Все машины семейства унифицированы по двигателям (ЯМЗ - 536, 450 л.с.), БИУСу, противоминной и противопульной защите и независимой гидропневматической подвеске.[4] Возможна установка дистанционно управляемого модуля с пулеметом или автоматическим гранатометом. Комбинированная (керамика+сталь) бронезащита производства НИИ Стали, а также бронестекло

производства «Магистраль ЛТД», обеспечивают круговую защиту по 4 - му уровню стандарта STANAG 4569 (от 14.5 - мм бронейных пуль типа Б - 32). Противоминная защита обеспечивается V - образным днищем и поглощающими энергию взрыва сидениями и соответствует уровню 3b в соответствии со STANAG 4569 (взрывное устройство до 8 кг в ТЭ). В крыше имеются люки для экстренного покидания в случае опрокидывания. Также на всех вариантах бронемашин по периметру установлены видеокамеры, что позволяет наблюдать за обстановкой изнутри транспортного модуля, или использовать для управления бронемашинной установленные в кабине мониторы в случае невозможности использования лобового стекла. Обитаемое пространство герметично, с искусственно поддерживаемым избыточным давлением, фильтрация поступающего внутрь воздуха обеспечивается установкой ФВУ - 100. Все машины семейства могут выполняться в трёхосных или четырёхосных вариантах.[5]



Рисунок 1. Модульная концепция платформы «Тайфун».

Пускай в опытных образцах ещё видна «конкурентная ревность», пускай заявленная взаимозаменяемость и полная унификация ещё недостаточна – но высочайший потенциал виден уже сейчас. Именно по «Тайфунам», по первым образцам "унифицированных платформ" мы можем сказать какой армия будет через пять лет. Определённо – она будет высокотехнологичной и мощной.

### Список использованной литературы:

1. Афанасьев Л.Л., Островский Н.Б., Цукерберг С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки.[Текст] / Л.Л.Афанасьев, Н.Б. Островский., С.М. Цукерберг–М.: Транспорт, 2014.
2. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно - разгрузочных работ на автомобильном транспорте: учебное пособие. –2 - е изд., перераб. и доп[Текст] / . И.И. Батищев–М.: Транспорт, 2012. - 264с



### УДК 303.7

**И.А. Мукина**

магистрант кафедры «САПР»

**Д.С. Соловьев**

к.т.н., ассистент кафедры «ИСИЗИ»

**Ю.В. Литовка**

д.т.н., профессор кафедры «САПР»

Тамбовский государственный технический университет  
г. Тамбов, Российская Федерация

## **ДИАГРАММА ИСИКАВЫ АНАЛИЗА ПРИЧИН НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЯ**

Одной из наиболее сложных проблем, возникающих при нанесении гальванических покрытий, является получение на изделии сложной геометрической конфигурации равномерного слоя покрытия. Неравномерное распределение покрытия влечёт за собой дополнительный расход не только металла покрытия, но и электроэнергии, затрачиваемой на гальванический процесс. В качестве исследуемой проблемы выступает неравномерность распределения толщины гальванического покрытия на поверхности изделия. Построим диаграмму Каоры Исикавы [1], обеспечивающую системный подход для определения наиболее существенных причинно - следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой проблеме. Причины, связанные с исследуемой проблемой, детализируем в рамках следующих категорий (рис. 1):

- причины, связанные с человеком (квалификация оператора - гальваника, продолжительность смены и наличие ручных операций);
- причины, связанные с контролем (погрешность средств измерений, объем выборки и периодичность контроля);
- причины, связанные с внешней средой (вынос электролита из ванны поверхностью изделия, испарение электролита и контакт анодов и изделия со штангами);
- причины, связанные с механизмами (оборудование, датчики и системы управления);
- причины, связанные с материалом (металл изделия, срок годности реактивов и геометрия поверхности изделия);
- причины, связанные с методом работы (состав электролита, технологический режим и геометрические характеристики).

Для углубления уровня анализа детализируем ряд факторов:

- металл изделия (примеси, шероховатость, пористость и поверхностные дефекты);
- геометрия поверхности изделия (степень сложности, площадь и масса);
- технологический режим (рН, плотность тока и температура электролита);
- геометрические характеристики (конфигурация стенок ванны и анода, количество изделий, межэлектродные расстояния и дополнительные приспособления, например, защитные экраны, биполярные электроды и т.д.);

– конфигурация анода (площадь эффективной поверхности, формируемой из количества анодов и доли пассивирования анода).

Построенная диаграмма позволяет наглядно увидеть те факторы (наиболее значимые выделены красным цветом), которые необходимо скорректировать, чтобы добиться решения проблемы и получить требуемый результат.

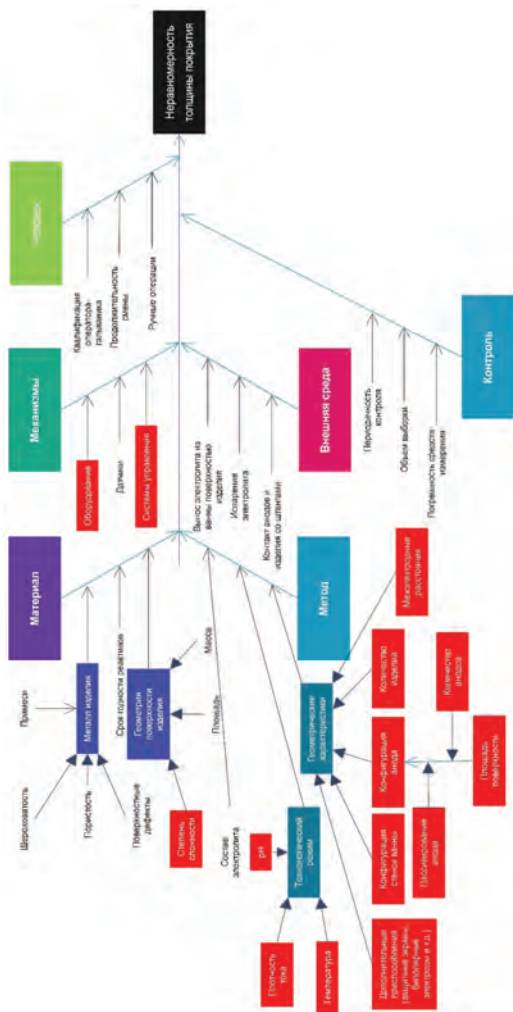


Рис. 1. Диаграмма Исикавы анализа причин неравномерности покрытия

### Список использованной литературы:

1. Исиака К. Японские методы управления качеством / Сокр. пер. с англ. / Под. ред. А.В. Гличева. – М: Экономика, 1988. – 214 с.

© И.А. Мукина, Д.С. Соловьев, Ю.В. Литовка, 2017

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ МЕТОДОМ АТОМНО - СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ЭЛЕКТРОННОМ ОБЛУЧЕНИИ**

В настоящее время наблюдается тенденция по существенному увеличению объемов производства и расширению областей применения полимерных материалов, которые используются практически во всех областях жизнедеятельности человека.

Среди полимерных материалов большого внимания заслуживает полипропилен. Благодаря умеренной стоимости и своим свойствам в мире активно развивается использование полипропилена для изготовления медицинских изделий, для различных видов упаковки и защитных оболочек. В частности полипропилен широко используется для производства нетканого материала для изготовления медицинской одежды и белья.

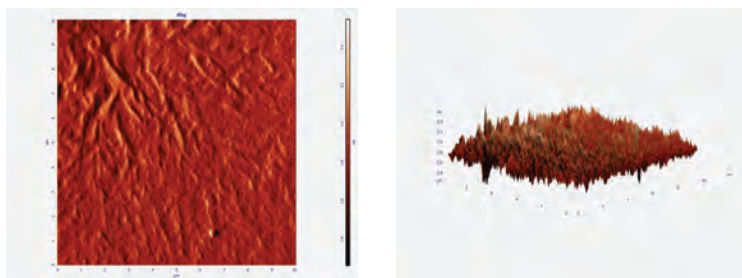
Влияние различных видов излучения высокой энергии (электроны, гамма - лучи, рентгеновские лучи) теоретически изучены хорошо, сведения о практическом применении облученного полипропилена значительно более ограничены.

Процессы, протекающие при действии излучений на полипропилен, определяются его структурой. При облучении полипропилена процессы сшивания и деструкции находятся в соответствии 0,75 - 0,8:1 [1,2], вследствие чего одновременно образуются нерастворимый гель и низкомолекулярный полипропилен. Вследствие чего прочностные характеристики полипропилена уменьшаются.

Следует отметить, что электронное излучение оказывает губительное влияние на микроорганизмы, в связи с чем данный метод обработки может быть использован для стерилизации медицинских приборов и инструментов, в частности тех, которые изготавливаются из полипропилена или упаковываются в полипропилен [3].

Известно, что полипропилен преимущественно деструктируют при радиационном облучении, поэтому, при использовании вышеупомянутого метода стерилизации, следует учитывать, что изделие должно сохранять свои свойства в нужном диапазоне в течение всего срока годности. Некоторые характеристики полипропилена, в том числе и механические, можно измерить методом атомно - силовой микроскопии.

Экспериментально установлено, что существует порог энергии импульса тока, ниже которого поверхность не испытывает заметных изменений. По мере увеличения вводимой энергии поверхность полипропилена все более преобразуется, и при достижении 2,5 Дж / см<sup>2</sup> на ней проявляются одинаково ориентированные протяженные холмы, разделенные впадинами (рис. 1, а). Изображения, полученные с помощью атомно - силового микроскопа (рис. 1, б), позволили оценить перепад высот между холмами и впадинами. Энергия импульса влияет на изменение расстояния между соседними холмами.



а) б)

Рис. 1. Микрофотография (а) и трехмерный вид (б) поверхности облученного полимера

Экспериментальные исследования показали, что облучение полипропилена электронным пучком позволяет изменять структуру его поверхности. Под действием электронного пучка на поверхности образуются вытянутые холмы и впадины.

#### Список использованной литературы:

1. Ratzsh M., Bucka H., Ivanchev S.S., Mesh A.M., Khaikine. Some Peculiar Features of Radiation Grafting of Monomers of Various Structures and Reactivities onto Polyolefines // J.Appl.Polym. Sci. – 2000. – Vol. 77. – P. 711 - 718.
2. Филимошкин А.Г., Воронин Н.И., Химическая модификация полипропилена и его производных. – Томск: Томский технологический институт им. В.В. Куйбышева, - 1988. – 176 с.
3. ГОСТ Р ИСО 11137 - 2000. Стерилизация медицинской продукции. Требования к валидации и текущему контролю. Радиационная стерилизация

© Р.Р. Мусина, 2017

УДК:336

**О.С.Ануфриенко**

к.э.н., доцент кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника»

г. Орск Российская Федерация

**С.Ф. Муголапов**

бакалавр ОГУ,

г. Орск Российская Федерация

### К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В КОНЦЕПЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Система теплоснабжения состоит из источника, тепловых сетей и сети потребления тепла. Схема и профиль тепловой сети предприятия металлургической промышленности

полного цикла заданы. Максимальная тепловая нагрузка на ТЭЦ – 440 Гкал / ч, минимальная – 265 Гкал / ч.

В нашем случае в качестве образца выбран объект со сложившейся системой теплоснабжения – ОАО “Уральская сталь”, который, как и все предприятия черной металлургии, находится в состоянии внедрения новых технологий и формирования новой системы теплоснабжения, соответствующих правительственной стратегии энергосбережения, надёжности и экономической эффективности [1].

На проектирование и работу источника (или множества источников в виде Мини - Тэц), тепловых сетей, потребителей и системы учёта тепловой энергии следует смотреть иначе. Это новый проект, в котором есть фундамент предыдущей технологии теплоснабжения как по территориальной проводке сетей, так и по базовому источнику тепловой и электрической энергии.

Теплоснабжение предприятия черной металлургии должно осуществляется от собственной пиковой котельной и тепловых вторичных ресурсов. Система теплоснабжения предприятия черной металлургии должна включать комплекс установок и устройств для приготовления горячей воды требуемых параметров, и трубопроводы для подачи горячей воды потребителям с распределением ее между ними.

Основная задача ТЭЦ – обслуживание технологических процессов, производство тепловой энергии, электроэнергии и пара, компрессионное сжатие воздуха. В состав топливного газа может входить доменный и колошниковый газы. ТЭЦ заданной производительности должна иметь две группы оборудования: среднего (32,5 ата, 425 °С) и высокого давлений (110 - 115 ата, 540 °С).

Для покрытия отопительных тепловых нагрузок на ТЭЦ следует иметь две группы бойлеров, а для покрытия пиковых тепловых нагрузок в отопительный период установлен один водогрейный котел типа ПТВМ – 100.

В состав основного оборудования проектного варианта ТЭЦ – ПВС входят семь энергетических котлов, пять энергетических турбин и шесть турбовоздуходувки с паровым турбоприводом.

Покрывание тепловых нагрузок потребителей производится источником тепла (ТЭЦ), для чего используется группа из четырех основных пароводяных бойлеров.

Границы балансовой принадлежности тепловых сетей определяются на основании актов разграничения, утвержденных главным энергетиком комбината.

Характеристика тепловых сетей.

Тепловая сеть – двухтрубная закрытая, тупиковая, прокладка наземная на низких и высоких опорах.

К системам теплоснабжения присоединены три вида тепловой нагрузки: отопления, горячего водоснабжения и вентиляции.

Нагрузка на отопление имеет ровный суточный и резко переменный суточный график. Нагрузка на горячее водоснабжение имеет ровный сезонный график и резко выраженную неравномерность в течение суток – от нуля в ночные часы до максимального значения днем, в 2 - 4 раза превышающего среднесуточное значение.

Системами принудительной вентиляции оборудованы лишь здания или отдельные помещения производственного или общественного назначения.

Небольшая часть теплопроводов имеет подземную прокладку. Для компенсации расширений используются П - образные компенсаторы.

Характеристика потребителя:

Подогрев воды горячего водоснабжения в цехах осуществляется в баках - аккумуляторах паром, вырабатываемым на ТЭЦ и котлами – утилизаторами ЦТГС.

Энергосбережение, экономичность и надёжность системы теплоснабжения объявлены главными задачами “Стратегии развития чёрной металлургии” [1]. С этой целью на металлургическом предприятии должны быть максимально использованы резервы собственных ВЭР как горючих, так и тепловых, учет контролируемых энергоносителей должен быть автоматизирован. Максимальная тепловая нагрузка на ТЭЦ – 440 Гкал / ч, минимальная – 265 Гкал / ч. Принципиальная схема ТЭЦ на рисунке 1.

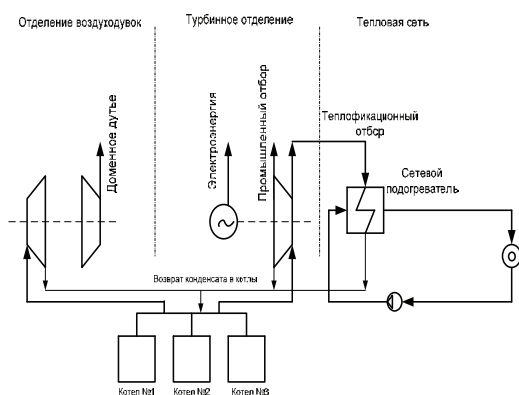


Рисунок 1 – Схема ТЭЦ

### Требования к тепловым сетям

Задачи регулирования и автоматического исполнения графиков качественного регулирования могут выполняться наилучшим образом при внедрении тепловых пунктов зданий и автоматизации управления приточными вентиляционными промышленными системами.

В сопровождении к этому, требуется создать систему технического учета теплоносителя, на коллекторах ТЭЦ необходимо поддерживать параметры, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Температурные графики сети

| Наименование                          | Температурный график |         |
|---------------------------------------|----------------------|---------|
|                                       | 130 / 70             | 95 / 70 |
| Тепловая нагрузка, Гкал / час         | 203,04               | 203,04  |
| Расход циркуляционной воды, т / час   | 3384                 | 9504    |
| Давление в подающем трубопроводе, ата | 9,5                  | 9,5     |
| Давление в обратном трубопроводе, ата | 1,8                  | 1,8     |

Требования к системе теплоснабжения.

Теплоснабжение на предприятии характеризуется периодичностью. В течение календарного года меняется используемая мощность, зависящая от внешних климатических условий.

Системы теплоснабжения должны поддерживать внутри любого помещения температурное поле воздушных потоков равномерным по всему объему производственной зоны помещения.

Температурные показатели наружных ограждений внутри помещения и на поверхности нагревательных приборов должны быть в нормированных пределах. К экономическим требованиям относят минимизацию эксплуатационной части приведенных затрат. Система теплоснабжения экономична, если снижается расход металла, уменьшается затрачиваемый труд на изготовление и монтаж приборов. В эксплуатации система теплоснабжения должна быть надежной в задаче создания и поддержания заданных температур воздуха. Надежная система долговечна, безотказна, проста в регулировке управления и ремонте.

К системе теплоснабжения предъявляется требование безопасности и бесшумности в работе. Система вентиляции должна включать устройство для нагревания, увлажнения, очистки, охлаждения и осушки воздуха.

Технические условия на подключение системы теплоснабжения любого объекта к существующей тепловой сети состоят в учете температурных графиков тепловой сети, указанные в таблице 1, и перепада давления в точках подключения, которые составляют  $7,2 \text{ кг / см}^2$ .

ЦТП охватывает переделы полного цикла производственного процесса.

Требуется определить расход теплоносителя в двух нижеприведенных контурах теплоснабжения, произвести гидравлический расчет схемы теплоснабжения завода, выбрать оборудование ЦТП, обозначить систему узлов учета.

Тепловые пункты следует расположить с учетом производственных переделов в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2 – Расположение тепловых подстанций

| Наименование ЦТП | Расположение на ветке                 |
|------------------|---------------------------------------|
| ЦТП №1           | ЭСЦ;                                  |
| ЦТП №2           | доменное производство                 |
| ЦТП №3           | огнеупорное производство              |
| ЦТП №4           | коксохимическое производство          |
| ЦТП №5           | агломерационный цех                   |
| ЦТП №6           | мартеновский цех                      |
| ЦТП №7           | механический цех №2                   |
| ЦТП №8           | литейное производство и обжимной цеха |

Требуется произвести разделение системы теплоснабжения на два контура:

– Контур теплоснабжения «горячего» теплоносителя от ТЭЦ до каждого теплового пункта с температурным графиком  $130 / 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

– контур теплоснабжения «холодного» теплоносителя от каждого теплового пункта до потребителя, питающегося от своего теплового пункта, с температурным графиком  $95 / 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Потребители, у которых трубопроводы, абонентские вводы, приборы отопления, запорная и регулирующая аппаратура рассчитаны на проектный температурный график

130 / 70 °С должны получать тепло от контура «горячего» теплоносителя с ТЭЦ без ЦТП, если. К ним относятся;

- ГРП - 1;
- станция «Аглофабрика»;
- ЦРМО - 4, станция «Доменная»;
- фасонно - литейное производство.

Утечки в системах теплоснабжения не должны превышать 33 % расхода воды (258 м<sup>3</sup> / ч)

Развитие чёрной металлургии связано с совершенствованием и расширенным внедрением сталеплавильного производства. Последние 20 лет внимание научно - производственных сфер обращено к дуговым сталеплавильным печам (ДСП, ДСПП). Технология таких печей связана с новой концепцией относительно генерации электричества. Источник должен находиться рядом и обслуживать такие печи. Так источник из сферы вспомогательного производства тепла и электричества на металлургическом предприятии чёрной металлургии, переходит в разряд основной технологической структуры

Использование ВЭР в теплоснабжении.

В котельных, ТЭЦ металлургических предприятий рекомендуется использовать технологический газ ферросплавных печей, согласно [2].

Используя его в качестве горючего, возможно получение перегретого пара с давлением до 4,2 МПа.

В этом случае, согласно экспериментальным исследованиям, использование пара в системе “пар - турбина” может компенсировать 25 % электрической энергии, затрачиваемой на печь. Экономленный пар может быть транспортирован для сетей теплоснабжения.

Электрическая и тепловая энергия должны во временном технологическом соответствии с циклами графиков подаваться в камеру дуговой печи. Решение этой задачи неожиданным образом открывает новые горизонты для систем теплоснабжения предприятия, потому, что избытки тепловой энергии в достаточном количестве поступают в систему теплоснабжения, выравнивая неравномерность потребления энергии и сокращая временной цикл самой печи.

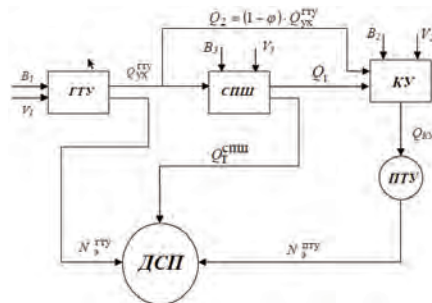


Рисунок 2 – Энергопотоки в принципиальной схеме системы энергообеспечения ДСП

Энергопотоки новой системы ДСП указаны на рисунке 2. Авторами разработки являются [2,3] Показано, что при сжигании топлива  $B_1$ , в состав которого входят горючие доменные газы, в смеси с воздухом  $V_1$ , уходящие газы направляются в зону подогрева



металлического лома и шихты (СПШ). Введение такого подогрева требует и подачу топлива В<sub>2</sub> в котёл утилизатор КУ для дожигаания вредных выбросов, которые образуются во время горения и дистрикции металлолома в СПШ.

В работах [2,3] приводятся результаты термодинамической, технологической, экономической и экологической оценки автономной системы энергообеспечения металлургического предприятия чёрной металлургии на основе использования горючих и тепловых ВЭР, которая приведена на рисунке 2.

Тепловые пункты предназначены для установления и поддержания таких параметров теплоносителя, как температура, давление и расход на нормированном уровне, для повышения надежности и экономичности работа всей системы теплоснабжения установками, питаемыми от подстанций. Для схем теплоснабжения чёрной металлургии преимущества такой точки зрения на ЦТП находится в состоянии развития [4].

### Список использованной литературы

1 Стратегия развития черной металлургии России до 2030 года // статья [Электронный ресурс], Режим доступа <http://www.spselectrode.ru/download/strategiya-razvitiya-chemnoy-metallurgii0Rossii-do-2030/1.htm>06.05.17.

2.Картавец С.В., Об энергоэффективности теплового генерирующего источника на базе паротурбинного цикла для сталеплавильного производства / С.В. Картавец, А.Н. Бушуев, // Энергобезопасность и энергосбережение. 2012.

3 Бушуев, А.Н. Оценка показателей эффективности автономной системы энергообеспечения электросталеплавильного производства / А.Н. Бушуев, А.Ю. Кулагин, С.В. Картавец // Промышленная энергетика. 2014. № 6.

4. Панфилов В.И. Повышение энергоэффективности тепловых пунктов теплотехнологических систем зданий, автореферат, 2009 г, Красноярск, [Электронный ресурс], Режим доступа <http://www.dissercat.com/content/povyshenie-energoeffektivnosti-teplovykh-punktov-teplotekhnologicheskikh-sistem-zdaniy>

© О.С.Ануфриенко, С.Ф. Мутолапов

УДК 693.546.7

**Р.Р. Назыров**

студент 2 курса магистратуры Архитектурно - строительного института  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Г. Уфа, Российская Федерация

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СТЯЖЕК ПОЛА

Устройство стяжки пола достаточно трудоемкий процесс. Существующие способы, применяемые при изготовлении стяжки пола, имеют большое количество недостатков. Взамен этим способам, предлагается устройство стяжек с применением керамзитобетона. Мною были проведены исследования недостатков, и эксперименты, доказывающие

превосходство керамзитобетонных стяжек над аналогичными цементно - песчаными. Из требований по прочности, которые предлагает СНиП стоит отметить следующие: марка бетона по прочности должна соответствовать В12,5, а по удобоукладываемости, которая характеризуется подвижностью бетонной смеси – П4. Подвижность определяется путем осадки конуса в течение 30 секунд.

Для проведения эксперимента использовался керамзит фракции до 5 миллиметров и от 5 до 10 миллиметров, а также цемент марки М400 и песок с местного карьера, а также, добавка суперпластификатор Полипласт - СП тип 2.

Было изготовлено 6 составов, 4 из которых включали керамзит разных фракций, и 2 состава из цементно - песчаной смеси. Из 4 составов керамзитобетона, 2 из них включали в себя добавку, обеспечивающую улучшение качеств по удобоукладываемости, без потери показателей прочности. Из изготовленных составов были сделаны кубы, которые проверялись по прочности на сжатие, и призмы квадратного сечения, которые проверялись на растяжение при изгибе, и далее половинки призм проверялись на прочности при сжатии. Пропорции материалов из которых изготавливались составы, участвующие в эксперименте приведены в таблице ниже.

| Наименование               | Номер состава |      |      |      |     |     |
|----------------------------|---------------|------|------|------|-----|-----|
|                            | 1             | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
| Керамзит:                  |               |      |      |      |     |     |
| фракция 0 - 5 мм, кг       | 1,7           | -    | 1,7  | -    | -   | -   |
| фракция 5 - 10 мм, кг      | -             | 1,3  | -    | 1,3  | -   | -   |
| Песок, кг                  | 2,25          | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 4,5 | 4,5 |
| Цемент, кг                 | 1,5           | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5 | 1,5 |
| Вода, л                    | 1,4           | 1,4  | 1,4  | 1,4  | 1,4 | 1,4 |
| Добавка Полипласт - СП, гр | -             | -    | 15   | 15   | -   | 15  |

Результаты проведенных экспериментов указаны в следующей таблице.

| Наименование                        | Номер состава |      |       |       |       |       |
|-------------------------------------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | 1             | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     |
| вес куба, гр                        | 1460          | 1395 | 1375  | 1315  | 2090  | 1985  |
| вес призмы, гр                      | 390           | 370  | 335   | 365   | 530   | 485   |
| Прочность на сжатие, МПа:<br>куб    | 75,8          | 88,3 | 112,2 | 113,8 | 119,3 | 129,8 |
| половинка призмы 1                  | 23,4          | 28,8 | 29,6  | 29,6  | 43,6  | 31    |
| половинка призмы 2                  | 15,2          | 23,1 | 27,5  | 20,2  | 35,2  | 20,2  |
| Растяжениепри изгибе,МПа:<br>призма | 1,8           | 2,3  | 1,4   | 1,6   | 2,4   | 1,7   |

Проанализировав данные результатов эксперимента, становится ясно, что составы 1 и 2 (с керамзитом различных фракций) не удовлетворяют требования СНиП по прочности, а остальные составы удовлетворяют. Также стоит отметить, что вес куба и призмы квадратного сечения у керамзитобетона ниже на 30 - 35 % , чем вес куба и призмы

цементно - песчаного раствора, что существенно сказывается на общем весе на несущую конструкцию.

Если говорить об эффективности применения керамзитобетонных стяжек, то стоит рассмотреть разницу в цене на изготовление  $1\text{ м}^2$  стяжки, и сравнить с ценой на изготовление стяжки из цементно - песчаного раствора, которая применяется в настоящее время. Ниже приведена таблица со стоимостью материалов на изготовление  $1\text{ м}^3$  раствора из двух составов, одного керамзитобетонного и другого цементно - песчаного.

| Материал                          | Номер состава |      |
|-----------------------------------|---------------|------|
|                                   | 3             | 5    |
| Песок, руб                        | 782           | 1630 |
| Вода, руб                         | 1,99          | 2,89 |
| Цемент, руб                       | 1366          | 3320 |
| добавка Полипласт СП тип - 2, руб | 214,5         | -    |
| гидропароизоляция RockWool, руб   | 13,5          | 13,5 |
| теплоизоляция Rockwool, руб       | 99            | 99   |
| армирующая сетка, руб             | 100           | 100  |

Итого, стоимость изготовления состава номер 3 – 2576,99 руб., а состава номер 5 – 5165,39 руб. Стоит отметить, что изготовление  $1\text{ м}^2$  стяжки из раствора керамзитобетона дешевле цементно - песчаного на 25 % .

Учитывая задачи правительства, поставленные перед проектировщиками и строителями, которые заключаются в снижении цен на изготовление готовой продукции, применение стяжек из керамзитобетона станет одним из способов решения данных задач.

© Р.Р. Назыров 2017

**УДК 693.546.7**

**Р.Р. Назыров**

студент 2 курса магистратуры Архитектурно - строительного института  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Г. Уфа,  
Российская Федерация

## **ВИДЫ СТЯЖЕК ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Стяжка является обязательным элементом покрытия под любой тип пола. Она представляет из себя твердый и плотный слой, который распределяется по неровным местам всей площади помещения. Можно утверждать, что стяжка это промежуточный слой между плитой перекрытия и готовым полом.

Однако, у современных видов стяжек существует множество недостатков. Например, стяжки, выполненные по мокрой технологии имеют свойство покрываться трещинами после полного высыхания, даже если предварительно было выполнено армирование. Также, этому виду стяжки свойственен продолжительный срок высыхания, и это существенно сказывается на сроках производства работ.

В стяжках пола, выполненных по сухой технологии нет места мокрым процессам, так как материалы, из которых выполняется данный вид стяжки, не терпят проникновения влаги, и это может пагубно сказаться на качестве стяжки. Зачастую, для сухих стяжек используют материалы, которые имеют слабые показатели по тепло - и звукоизоляции, например кварцевый песок.

Что касается полусухих стяжек, стоит отметить тот факт, что в случае добавления большего количества воды, чем требуется, раствор будет неудовлетворительным. Так как полусухая смесь имеет плохие показатели по подвижности бетонной смеси, возникает проблема по удобоукладываемости в труднодоступных местах, таких как, углы, швы между плитой перекрытия и несущей стеной, и в местах установки направляющих.

Способом решения недостатков существующих видов стяжек является применение керамзитобетонных стяжек. Керамзит имеет хорошие теплоизолирующие свойства, так как изготавливается путем обжига глины при температуре 1300°C, и имеет большое количество пор. Так как керамзит содержит большое количество пор, керамзитобетон является «дышащим» материалом, поэтому в помещениях, где стяжка выполнена из керамзитобетона, никогда не будет повышенной влажности, следовательно, несущие конструкции не будут подвержены появлению ржавчины. Еще одной отличительной особенностью керамзитобетона является его легкость, что существенно сказывается на общей нагрузке на несущие конструкции, в частности на плиты перекрытия. Дешевизна керамзита поможет существенно снизить материальные затраты на изготовление стяжек, так как основным наполнителем в данном виде раствора является керамзит. перед существующими видами стяжек.

© Р.Р. Назыров 2017

**УДК 370**

**Намсараев Ж. З.**

Магистрант 1 - го курса

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

### **ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В ТОЧКЕ К1 ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ, ПРИ ДВУХФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ, ТРЁХФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ**

Для расчёта аварийного режима при однофазном и двухфазном замыкании на землю требуется определить шунт к.з. [1]. Для этого нужно составить схемы замещения обратной и нулевой последовательностей. (рис.1)

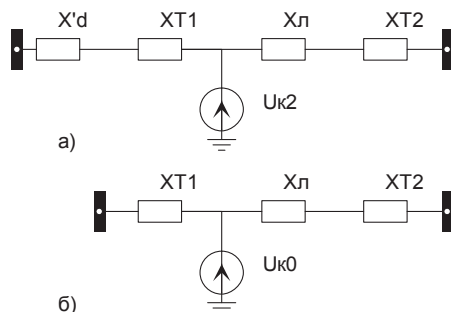


Рисунок 1 – Схемы замещения:

а) Обратной последовательности; б) Нулевой последовательности.

Сопротивление обратной последовательности генератора:

$$X_{2G1} = X_2 \cdot \frac{U_{HG}^2 \cdot S_6}{S_{HG} \cdot \dot{U}_{63}^2} = 0,35 \frac{10,5^2 \cdot 1000}{120 \cdot 9,484^2} = 3,575$$

$$X_{2G1\Omega} = \frac{X_{2G1}}{n_1} = \frac{3,575}{3} = 1,192$$

Сопротивление нулевой последовательности линии:

$$X_{0л} = 4X_1 = 4 \cdot 1,068 = 4,272$$

Эквивалентные сопротивления схем обратной и нулевой последовательностей:

$$X_{2\Sigma} = \frac{(X_{2G1\Omega} + X_{T1}) \cdot (X_{л} + X_{T2})}{X_{2G1\Omega} + X_{T1} + X_{л} + X_{T2}} = \frac{(1,192 + 0,337) \cdot (1,068 + 0,332)}{1,192 + 0,337 + 1,068 + 0,332} = 0,731$$

$$X_{0\Sigma} = \frac{X_{T1} \cdot (X_{0л} + X_{T2})}{X_{T1} + X_{0л} + X_{T2}} = \frac{0,337 \cdot (4,272 + 0,332)}{0,337 + 4,272 + 0,332} = 0,314$$

Сопротивления шунтов:

$$X_{K.3}^{(1)} = X_{2\Sigma} + X_{0\Sigma} = 0,731 + 0,314 = 1,045$$

$$X_{K.3}^{(1,1)} = \frac{X_{2\Sigma} \cdot X_{0\Sigma}}{X_{2\Sigma} + X_{0\Sigma}} = \frac{0,731 \cdot 0,314}{0,731 + 0,314} = 0,22$$

На основании правила эквивалентности прямой последовательности для заданной точки к.з. (K - 1 в начале линии) схему замещения аварийного режима можно представить в виде рис.2 [2]:

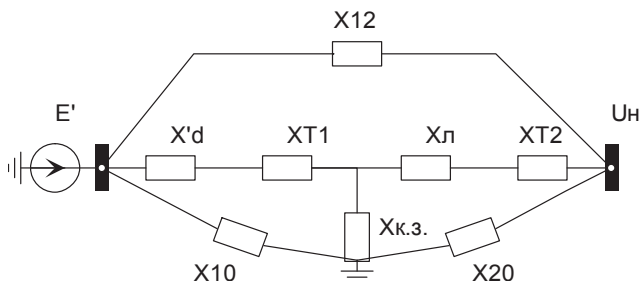


Рисунок 2 – Схема замещения для аварийного режима

Затем следует определить взаимное сопротивление в аварийном режиме:

$$X_{12}^{(n)} = X'_{dЭ} + X_{T1} + X_{Л} + X_{T2} + \frac{(X'_{dЭ} + X_{T1}) \cdot (X_{Л} + X_{T2})}{X_{К.З.}^{(n)}}$$

$$X_{12}^{(1)} = 0,953 + 0,337 + 1,068 + 0,332 + \frac{(0,953 + 0,337) \cdot (1,068 + 0,332)}{1,045} = 4,419$$

$$X_{12}^{(1,1)} = 0,953 + 0,337 + 1,068 + 0,332 + \frac{(0,953 + 0,337) \cdot (1,068 + 0,332)}{0,22} = 10,915$$

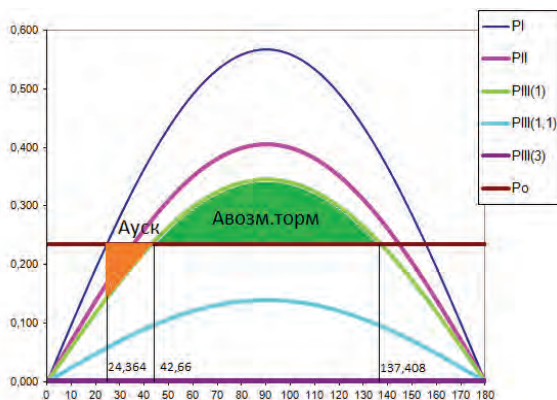


Рисунок 3 – Угловые характеристики

### Список литературы:

1. Акишин Л.А. Математические задачи электроэнергетики. Конспект лекций. – Иркутск: издательство ИрГТУ, 2010. – 80с.
2. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. - М: ООО «Издательский дом Альянс», 2009. – 592с.

© Ж.З. Намсараев, 2017

УДК [61:004] : 332.1

Обмачевская С. Н.

К.э.н.

ФГБОУ ВО «МГТУ»

г. Майкоп, Российская Федерация

## ПРОГРАМНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Современные информационные технологии в медицине улучшают качество обслуживания, сокращают время обследования, увеличивают точность диагностики, дают

потенциальный шанс реализации удаленных консультаций, определения диагноза, стратификации первоначальных медицинских данных на расстоянии, хранение информации о пациентах в течении длительного периода в электронном виде, обеспечивают их доступность. На сегодняшний день базовые направления развития медицинских информационных технологий состоят из: консультативных сетей учреждений медицины, системы электронных медицинских карт, телемедицины, аптечных информационных систем, диспетчерских систем скорой помощи и т.д.

Услуги медицинской отрасли в современном мире становятся источником высокого дохода, что привлекает интерес как предпринимателей, так и различного вида мошенников. Интерес бизнесменов распространяется также на перспективные виды деятельности, маркетинговые исследования, планы работы, которые разрабатывают конкурирующие фирмы. Доступность всех видов связи, в том числе и сети Интернет сделали информацию более доступной, в том числе и личную. Конкурентная борьба не всегда ведется законными методами, злоумышленники проявляли и будут проявлять интерес к происходящему внутри коллектива конкурентов, к финансово - экономическим аспектам деятельности, качеству социального пакета и прочей информации, характеризующей деятельность медицинского учреждения.

Главным ресурсом, требующим защиты для всех медицинских организаций, в таких условиях становится личная (конфиденциальная) информация о пациентах. В нашей стране существует законодательная база по обеспечению «врачебной тайны». В частности Закон «О персональных данных» ФЗ №152 был принят Государственной думой и одобрен Советом Федерации. Сведения, полученные медицинскими работниками о пациентах, не подлежат разглашению не зависимо от целей их использования. Нормативно - правовые акты должны обеспечивать неприкосновенность частной жизни граждан при обработке персональных данных. Использование фамилии, места жительства и других сведений для общедоступных источников, в том числе баз данных возможно только при согласии пациента и с условием сохранения конфиденциальности данной информации.

Медицинские информационные системы (МИС), являются современным инструментом, позволяющим интегрировать и хранить массивы данных , использовать их для анализа работникам медицинских учреждений. Комплексная компьютеризация и модернизация отрасли здравоохранения требует рассмотрения целого ряда специфических вопросов: от материально –технического, программного обеспечения до проблем сохранения конфиденциальности персональных данных и защиты информации медицинского учреждения в целом.

В качестве примера можно рассмотреть информатизацию здравоохранения Республики Адыгея, которая до 2011г проходила в хаотическом порядке (закупка компьютеров, оргтехники и программного обеспечения отдельными медицинскими учреждениями), и не приносила ощутимых результатов. В дальнейшем развитие здравоохранения и информатизация данной сферы деятельности проводилась в соответствие с разработанными федеральными и региональными органами управления, программыми.

В рамках реализации Программы модернизации здравоохранения Республики Адыгея был разработан комплекс мероприятий по внедрению современных информационных систем в данной отрасли[3].

Учреждениями здравоохранения Республики Адыгея в рамках Программы модернизации здравоохранения была приобретена Региональная медицинская информационная система. Эксплуатация РМИС осуществляется по модели SaaS, в 2014 году функциями оператора была частично наделена Адыгейская республиканская клиническая больница для более детальной проработки вопросов автоматизации лечебного процесса.

В рамках программы модернизации здравоохранения в 9 учреждениях здравоохранения создана возможность обмена в электронном виде визуализируемыми медицинскими исследованиями. Установлены и настроены локальные PACs системы, обеспечено их подключение в единое информационное пространство. На момент внедрения в учреждениях здравоохранения Республики Адыгея эксплуатировалось не большое количество оборудования, поддерживающего современные протоколы обмена данных. Система изначально планировалась как единое региональное решение. До внедрения системы в ЛПУ не использовались МИС. Данный аспект имел как позитивные стороны – отсутствие необходимости параллельного существования регионального компонента и учрежденческих МИС, необходимости поддержки «лоскутного одеяла», либо работ по переносу данных с риском некорректного внесения последних в новую, внедряемую систему. Однако, информатизация с чистого листа, имела и некоторые специфичные сложности – алгоритм работы ЛПУ в целом, частные процессы обслуживания пациентов, записи на прием, документооборота первичной медицинской документации, алгоритмы формирования и выставления счетов за оказанную помощь находились в организационном состоянии не способном в короткий период принять информационную систему и обеспечить ее безопасность.

Как правило, база данных любой медицинской информационной системы содержит информацию необходимую как для работы организаций использующих эту систему, так и для спасения жизни людей. В этой связи основополагающим параметром при создании и использовании системы обеспечение ее целостности, гибкости и безопасности. Доктрина информационной безопасности медицинского учреждения должна строиться с учетом специфики его работы, как организации с массовым потоком обслуживания. Наиболее простыми мерами в плане обеспечения безопасности являются организационные мероприятия.

В роли организационных мероприятий по защите медицинской информации, зачастую предлагается резервное копирование. Предотвращение утечки информации во время резервного копирования гарантируется при помощи:

- Двойного шифрования и разделения доступа к ключам;
- Создания регламента резервного копирования и хранения копий баз данных;
- Разделением прав доступа.

Следующим этапом являются процедуры по защите конфиденциальной информации от проникновения посторонних лиц, не имеющих соответствующих полномочий. К ним относят:

- Разработка инструкций для пользователей информационной системы в указании правил хранения пароля и сообщения его сторонним лицам.
- Превентивная смена паролей не реже двух раз в квартал.



- Табуирование на применение общеизвестных слов и личных данных в качестве паролей и т.д.

К наиболее эффективным средствам по обеспечению защиты информации можно отнести программные продукты. Во время работы медицинской информационной системы безопасность данных обеспечивается специальными программными средствами, которые представлены программными средствами для идентификации пользователя, кодирования информации, тестового контроля самой системы защиты и т.д. Преимущества программных средств — универсальность, гибкость, надежность, простота установки, способность к модификации и развитию. Недостатки — ограниченная функциональность сети, использование части ресурсов файл - сервера и рабочих станций, высокая чувствительность к случайным или преднамеренным изменениям, возможная зависимость от типов компьютеров (их аппаратных средств).

В качестве необходимых мер защиты от внешних атак целесообразно ввести контроль за серверами, коммутаторами и рабочими станциями на предмет необычно высокой активности, в полной мере использовать антивирусную защиту на серверах и рабочих станциях, следить за всеми обновлениями для имеющихся операционных систем. Уже на этапе проработки архитектурного решения следует ввести классификацию хранимых данных как по степени их важности, так и конфиденциальности, а также использовать многоуровневую аутентификацию пользователей, предполагающую использование USB - ключей, смарт - карт, паролей, файловых ключей[4,с.9]. В тех случаях, когда архитектурой сети предусматривается удаленный доступ к данным, должны задействоваться межсетевые экраны, системы IDS, строится VPN. В качестве дополнительной меры защиты необходимо предусмотреть устройства для контроля трафика (сканеры защищенности) в сетевом сегменте в целях выявления атак DoS. На этапе проработки архитектуры сети хранения данных важно максимально использовать разнесение устройств между изолированными участками с помощью аппаратного зонирования (HardZoning), при этом программное зонирование (SoftZoning) или маскирование LUN оказывается полезно как средство дополнительной защиты. Обязательным правилом должна стать организация выделенного сетевого сегмента для контроля и управления устройствами в сети SAN.

Перехват функции управления доступом - это привлекательная задача для разного рода хакерских атак. В этой связи одним из предупредительных мероприятий становится применение защищенных протоколов доступа (в частности, SSH или HTTPS). Комплексное обеспечение безопасности данных на АРМ предусматривает и защиту временных файлов во время работы с конфиденциальной информацией, особенно во время проведения удаленных телеконсультаций, пересылки информации по электронной почте и т.д. К таким мерам защиты может относиться: блокирование каталогов TEMP, файлов подкачки программных приложений, удаление временных файлов Интернет[4, с.15].

Вышерассмотренные предложения по решению проблем обеспечения информационной безопасности деятельности информационных систем, позволяют обеспечить достаточную степень защиты как медицинских учреждений, так и медицинской информации в целом.

### **Литература**

1. Федеральный закон «О персональных данных» № 152 - ФЗ от 27.07.2006г. <http://www.zdrav.ru / articles / 77784 - zashchita - svedeniy - v - meditsinskikh - informatsionnyh - sistemah>.

2. ГОСТ Р 52636 - 2006 «Электронная история болезни. Общие положения» <http://www.zdrav.ru/articles/77784-zashchita-svedeniy-v-meditsinskih-informatsionnyh-sistemah>.

3. <http://skif.pereslavl.ru/psi-info/interin/interin-publications/pib.pdf> - Проблемы информационной безопасности в медицинских информационных системах.

© С.Н. Обмачевская 2017

УДК: 331.45

**Е.И. Овчинникова**

к.т.н., доцент

**Козюга В.С.**

студент

БЖ, КубГТУ

г. Краснодар, Российская Федерация

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СФЕРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

По мере ускорения темпов научно - технического прогресса воздействие человека на природу становится все более мощным. В природу внедряется все больше новых веществ, чуждых ей (порой сильно токсичных). Часть их накапливается в биосфере, что приводит к нежелательным экологическим последствиям.

Одной из отраслей, наиболее загрязняющих окружающую среду, является нефтеперерабатывающие предприятия. Эксплуатация промышленных объектов по добыче и переработке нефти неизбежно приводит к образованию и накоплению нефтесодержащих шламов на производственных территориях, которые являются источниками загрязнения воздуха, почв и грунтовых вод [1]. Составляющие нефтешламов – нефть, нефтепродукты и минеральные соли, которые представляют собой опасные загрязнители для окружающей среды. Испарение углеводородов влечет за собой загрязнение воздуха; слив из амбаров избытка сильно минерализованной воды (сульфатов, хлоридов) снижает плодородие почв и отрицательно влияет на верхние пресноводные горизонты. Только концентрация шламов, не превышающая 0,1 г / кг почвы, не отражается на ее агрохимических свойствах и не вызывает мутагенеза в растительном сообществе[3].

Сегодня такие отходы депонируются на открытых площадках, полигонах и занимают огромные площади. Только в Российской Федерации накоплены сотни миллионов тонн токсичных нефтешламов, большая часть которых относится к опасным (2 - го, 3 - го классов опасности) [4].

Нефтешламы представляют собой аномально устойчивые эмульсии, постоянно изменяющиеся под воздействием атмосферы и различных процессов, протекающих в них [2]. Устойчивость к разрушению таких сложных многокомпонентных дисперсных систем многократно возрастает, а обработка и утилизация их представляет одну из труднейших

задач. Сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий относятся к разряду сильно загрязненных, в которых содержатся органические и минеральные вещества, а также различные не растворимые примеси.

Состав компонентов нефтешлама может сильно отличаться для различных накопителей, что сильно усложняет и без того трудноразрешимую проблему утилизации нефтешламов [3]. Нефтешламы традиционно собираются и накапливаются в прудах - шламонакопителях и при хранении разделяются на три слоя: верхний – трудноразделимая эмульсия, средний – загрязненная вода, донный – осадок с большим содержанием механических примесей. Под шламохранилища отводятся значительные площади земельных угодий, которые полностью исключаются из активного сельскохозяйственного производства.

В настоящее время разрабатываются принципиально новые технологические процессы получения химических продуктов с использованием нетрадиционных средств и методов механохимии, импульсных пиролитических процессов, фотохимии и т.д. Более рациональными являются технологии переработки нефтешламов с получением конечного продукта. Их основное преимущество – безотходность [5].

В последнее время большое внимание также уделяется биологическому разложению нефтяных отходов. Активность почвенных микроорганизмов позволит решить задачу последующей их утилизации.

Таким образом, каждый вид нефтешлама требует индивидуального подхода при решении вопросов о технологической схеме их переработки [5]. Предприятие, базируясь на химическом и нефтехимическом процессах переработки нефтепродуктов, загрязняют атмосферу, гидросферу и литосферу своими газообразными, твердыми и жидкими отходами.

Вследствие активного негативного воздействия указанных отходов на каждую из трех сфер окружающей среды уже многие нефтеносные регионы объявлены зоной экологического неблагополучия, либо приближаются к такому состоянию. Становится вполне реальной опасность остановки нефтеперерабатывающих предприятий из-за переполнения нефтяных амбаров нефтешламами, поэтому их переработка является актуальной.

Учитывая вредное воздействие нефтешламов на окружающую среду, практика их хранения или захоронения должна быть заменена на процессы переработки и утилизации шламов.

### **Список использованной литературы:**

1. Грушко Я.М. Вредные вещества, органические соединения в промышленных сточных водах – Справочник, Л.: Химия, 1982. – 216 с.
2. Мазлова Е.А. Последствия загрязнения окружающей среды шламовыми отходами. Нефтепереработка и нефтехимия. 2010. – № 8.
3. Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Экологические характеристики нефтяных шламов. Химия и технология топлив и масел. 1999. - №1.
4. Маринин С.Ю., Новиков В.В., Овчинникова Е.И. Система индикаторов промышленной безопасности для экологически опасных объектов. Экологический вестник России. 2014г. №10. - 87с.

5. Марченко Л.А., Марченко А.А., Боковикова Т.Н., Шпербер Д.Р., Шпербер Е.Р., Ниживенко М.В., Пахомов Р.А., Андрейко Н.Г., Овчинникова Е.И., Пархоменко М.Е. Способ получения Модифицированного сорбента для очистки нефтесодержащих и сточных вод патент на изобретение RUS 2548440 03.12.2013

© Е.И. Овчинникова, В.С. Козюта 2017

**УДК 004.716**

**Островский В.Ю.**

студент 4 курса факультета информационных технологий  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край,  
Российская Федерация

**Борисов А.П.**

к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край,  
Российская Федерация

## **ПРОГРАММНО - АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИПАСОВ**

В любом помещении, будь то офис, склад либо завод по производству полупроводниковых элементов, требуется поддержание определенных климатических параметров. Так и для помещения, где хранятся припасы, необходимо иметь ясное представление о климате.

Система сбора и обработки данных климатических параметров в помещениях, для хранения припасов, отображает необходимую картину работы датчика. Кроме того, система позволяет вести базу данных, записывая в неё измерения с датчика, тем самым, позволяя делать мониторинг каких - либо малейших изменений в температуре и влажности. Накапливая статистику по произошедшим годам, можно будет заранее уже примерно понимать, когда следует обратить особое внимание к системе, чтобы избежать потери своих припасов.

Функциональные возможности: оперативная визуализация температуры и влажности; запись этих данных в базу данных с последующей визуализацией и генерацией наглядных графиков; возможность настройки тревожных сообщений через SMS.

Потребительские свойства: удобный конструктив измерителей; быстрая и понятная процедура установки; надежный сервер с интерфейсом, доступным для понимания человеку, далекому от уверенного владения компьютером.

Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема подключения компонентов датчика

Основой разрабатываемой системы является микроконтроллер. Wemos D1 mini – это устройство на основе микроконтроллера ESP-8266EX. У него имеется 9 GPIO - контактов и он поддерживает Arduino.

Датчик влажности и температуры DHT22 – это два датчика в одном корпусе, результаты измерения которых передаются на цифровой блок с аналого - цифровым преобразователем и на выходе из датчика получается цифровой сигнал. DHT22 имеет очень низкое энергопотребление и низкую цену. В датчике DHT22 есть встроенная память, в которой могут накапливаться результаты измерений и потом, по запросу, передаваться на контроллер.

Shield GPRS / GSM SIM900 – это устройство, которое реализует функции сотового телефона, позволяющее передавать данные по протоколу GPRS, что для данной системы очень важно, так как скорость передачи данных в данном случае не важна.

ThingSpeak – это платформа для сбора и извлечения данных с датчиков, от устройств по HTTP протоколу через интернет или локальную сеть, имеющая удобный интерфейс, встроенную поддержку различного оборудования и многое другое.

Для обеспечения работы платы через интернет на ней имеется Wi - Fi модуль. Для управления платой используется установленная библиотека Arduino IDE - ESP8266WiFi.

Вид графиков представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Графики температуры и влажности в ThingSpeak

Вид тревожных сообщений представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Отправка тревожных сообщений через SMS

Прототип системы представлен на рисунке 4.

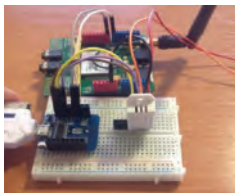


Рисунок 4 – Прототип системы

Таким образом, разработанная система позволяет передавать данные на большом расстоянии и следить за климатическим состоянием помещения.

#### **Список литературы:**

1. Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ - Петербург, 2014. —400с.: ил.—(Электроника).
2. Островский В.Ю., Борисов А.П. Разработка системы сбора и обработки данных климатических параметров в помещениях для хранения припасов // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). В 6 ч. Ч.3 / - Уфа: АЭТЕРНА, 2016. - с. 101 - 103

© Островский В.Ю., Борисов А.П., 2017

**УДК 53.08**

**А.В. Перегудов**

Студент

Институт математики, естествознания и техники  
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина  
г. Елец, Российская Федерация

### **РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МИКРОПОЛОСКОВОЙ АНТЕННЫ ДЛЯ ЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА 2,4 ГГц**

В настоящее время антенна является необходимой частью любой радиотехнической системы. Одно из основных направлений по работе в радиоэлектронике - максимальная миниатюризация аппаратуры, т.е. уменьшение её геометрических размеров и массы

Основное преимущество подобных антенн — это малая масса, простота конструкции, высокая точность изготовления, возможность создания не выступающих конструкций. Существенный недостаток одиночных микрополосковых излучателей - узкополосность. Она связана с резонансным механизмом действия антенны.

Форм и размеров микрополосковых антенн огромное множество. Все зависит от поставленных перед антенной задач. Форма излучателя влияет на различные

характеристики антенны, такие как коэффициент стоячей волны (КСВ), коэффициент бегущей волны (КБВ), диаграмма направленности (ДН), коэффициент направленного действия (КНД) и др.

Перейдем к расчету антенны. Сначала выбирается линия питания антенны, т. е. кабель. Обычно с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом.

Для того чтобы передача сигнала по коаксиальной линии от источника до нагрузки осуществлялась с наибольшей эффективностью, необходимо чтобы в кабеле был реализован режим бегущей волны. При этом отражения ВЧ - энергии от нагрузки минимальны. Обычно элементы ВЧ - тракта имеют входной импеданс 50 Ом или 75 Ом.

Волновое сопротивление коаксиального кабеля  $Z_c$  может быть определено по формуле:

$$Z_c = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}} = \frac{60}{\sqrt{\epsilon}} * \ln\left(\frac{D}{d}\right), [\text{Ом}]$$

Дальше нужно определиться с частотой, на которой мы хотим использовать нашу антенну. Данные расчеты приведены для частоты Wi - Fi диапазона 2,4 ГГц.

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 * 10^8 \text{ м / с}}{2,4 * 10^9 \text{ Гц}} = 0,125 \text{ м} = 12,5 \text{ см}$$

Выбор материала антенны также важен. Из какого материала излучатель, из чего будет диэлектрик. Материал очень существенно влияет на характеристики излучения антенны. Так же важно в какой среде будем использовать антенну (воздух, вакуум).

Выбор способа питания, (полосковой линией либо штырём) не существенен, зависит лишь от наших предпочтений и как нам удобнее осуществлять её монтаж, но в конечном счете способ питания влияет на расчеты

Далее переходим к самой антенне. Оптимальная ширина прямоугольного излучателя микрополосковой антенны может быть найдена при помощи выражения:

$$W = \frac{c}{2f_0} \left( \frac{\epsilon_\gamma + 1}{2} \right)^{-0.5}$$

где  $f_0$  - резонансная частота антенны;

$\epsilon_\gamma$  - диэлектрическая проницаемость;

$c$  - скорость света

Среда вокруг излучателя не является однородной, так как с одной стороны излучателя находится диэлектрик, с другой стороны воздух. Поэтому эффективная диэлектрическая проницаемость излучателя оценивается по формуле:

$$\epsilon_e = \frac{\epsilon_\gamma + 1}{2} + \frac{\epsilon_\gamma - 1}{2} \left( \frac{1 + 12h}{W} \right)^{-0.5}$$

Длина излучателя сильно влияет на резонансную частоту антенны. В то время как диэлектрическая проницаемость и высота подложки определяют ширину полосы пропускания. Длина определяется выражением:

$$L = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\epsilon_e}} - 2\Delta l$$

где  $\Delta l$  – изменение длины из - за действия граничных полей на концах излучателя,  $\epsilon_e$  — эффективная диэлектрическая проницаемость. Величину  $\Delta l$  можно оценить при помощи выражения:

$$\Delta l = 0.412h \frac{(\epsilon_e + 0.3) \left( \frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_e - 0.258) \left( \frac{W}{h} + 0.8 \right)}$$

При резонансной частоте, входной импеданс излучающего экрана антенны задается уравнениями:

$$Z_{in} = \frac{1}{2G_1}, \text{ где } G_1 = \frac{1}{90} \left( \frac{W}{\lambda_0} \right)^2$$

При резонансе входное сопротивление чисто активное. С помощью входного сопротивления экрана, находится место подачи питания. Входное сопротивление изменяется в зависимости от места положения точки питания  $y_0$ :

$$R_{in} = Z_{in} * \cos^2 \left( \frac{\pi}{L} y_0 \right)$$

Из этой формулы выражается  $y_0$ :

$$y_0 = \arccos \left( \sqrt{\frac{R_{in}}{Z_{in}}} \right) * \frac{L}{\pi}$$

С учетом формул были получены значения для МПА с резонансной частотой 2,4 ГГц:

Таблица 1. Значения размеров МПА

| Наименование | Значение    |
|--------------|-------------|
| W            | 0,0625 (м)  |
| L            | 0,058 (м)   |
| $y_0$        | 0,01884 (м) |
| $\Delta l$   | 0,0021 (м)  |
| h            | 0,003 (м)   |
| $\epsilon_y$ | 1           |

Теперь размеры излучающего экрана известны. Длина и ширина заземляющего экрана рассчитываются по следующим формулам:

$$Lg = 6h + L = 0,077$$

$$Wg = 6h + W = 0,0805$$

При расчете КУ такой антенны реальное значение составляет около 9 дБ. Данная антенна может использоваться для приема и передачи сигнала в Wi - Fi диапазоне.

### Список литературы:

1. Антенны для Wi - Fi устройств [Электронный ресурс], — <http://compress.ru/Article.aspx?id=17784> — статья в интернете.
2. Бочаров В. С., Генералов А. Г., Гаджиев Э. В. Разработка прямоугольной микрополосковой антенны дециметрового диапазона для применения на КА «Ионосфера». — Электронный журнал «Труды МАИ». — №65.
3. Кочержевский Г.Н. Антенно - фидерные устройства: Учебник для вузов [Текст] / Г.Н. Кочержевский, Г.А. Ерохин, Н.Д. Козырев. — М.: Радио и связь, 1989. — 352 с.: ил. — С. 106 - 123.

© А.В. Перегудов, 2017



## АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В последнее время все чаще можно услышать про новые варианты квадрокоптеров, служащих для разных целей. И в любом Интернет магазине занимающимся продажей электроники можно найти сотни разных моделей этих летательных аппаратов.

Общество переживает настоящий модный бум на летательные аппараты, которыми можно управлять через простой и понятный пульт управления или при помощи мобильного приложения для телефона. Резко возросшая популярность объясняется ростом их производительности и возможностей.

Беспилотные летательные аппараты с дистанционным управлением используют для профессиональной аэрофотосъемки местности, создания художественного и документального кино, воздушной разведки и слежки. При улучшении технических характеристик и увеличении возможностей этих аппаратов, резко возрастает потребность в надежности.

Актуальность исследования вызвана тем, что для проектирования надежного летательного аппарата первостепенной задачей проектирования нового беспилотного летательного аппарата является анализ готовых решений существующих на рынке. За основу взяты данные, полученные в ходе анализа торговой площадки холдинга Alibaba Group. Основными признаками, характеризующими беспилотный летательный аппарат, были выбраны: дальность полета; время работы; время зарядки; зарядное напряжение; тип мотора; наличие GPS; наличие автопилота; вес; размах крыла; емкость аккумулятора; количество каналов управления; качество съемки; цена и надежность. Для обработки данных используется аналитическая программа Deductor. Реализованные в Deductor технологии позволяют на базе единой архитектуры пройти все этапы построения аналитической системы от создания хранилища данных до автоматического подбора моделей и визуализации полученных результатов. В качестве выходных данных получены самоорганизующиеся карты Кохонена, рисунок 1.

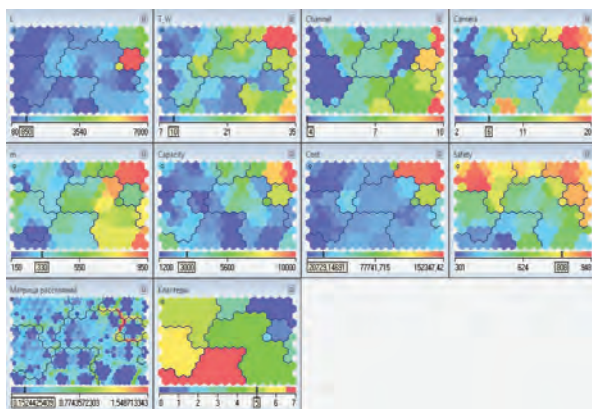


Рисунок 1 – Карты Кохонена

Системой было выделено 5 кластеров при числе записей в базу данных равных 50. Для создания нового аппарата были определены следующие параметры: дальность полета 850 метров; время работы 15 минут; 4 управляющих канала; масса не более 400 грамм; емкость аккумулятора 3000 мАч; параметр надежности равный 88 % . Эти данные послужат отправной точкой для проектирования беспилотного летательного аппарата, проектируемого группой студентов и аспирантов.

© В.А.Полищук, 2017

**УДК 697.112**

**С.Л. Прозоров**

магистрант 2 курса

**И.И. Суханова**

к.т.н., доцент

ФИЭиГХ, СПбГАСУ

Г. Санкт - Петербург, Российская Федерация

## **ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА РАСЧЕТНУЮ МОЩНОСТЬ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ**

Вопрос повышения энергоэффективности жилищного фонда Российской Федерации с каждым годом звучит все чаще. Это доказывает федеральный закон принятый в ноябре 2009 года [1] и государственная программа РФ по ресурсо - и энергосбережению [2] до 2020г.

На январь 2016 года по заявлению главы Минстроя и ЖКХ Михаила Меня «около 50 % всего жилищного фонда России нуждается в капитальном ремонте или реконструкции.» Основная часть ЖКХ состоит из зданий «советской» постройки, т.е. эти дома представляют собой не экономичные и не энергоэффективные сооружения, чьи теплотехнические характеристики ежегодно ухудшаются в ходе эксплуатации, увеличения количества дефектов и снижения качества материалов. Такое жилье не только имеет большие энергозатраты на эксплуатацию и ремонт, но и не соответствует современным нормам и правилам.

Для повышения энергоэффективности многоквартирных жилых зданий при их реконструкции необходимо разработать мероприятия, которые способны улучшить теплотехнические качества дома, уменьшить энергопотребление, а также повысить качество его эксплуатации.

Одним из таких мероприятий является качественная теплоизоляция наружных ограждений здания. Исследование мер энергосбережения проводилось на примере многоквартирного жилого дома, также известного как доходный дом Изотова и находящегося по адресу: г. Санкт - Петербург, Кирилловская д.23 (рис.1).



Рисунок 1 – Доходный дом Изотова

Здание построено в 1907 г., и в данный момент находится на реконструкции. Доходный дом входит в список сооружений, представляющих историческую и культурную ценность. Соответственно имеется ряд ограничений, при проведении мероприятий по повышению энергоэффективности. В этом случае лицевой фасад здания не должен быть подвергнут существенным изменениям.

Для начала выполнено сравнение требований к термическим сопротивлениям ограждающих конструкций в разные периоды строительства или реконструкции жилых зданий (таблица 1).

Таблица 1 – Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилых зданий в Санкт - Петербурге

| Ограждающие конструкции                              | Требуемое сопротивление теплопередаче, $R_0$ , м <sup>2</sup> .°C / Вт |             |             |
|--|--|-------------|-------------|
|  | с 1995 до 2000 г. [3]  | 2017 г. [4] | 2020 г. [5] |
| Наружные стены                                       | 1,76   | 2,99        | 4,4         |
| Покрытия   | 2,78   | 4,47        | 6,58        |
| Перекрытия чердачные / над неотапливаемыми подвалами | 2,44   | 3,94        | 5,8         |
| Окна и балконные двери                               | 0,53   | 0,49        | 0,74        |

Из таблицы 1 видно как сильно изменились требования к наружным ограждениям за последние годы.

Исследование дома Изотова производилось для его текущего состояния и для норм 2017 и 2020 гг. (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 – Фактическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций до и после реконструкции

| Ограждающие конструкции                  | Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0, \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ |         |         |
|--|--|---------|---------|
|  | 1907 г.  | 2017 г. | 2020 г. |
| Наружные стены                           | 1,26   | 3,65    | 4,65    |
| Перекрытия чердачные                     | 2,09   | 4,51    | 5,96    |
| Перекрытия над неотапливаемыми подвалами | 2,18   | 4,16    | 6,06    |
| Окна и балконные двери                   | 0,44   | 0,51    | 0,75    |

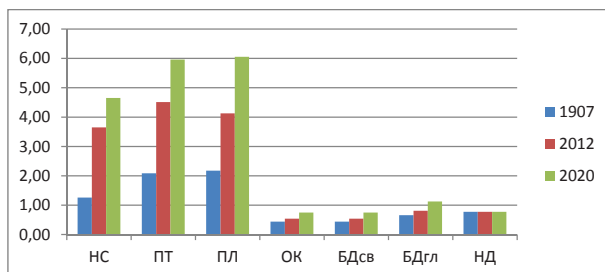


Рисунок 2 – Изменение сопротивлений теплопередаче ограждений в зависимости от года проектирования

Т.е. теплотехнические характеристики здания могут быть улучшены в два и более раза только за счет применения тепловой изоляции. При дальнейшем расчете теплотеперь можно выявить за счет утепления каких отдельных ограждающих конструкции можно получить наибольшую экономию энергии и как отразится на тепловой эффективности запрет от изменений ограждающих конструкций исторического здания (рисунок 3).

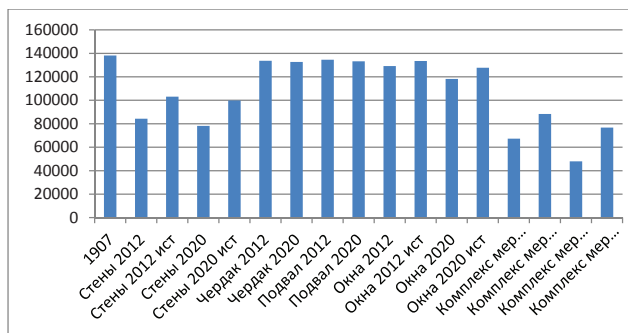


Рисунок 3 – Тепловые потери здания с применением различных теплоизоляционных мероприятий

Приведенная диаграмма показывает количество потерянной тепловой энергии в Вт. Изначально жилой дом потребляет почти 140 кВт, однако при реконструкции под действующие нормы 2017 происходит снижение потерь до 67, 3 кВт. При учете культурной ценности и соответствующих ограничений мы получаем потребление энергии равное 88,4 кВт.

Если же брать во внимание программу повышения энергоэффективности до 2020, то следует ориентироваться на требования, которые вступят в силу через 3 года. При таком подходе сокращение потерь будет более значительным и составит около 48 кВт, что почти в 3 раза меньше начальных показателей. Включая в расчет ограничения изменения лицевого фасада, здание будет потреблять около 76,8 кВт тепловой энергии.

Самым эффективным мероприятием по утеплению среди отдельных конструкций можно считать теплоизоляцию наружных стен, т.к. за счет наибольшей площади они позволяют сократить теплопотери всего дома на 25 - 45 % .

Второе место занимает улучшение теплозащиты оконных проемов, сокращая потери здания на 3 - 14 % .

Третье место делят меры улучшающие тепловую изоляция перекрытий холодного подвала и чердака, которые снижают потребление тепловой энергии на 3 - 4 % .

Таким образом, применение данных мероприятий показало эффективность улучшения тепловой изоляции на примере выбранного дома. Результаты исследования подтверждают наличие значительной экономии энергии в старом жилищном фонде РФ. Такой подход может увеличить теплозащитные показатели здания до современных нормативов, а также уменьшить нагрузку на системы отопления всего дома, что позволяет сократить финансовые затраты на его эксплуатацию. Каждое принятое техническое решение может быть использовано как отдельно, так и в комплексе с другими мероприятиями. Соответственно чем больше мероприятий будет использовано, тем большая получится экономия энергоресурсов.

В дальнейшем планируется провести оценку энергоэффективности реконструкции системы отопления в доходном доме Изотова.

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

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261 - ФЗ (ред. от 28.12.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2014).
2. Указ Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» от 3 апреля 1996 г. N 28 - ФЗ
3. СНиП III - 3 - 79\* «Строительная теплотехника».
4. СП 50 - 13330 - 2012 «Тепловая защита зданий».
5. ПП РФ от 25.01.2011 №18 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

© С.Л. Прозоров, И.И. Суханова, 2017

## ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КАЛИБРОВКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ ПО МЕСТУ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ

При управлении процессом оперативного учета и транспорта нефти обязательно решается проблема достоверизации информации, поступающей в программный комплекс. В комплекс данной задачи входит целый ряд других задач, включая калибровку УЗР. Проведение калибровки по месту эксплуатации является экономически эффективным в связи с отсутствием необходимости существенных материальных вложений, а также является способом повышения точности измерений в рабочих условиях и определения действительных значений метрологических характеристик УЗР в условиях эксплуатации, используемых для оперативного учета нефти [1].

Основными проблемами при организации калибровки являются: выбор эталонных объектов для схемы калибровки, который образуется в результате удаленности этих объектов от калибруемого УЗР, и выбора оптимального режима проведения калибровки в условиях территориальной распределенности объектов.

Значительная территориальная распределенность объектов является общей проблемой реализации информационно - измерительного комплекса. В частности для проведения калибровки распределенность объектов вносит транспортные и инерционные запаздывания при установлении стационарного режима течения нефти для объектов, участвующих в калибровке.

Поток называется стационарным (установившимся), когда параметры потока являются только функциями координат, т.е. не изменяются с течением времени, а зависят только от положения в потоке жидкости рассматриваемой точки.

Присущие транспортные и инерционные запаздывания в условиях территориальной распределенности объектов могут быть снижены за счет своевременного вывода участка трубопровода на режим и проведение калибровки при стационарном течении потока. Однако существуют сложности при различных вариантах:

- при смене одного стационарного течения другим и, следовательно, возникновение неустановившегося режима;
- при схеме калибровки по показаниям СИКН с возможным учетом изменения объема нефти в резервуарном парке, когда измерения УЗР и СИКН проводятся при различных режимах.

Изменение режима перекачки требуется для калибровки УЗР на различных точках расхода, соответствующих общему количеству технологических режимов перекачки нефти через калибруемый УЗР. Несогласованность действий оператора НПС и специалиста, проводящего калибровку, может привести к неточности ее проведения, ведь объекты схемы калибровки могут быть расположены на собственных технологических участках, которые характеризуются различными значениями параметров стационарности потока. Также синхронизировать установление стационарных режимов представляет трудность в связи с различной скоростью переходных процессов технологических участков.

Решением проблемы выбора оптимального режима и схемы проведения калибровки является когнитивная модель [2] определения времени начала и окончания проведения калибровки с различным территориальным распределением объектов.

Для формализации знаний обо всех возможных ситуациях при проведении калибровки на первом этапе необходимо определить все исходные и контролируемые параметры.

Таким образом, входными параметрами, влияющими на время проведения калибровки, являются:

- расположение объектов на магистральном нефтепроводе;
- время переходного процесса для установления стационарного режима;
- значение технологических параметров в граничных условиях стационарности.

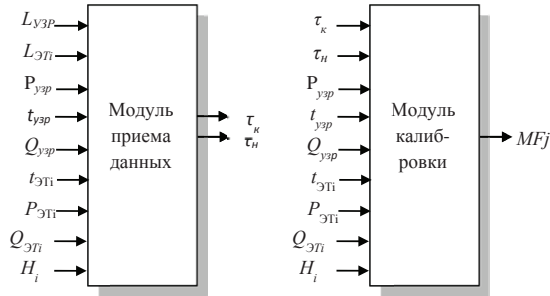


Рисунок 1. Модель концептуального уровня

Для определения времени начала и окончания проведения калибровки входными параметрами являются:  $L_{УЗР}$  - расположение УЗР на МН;  $L_{ЭП}$  - расположение эталонных объектов на МН;  $P_{УЗР}$  - давление нефти, измеряемое на УЗР, МПа;  $t_{УЗР}$  - температура нефти, измеряемая на УЗР, °С;  $Q_{УЗР}$  - расход нефти, измеряемый на УЗР, м<sup>3</sup> / ч;  $P_{ЭП}$  - давление нефти, измеряемое на эталонном объекте, МПа;  $t_{ЭП}$  - температура нефти, измеряемая на эталонном объекте, °С;  $Q_{ЭП}$  - расход нефти, измеряемый на эталонной СИКН, м<sup>3</sup> / ч;  $H_i$  - уровень нефти, измеряемый на эталонных резервуарах, мм. В качестве выходных параметров приняты:  $\tau_n$  - время начала проведения калибровки;  $\tau_k$  - время окончания проведения калибровки;  $MF_j$  - калибровочный коэффициент.

Представим набор входных параметров в виде взаимосвязанных концептов, отображающих структуру при автоматизированном формировании исходных данных при проведении калибровки, связи между концептами обозначены весами  $w$ . Когнитивная модель показывает, какие факторы наиболее влияют на выходные параметры.



Рисунок 2. Когнитивная модель структурного уровня

Используя метод анализа возможных технологических ситуаций, заключающийся в перечислении всех возможных ситуаций при проведении калибровки, которые были представлены на экспертное рассмотрение и формировались производственные правила на основе экспертных заключений.

Экспертная информация может быть представлена в виде производственных правил выбора интервала калибровки.

Таблица 1 – Набор правил на основе эвристических знаний

| Номер правил а | Антецедент   | Консеквент |
|----------------|--|------------|
| 1              | $(N_{СИКН}=0)$ и $(N_{рез} \neq 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 5 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  < 30км)$            | min=1 ч    |
| 2              | $(N_{СИКН}=0)$ и $(N_{рез} \neq 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} > 1 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  > 100км)$           | min=5 ч    |
| 3              | $(N_{СИКН} \neq 0)$ и $(N_{рез} \neq 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 3 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  < 100км)$      | min=3 ч    |
| 4              | $(N_{СИКН} \neq 0)$ и $(N_{рез} \neq 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 5 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  > 100км)$      | min=12 ч   |
| 5              | $(N_{СИКН} \neq 0)$ и $(N_{рез} = 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 3 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  < 100км)$         | min=3 ч    |
| 6              | $(N_{СИКН} \neq 0)$ и $(N_{рез} = 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 3 \%)$ и $( I_{узр} - I_{эт}  > 300км)$         | min=15 ч   |
| 7              | $(N_{СИКН} \neq 0)$ и $(N_{рез} = 0)$ и (тех. пар - ры=const) и $(\Delta_{осикн} < 3 \%)$ и $(100км <  I_{узр} - I_{эт}  < 300км)$ | min=12 ч   |

Рассмотрим результаты калибровки УЗР по типовым схемам до и после применения производственных правил в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты калибровки

| Схема калибровки и   | До применения производственных правил |                           |        |            | После применения производственных правил |                           |        |            |
|--|---------------------------------------|---------------------------|--------|------------|--|---------------------------|--------|------------|
|  | Расход, м <sup>3</sup> / ч            | Период времени калибровки | $MF_j$ | $MF'_{ij}$ | Расход, м <sup>3</sup> / ч               | Период времени калибровки | $MF_j$ | $MF'_{ij}$ |
| По показаниям СИКН с учетом изменения наличия нефти в резервуарном парке | 12034                                 | 8:10:00 - 9:10:00         | 1,0015 | 1,0015     | 12111                                    | 00:10:00 - 12:10:00       | 0,9991 | 0,9988     |
|  |                                       | 8:20:00 - 9:20:00         | 1,0047 |            |  | 00:10:00 - 13:50:00       | 0,9988 |            |
|  |                                       | 8:30:00 - 9:30:00         | 0,9995 |            |  | 00:10:00 - 15:10:00       | 0,9988 |            |
|  |                                       | 8:40:00 - 9:40:00         | 0,9977 |            |  | 00:10:00 - 16:50:00       | 0,9986 |            |
|  |                                       | 8:50:00 - 9:50:00         | 1,0040 |            |  | 00:10:00 - 18:10:00       | 0,9988 |            |
|  |                                       |                           | 0      |            |  |                           |        |            |



|                            |      |                     |            |            |      |                     |            |            |
|----------------------------|------|---------------------|------------|------------|------|---------------------|------------|------------|
| По показани-<br>ям<br>СИКН | 2286 | 16:00:00 - 17:00:00 | 0,975<br>3 | 0,976<br>9 | 2234 | 00:10:00 - 12:10:00 | 1,002<br>7 | 1,002<br>5 |
|                            |      | 16:40:00 - 17:40:00 | 0,979<br>1 |            |      | 00:10:00 - 12:10:00 | 1,002<br>5 |            |
|                            |      | 17:20:00 - 18:20:00 | 0,982<br>5 |            |      | 00:10:00 - 13:50:00 | 1,002<br>2 |            |
|                            |      | 18:00:00 - 19:00:00 | 0,972<br>7 |            |      | 00:10:00 - 15:10:00 | 1,002<br>5 |            |
|                            |      | 18:40:00 - 19:40:00 | 0,971<br>6 |            |      | 00:10:00 - 16:50:00 | 1,002<br>8 |            |
|                            |      | 9:00:00 - 20:00:00  | 0,980<br>3 |            |      | 00:10:00 - 18:10:00 | 1,002<br>5 |            |

Критерием эффективности использования когнитивного подхода по методике[3] может служить калибровочный коэффициент  $MF_j$ . По результатам проведения калибровки видно, что применение производственных правил повышает точность при схеме калибровки по эталонной СИКН на 2,56 % , а при схеме по СИКН с учетом изменения наличия нефти в резервуарном парке на 0,03 % .

Применение когнитивного подхода позволяет повысить достоверность результата калибровки ультразвуковых расходомеров по месту эксплуатации.

#### Список использованной литературы:

1. Веревкин А.П. Диагностика, верификация и достоверизация данных для автоматизированных систем управления // Нефтегазовое дело – 2016 - №3.
2. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2009. 329 с.
3. МН 281 - 2013 Расходомеры ультразвуковые с накладными датчиками High Precision «Системы 1010 / 1020» фирмы «Controlotron Corporation».

© Е.О. Пушкарев, 2017

УДК 62

**А.С.Рыбалко**, Магистрант 2 курса  
**А.Д.Глухарева**, Магистрант 2 курса  
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова  
г.Саратов, Российская Федерация

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РАБОТУ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ

#### Аннотация

В данной статье представлены результаты сравнения температуры наружного воздуха в отопительный период в городе Саратове и в городе Ершов Саратовской области.

#### Ключевые слова

Температура наружного воздуха. Отопительный период. Саратовская область.

Обследуемые город Саратов и город Ершов находятся в области умеренно - континентального климата. Саратовская область - единственная в России, соединяющая в

себе три географические зоны: лесостепь, степь, полупустыню. На протяжении 200 км с севера на юг области встречаются и смешанные леса, и дубрава, и степь, и перелески, и пустыня.

Лето в области сухое и жаркое. В Левобережье продолжительный период держится температура выше 30 °С. Зимой количество дней с осадками в среднем 12—15 в месяц, с метелями — в среднем 4—10 дней в месяц. Весна короткая. В марте возможны метели, заносы на дорогах, в среднем не больше недели. Погода осенью непостоянна. Первые заморозки начинаются 25 - 30 сентября, в долине реки Волги - в начале октября. Количество осадков колеблется на западе до 90 мм, на юго - востоке до 85 мм. Скорость ветра в западных районах возрастает с 4,2 до 4,6 м / сек., в восточных - с 4,6 до 4,9 м / сек.

Устойчивый снежный покров образуется в северных районах концу ноября, а в центральных и южных — конец ноября начало декабря. Относительная влажность воздуха - 70,6 % , средняя скорость ветра – 4,2 м / с.

Среднемесячная температура воздуха в данной климатической зоне представлена в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1. Среднемесячная температура воздуха в Саратове.

| Год  | Январь  | Февраль | Март   | Апрель | Май   | Июнь  | Июль  | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Ито<br>го<br>за<br>год | Ср.<br>за<br>ото<br>п.<br>Пер<br>иод |
|------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|------------------------|--------------------------------------|
| 2012 | - 9,87  | - 13,8  | - 4,87 | 13,3   | 19    | 22,5  | 23,6  | 21,7   | 14,56    | 9,05    | 1,95   | - 7,88  | <b>7,44</b>            | - <b>1,73</b>                        |
| 2013 | - 8,06  | - 6,05  | - 3,28 | 9,85   | 19    | 20,89 | 21,29 | 21,6   | 10,91    | 6,94    | 2,57   | - 3,08  | <b>7,72</b>            | - <b>0,15</b>                        |
| 2014 | - 9,43  | - 8,93  | - 1,64 | 9,51   | 21,62 | 17,48 | 22,5  | 19,98  | 14,79    | 5,31    | - 5,07 | - 6,34  | <b>6,65</b>            | - <b>2,37</b>                        |
| 2015 | - 15,76 | - 6,29  | - 0,88 | 18,58  | 22,22 | 26,63 | 21,69 | 17,46  | 17,99    | 4,85    | 1,39   | - 1,24  | <b>8,89</b>            | <b>0,09</b>                          |
| 2016 | - 9,15  | - 1,35  | 1,86   | 12,87  | 18,82 | 20,84 | 23,77 | 24,98  | 13,17    | 5,77    | - 2,21 | - 8,14  | <b>8,44</b>            | - <b>0,05</b>                        |

Анализ данных таблицы показал, что за отопительный период самым холодным месяцем в Саратове за последние пять лет является январь 2015 года. Самую низкую среднегодовую температуру воздуха можно наблюдать в 2014 году.

Таблица 2. Среднемесячная температура воздуха в Ершове.

| Год         | Январь | Февраль | Март  | Апрель | Май  | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Ито<br>го<br>за<br>год | Ср.<br>за<br>отоп.<br>Пери<br>од |
|-------------|--------|---------|-------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|------------------------|----------------------------------|
| <b>2012</b> | - 10,5 | - 16,0  | - 6,1 | 13,3   | 18,6 | 23,0 | 23,8 | 23,1   | 14,9     | 9,2     | 1,2    | - 7,7   | <b>7,23</b>            | <b>- 2,37</b>                    |
| <b>2013</b> | - 10,2 | - 8,3   | - 3,9 | 9,1    | 19,0 | 21,5 | 22,2 | 21,8   | 13,2     | 6,1     | 2,8    | - 4,6   | <b>7,39</b>            | <b>- 1,29</b>                    |
| <b>2014</b> | - 10,5 | - 12,4  | - 2,5 | 6,0    | 18,8 | 19,5 | 21,8 | 23,6   | 14,5     | 14,8    | - 3,9  | - 6,8   | <b>6,08</b>            | <b>- 2,19</b>                    |
| <b>2015</b> | - 11,1 | - 7,9   | - 3,4 | 7,3    | 17,2 | 24,7 | 22,1 | 20,2   | 18,1     | 4,0     | 1,0    | - 2,2   | <b>7,5</b>             | <b>- 1,75</b>                    |
| <b>2016</b> | - 10,7 | - 2,9   | 0,8   | 10,2   | 15,9 | 20,5 | 23,5 | 25,3   | 12,5     | 5,2     | - 3,5  | - 10,7  | <b>7,17</b>            | <b>- 1,65</b>                    |

Изучив данные таблицы, можно сделать вывод, что за отопительный период самым холодным месяцем в Ершове за последние пять лет является февраль 2012 года. Годом с самой низкой среднегодовой температурой воздуха является 2014 год.

Для наглядности произвели расчет тепловых нагрузок на отопление и построили годовые графики загрузки котельной по месяцам, взяв одну единицу мощности для обоих городов.

Пример расчета за январь 2016г в городе Саратов.

Среднечасовой тепловой поток за отопительный период, Вт:

$$Q_o^{от} = Q_o \max \cdot \left( \frac{t_b - t_n}{t_b - t_{нро}} \right),$$

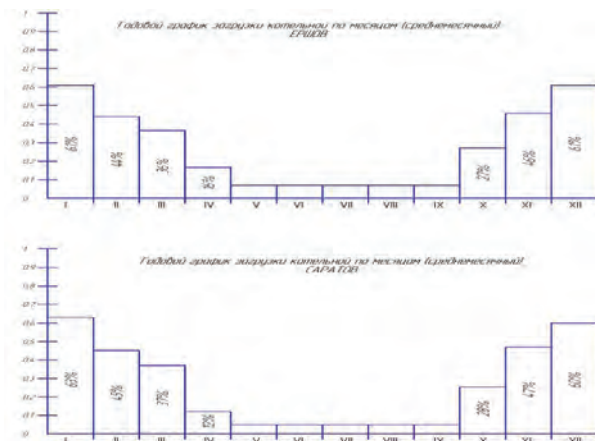
где  $t_b$  - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, принимаем равной 18 °С;

$t_n$  - средняя температура наружного воздуха за период (отопительный период), °С;

$t_{нро}$  - расчетная температура наружного воздуха для отопления, °С.

Тогда:

$$Q_o^{от} = 1000000 \cdot \left( \frac{18 - (-9,15)}{18 - (-25)} \right) = 631395.$$



Проанализировав данные приходим к выводу, что оборудование в котельной больше нагружено в г. Саратов. Следовательно для его нормальной эксплуатации необходим более продуманный график для обеспечения технического ремонта.

Для работы оборудования в нормальном режиме необходимо использование большего количества котлов, но различной мощности, чтобы иметь возможность загружать их в соответствии с графиком загрузки для каждого региона.

### Список используемой литературы

1. Котельные установки и их эксплуатация [Текст] : учебник / Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2005. - 429 с.: ил. ISBN 5 - 7695 - 2032 - 9

2. Строительная климатология [Текст]: СНиП 23 - 01 - 99, утв. Госстрой РФ, введ. в действие 01.01.2000. - Москва: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.

© А.С. Рыбалко, А.Д. Глухарева, 2017

УДК 332.624

**Сайфуллина Ф.М.**

к.э.н., старший преподаватель кафедры ЭУН КГАСУ  
г. Казань, Российская Федерация

**Галиуллина А.И.**

студент 2 - го курса магистратуры экономического факультета КГАСУ  
г. Казань, Российская Федерация

## ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

В последнее время проблематика кадастровой оценки широко распространена. Связано это с тем, что с 1 января 2017 года кадастровая стоимость определяется для целей,

предусмотренных законодательством Российской Федерации, в том числе для целей налогообложения, на основе рыночной информации и иной информации, связанной с экономическими характеристиками использования объекта недвижимости, что позволяет повысить качество и обеспечить единообразие ее определения.

Системы определения стоимости недвижимости, функционирующие в различных странах, для целей налогообложения можно классифицировать по-разному, в зависимости от выбранных для классификации критериев. В мировой практике сложились две системы, которые позволяют осуществить расчет налогооблагаемой базы:

- нерыночная система как система определения нормативной фиксированной заданной стоимости, устанавливаемой государством. Такая стоимость определяется согласно нормативно-правовым актам органов государственной и муниципальной власти;

- рыночная система как система массовой оценки объектов налогообложения, т. е. оценки кадастровой стоимости недвижимости исходя из сложившихся фактических рыночных цен на земельные участки и объекты капитального строительства на региональных рынках недвижимости.

У каждой системы кадастровой оценки имеются как преимущества, так и недостатки. При использовании нерыночных критериев применяется более простой механизм определения объектов недвижимости, под которым понимается совокупность законодательных актов, функций, организационных структур, персонала, в том числе оценщиков, методов и информации, позволяющая определять стоимость недвижимости для целей налогообложения. Нерыночная система определения нормативной стоимости недвижимости устойчива к колебаниям рынка, и она менее затратная по сравнению с системой определения кадастровой стоимости недвижимости на основе массовой оценки. Но эта система не отражает реальной ситуации на рынке. Рыночная система кадастровой оценки недвижимости основана на более сложной методологии, включающей три основных подхода к оценке объектов недвижимости: затратный, доходный и сравнительный. Главным преимуществом этой системы определения стоимости недвижимости при ее оптимальном функционировании являются реальные значения кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Для Российской Федерации необходимо использовать обе эти системы. По тем объектам налогообложения, по которым имеются рыночные данные о сделках и по которым можно использовать методологические положения массовой оценки, возможно применять рыночные системы определения кадастровой стоимости, а по которым нет гражданского оборота, нет рыночных данных об аналогичных сделках и нет возможности использовать методологические положения массовой оценки, возможно применять нерыночные системы определения кадастровой стоимости.

Ключевым моментом остается возможность оспаривания кадастровой стоимости. Она существует в случае, если результаты определения кадастровой стоимости затрагивают права и обязанности физических и юридических лиц. Спор о результатах определения кадастровой стоимости может быть рассмотрен судом и комиссией по рассмотрению таких споров.

Процедура оспаривания кадастровой стоимости предусмотрена так же в большинстве зарубежных стран. Рассмотрим более подробно механизм определения и оспаривания кадастровой стоимости в различных странах (табл. 1).

Несмотря на различия кадастровых информационных систем, в том числе содержащихся в них данных, они во всем мире используются с целью налогообложения, а также для информационного обеспечения органов управления необходимой информацией и являются экономической и материально - технической необходимостью.

Таблица 1

| Страна                     | Австралия  | Швеция  | Франция   | Германия  |
|----------------------------|--|---|---|---|
| Объект оценки              | Земельный участок с объектами капитального строительства как единый объект недвижимости                              | Единый объект недвижимости (кадастровая стоимость объекта недвижимости складывается из кадастровой стоимости земельного участка и кадастровой стоимости объекта капитального строительства)   | Земельный участок и объект капитального строительства                             | Земельный участок и объект капитального строительства   |
| Особенности определения КС | Базируется на постоянном и непрерывном сборе рыночной информации и оценке независимыми квалифицированными оценщиками | При оценке недвижимости используется метод анализа продаж и метод валового рентного мультипликатора. В некоторых случаях возможно использование метода, основанного на издержках производства (затратный подход). Кадастровая стоимость объекта равна 75 % от рыночной стоимости. | Для оценки земельных участков используется в основном метод капитализации дохода. | Кадастровая стоимость рассчитывается путем индексирования, осуществляемого муниципальной экспертной комиссией |
| Оспаривание КС             | По результатам оценки отправляются уведомления о стоимости объектов недвижимости                                     | Процедура обжалования осуществляется через суд, который занимается рассмотрением споров между   | -   | Имеется возможность оспаривания в суде результатов оценки. На практике такие случаи единичны,                 |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <p>владельцам. В 3 - месячный срок со дня получения уведомления можно подать возражение о результатах проведенной оценки</p> | <p>частными лицами и властями, в том числе обжалует решения Налоговой службы касательно определения кадастровой стоимости объекта недвижимости.</p> | <p>так как в составе оценочной комиссии представлены специалисты высокого уровня профессионализма. Кроме того, постоянная систематизация исходной информации осуществляется на должном уровне</p> |
|--|--|---|---|

Таким образом, определение кадастровой стоимости - чрезвычайно важный вопрос, затрагивающий интересы как владельцев недвижимости, так и публичные интересы, связанные с налоговыми поступлениями в региональные и местные бюджеты.

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

1. Волович Н.В. Кадастровая оценка недвижимости: тупик или новые перспективы // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. N 1
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) [https:// rosreestr.ru /](https://rosreestr.ru/)
3. Закон об оценочной деятельности в РФ № 135 - ФЗ в редакции 2017 г
4. Федеральный закон N 135 - ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации
5. Федеральный закон N 237 - ФЗ "О государственной кадастровой оценке"
6. Федотова М.А., Григорьев В.В. Кадастровая стоимость недвижимости: 8 проблем ее оспаривания и 8 мероприятий по решению этих проблем // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2014. N 11

© Сайфуллина Ф.М., Галиуллина А.И.

**УДК 699.865**

**Е.В. Сидоров**

Магистрант 1 курса инженерно - технического института  
Северо - Восточный федеральный университет  
г. Якутск, Российская Федерация

### **АНАЛИЗ УТЕПЛЕНИЯ В СТЫКЕ ПОКОЛЬНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ С НАРУЖНОЙ СТЕНОЙ**

В северной строительной - климатической зоне практически все здания возводятся с проветриваемыми или холодными подпольями. В отличие от других регионов, где здания

размещаются непосредственно по грунту, данный способ строительства имеет определенные недостатки. Анализ различных конструктивных решений зданий выявил снижение температуры пола на первых этажах не только ниже нормируемых значений, но и ниже, чем температура росы. [1, с. 353 - 357]

Это вызвано с наличием температурных мостов (мостиков холода). Мостики холода появляются в стыках материалов, имеющие повышенный коэффициент теплопроводности. И самым подверженным к мостику холода является стык наружных стен с цокольным перекрытием. (см. рис. 1)

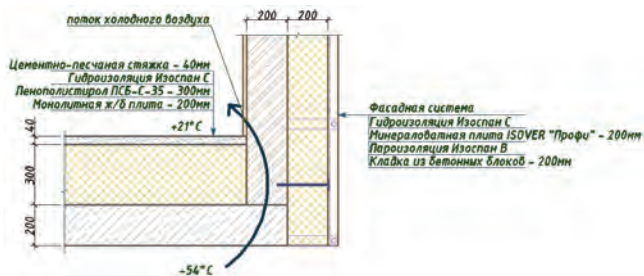


Рисунок 1. – узел утепления стыка наружных стен с цокольным перекрытием.

При таком узле утепления расчетное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции значительно ниже от нормируемого. В Якутске, например, нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередачи перекрытия над подпольем для жилых и т.п. помещениях:

$$R_0^{норм} = 5,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

а для лечебно - профилактических и детских учреждений:

$$R_0^{норм} = 5,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.} [2, 3]$$

Сопротивление теплопередаче в стыке цокольной плиты с наружной стеной,  $R_0^{ст} = 3,726 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , т.е. меньше нормируемого значения приведенного сопротивления  $R_0^{норм}$  в 1,78 раза. Температурная изолиния для перекрытия, в участке стыка с наружной стеной показана на рис.2.

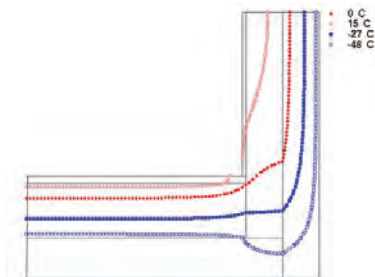


Рисунок 2. – Температурная изолиния для цокольного перекрытия, в участке стыка с наружной стеной.



Температурная изолиния 15 °С проходит внутри помещения, что по нормам не допустима.

Чтобы увеличить сопротивление теплопередаче и повысить температуру на плintусных участках, начали применять новый узел утепления. В этом узле утеплитель стены заводят снизу цокольного перекрытия в определенную глубину. Суть такого утепления заключается в том, чтобы увеличить путь потока холодного воздуха, тем самым повысить сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции и повысить температуру на участке плintуса. (рис. 3)

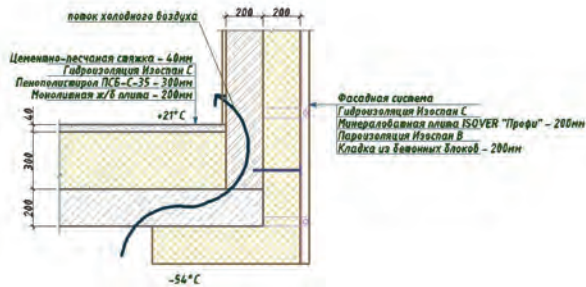


Рисунок 3. – узел утепления с частичным утеплением снизу в стыке цокольного перекрытия с наружной стеной.

В данной работе анализируется изменение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции и температурных изолиний в зависимости от глубины и толщины утеплителя. Расчеты выполнены по программе SHADDAN, разработанной в СВФУ. Температурные изолинии показаны на рис. 4 в зависимости от глубины при толщине утеплителя 200мм.

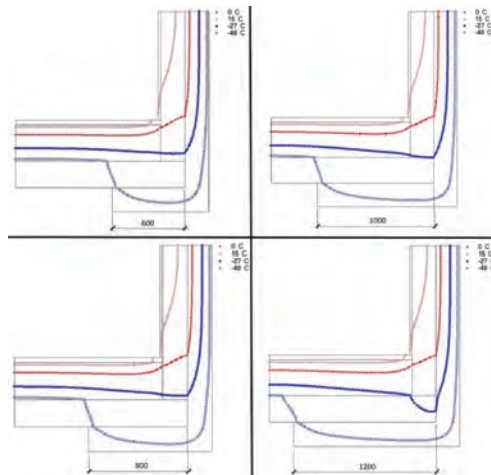


Рисунок 4. – Температурная изолиния в зависимости от глубины утепления.

Сопротивление теплопередаче в зависимости от глубины утепления представлена в таблице 1.

Таблица 1.

| Глубина, мм | Толщина, мм | Сопротивление теплопередаче $R_o^{уч}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ |
|-------------|-------------|--|
| 600         | 200         | 3,996  |
| 800         | 200         | 4,132  |
| 1000        | 200         | 4,264  |
| 1200        | 200         | 4,394  |

По сравнению с обычным узлом сопротивление теплопередаче, при утеплении глубиной 1200мм, увеличилась 1,18 раз. Температурные изолинии показаны на рис. 5 в зависимости от толщины при глубине утеплителя 1200мм.

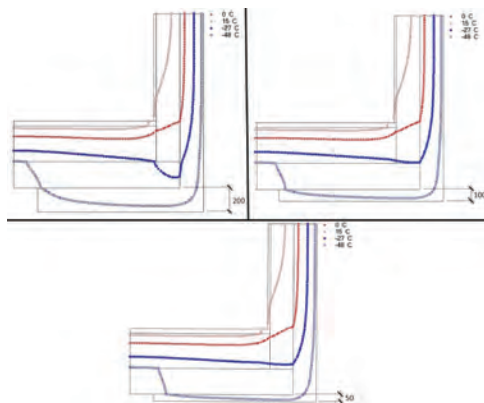


Рисунок 5. – Температурная изолиния в зависимости от толщины утеплителя.

Температурная изолиния 15°C не сильно меняется, что показывает низкую эффективность такого вида утепления. Сопротивление теплопередаче в зависимости от толщины утепления представлена в таблице 2.

Таблица 2.

| Глубина, мм | Толщина, мм | Сопротивление теплопередаче $R_o^{уч}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ |
|-------------|-------------|--|
| 1200        | 200         | 4,394  |
| 1200        | 100         | 4,282  |
| 1200        | 50          | 4,181  |

Утепление глубиной 600мм и толщиной 200мм имеет одинаковый расход материала с утеплением глубиной 1200мм и толщиной 100мм. При этом сопротивление теплопередаче

при глубине 1200мм превосходит 1,07 раз от глубины 600мм. От этого следует сделать вывод, что сопротивление теплопередаче зависит от глубины больше, чем от толщины.

Исходя из анализов можно сделать вывод, что такой способ утепления увеличивает сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, но не достаточно, чтобы устранить мостики холода. И на увеличение сопротивления теплопередаче больше влияет глубина утепления, чем от толщины, поэтому рекомендуется утеплять с большой глубиной, но малой толщиной.

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

1. Данилов Н.Д., Федотов П.А. О проблеме температурного режима цокольных перекрытий зданий над проветриваемыми подпольями // Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго - и ресурсосбережения. – 2016.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23 - 01 - 99\* (с Изменением N 2).
3. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23 - 02 - 2003.

© Е.В. Сидоров, 2017

**УДК 004.716**

**Сметанина П.С.**

студент 2 курса факультета информационных технологий  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

**Борисов А.П.**

к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

### **К ВОПРОСУ ОБ ПОДКЛЮЧЕНИИ СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ К ПЛАТФОРМЕ RASPBERRY PI**

«Умный дом» — это высокотехнологичная система, которая позволяет объединить все коммуникации в одну и поставить её под управление искусственного интеллекта, программируемого и настраиваемого под все потребности, и пожелания человека. Есть множество готовых систем, однако они отличаются очень высокой стоимостью. Поэтому, можно самостоятельно собрать такую систему на каком - либо ядре. Один из достаточно доступных вариантов – система, построенная на базе Raspberry Pi. Использование данного устройства упрощает автоматизацию «Умного дома» так как оно отличается невысокой стоимостью, доступностью, широким ассортиментом дополнительных модулей. Для управления такой системой удобно использовать экран с сенсорным управлением, что и было взято за основу.

Так как плата не имеет предустановленной системы, необходимо сначала установить ее. Далее представлены некоторые из предложенных операционных систем – Raspbian, OSMC, Arch Linux, Risc OS, OpenELEC, RaspBMC, однако существует так же множество других ОС. Наиболее проста в установке и использовании первая система из списка, которая и будет рассмотрена далее. Установка возможна двумя различными способами. Первый, это скачивание NOOBS на SD - карту, и установка ОС Raspbian с нее. Второй – это монтирование изображения (файл .img) на SD - карту. Во втором случае установка ОС происходит на компьютере, и к использованию Raspberry Pi можно будет приступить сразу после включения. Кроме того, можно купить карту памяти с уже установленной ОС.

Однако, это не единственная проблема при работе с Raspberry Pi. При использовании «Умного дома» очень удобно иметь сенсорный экран, который бы являлся панелью для управления. Подключение экрана зачастую может вызвать ряд сложностей, для разрешения которых ниже будет приведен ряд рекомендаций.

Сначала необходимо установить драйвера для вашего экрана, если это необходимо. Для этого необходимо сделать следующее. Сначала через консоль необходимо авторизоваться под root, затем перейти в каталог home и скачать архив с драйверами командой: `wget http://repository.geekelectronics.org/tontec28-drivers-master.tar.gz`. Затем распаковываем архив и переходим в папку с драйверами. Далее необходимо скомпилировать драйвера командой: `make && make install`, открываем файл `/boot/config.txt` и добавляем в него следующие параметры: `framebuffer_width=640, framebuffer_height=480`. Затем открываем файл `/etc/rc.local` и добавляем строку: `/usr/bin/mzt280 &` перед `exit 0`. Последнее что остается сделать это перезагрузить Raspberry Pi.

Следующий шаг, который необходимо сделать для корректной работы дисплея – это его калибровка. Данный процесс заключается в определении фактических координат, которые выдает системе контроллер сенсорного дисплея. Первым делом необходимо установить некоторые зависимости для калибратора с помощью команды: `sudo apt-get install libx11-dev libxext-dev libxi-dev x11proto-input-dev`. Затем скачиваем калибратор `xinput_calibrator` с помощью следующей команды:

```
wget http://github.com/downloads/tias/xinput_calibrator/xinput_calibrator-0.7.5.tar.gz
```

Теперь необходимо распаковать, перейти в полученную папку и запустить установку:

```
./configure  
make  
sudo make install
```

После установки необходимо запустить оконный сервер с помощью команды `startx` и из окна консоли выполнить команду `xinput_calibrator`. Далее, необходимо следовать инструкциям на экране, после завершения калибровки на экране появится сообщение. Для ОС Raspberry Pi необходимо так же создать файл: `sudo nano /usr/share/X11/xorg.conf.d/01-input.conf` и поместить в него часть сообщения, полученного в результате калибровки (начиная со строки Section "InputClass") и сохранить его. Далее выполняется перезагрузка для применения изменений. Для системы KODI (XMBС) калибровка производится иначе, однако в рамках данной статьи этот метод рассмотрен не будет.

Данная настройка была произведена с системой Raspbian, и, возможно, с другими системами может производиться несколько иначе. Однако суть настройки будет сводиться к установке драйверов и настройке калибратора.

### Список использованной литературы:

1. Engineering(DIY): Adding 7inch display with touchscreen to Raspberry PI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engineering-diy.blogspot.ru/2013/01/adding-7inch-display-with-touchscreen.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 11.05.2017).
2. Enable touchscreen support · Issue #718 · raspberrypi/linux · GitHub [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/raspberrypi/linux/issues/718> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 11.05.2017).

© Сметанина П.С., Борисов А.П., 2017

**УДК 004.716**

**Смолин М.Ю.**

студент 3 курса факультета информационных технологий  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

**Борисов А.П.**

к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

### **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ**

Актуальность установки системы контроля доступа (СКУД) сегодня ни у кого не вызывает сомнений. Ведь даже в рамках одной организации есть необходимость ограничения круга сотрудников, имеющих право работы с той или иной информацией либо документами в зависимости от занимаемой должности. Система контроля и управления доступом – это комплекс средств, позволяющий ограничить проход людей на охраняемый объект, контролировать проход и вести учет рабочего времени на территории.

Способы идентификации пользователей СКУД можно разделить на две группы:

- Первую из них образуют способы, основанные на применении внешних по отношению к пользователю идентификаторов – электронных ключей, содержащих уникальный код, который распознается СКУД и которому в ее базе данных поставлены в соответствие персональные данные пользователя.

- Вторую группу образуют способы идентификации, основанные на использовании биометрических характеристик самого пользователя.

Биометрическая идентификация является наиболее привлекательной, поскольку идентификационный признак неотъемлем от пользователя, его нельзя потерять, забыть, передать, весьма сложно или невозможно подделать, его не нужно изготавливать, выдавать, обновлять и пр. Именно поэтому биометрическая идентификация в настоящее время – самое быстроразвивающееся направление на рынке систем безопасности.

Для студентов направлений «Информационная безопасность» и «Информатика и вычислительная техника» в АлтГТУ им И.И. Ползунова стоит острая необходимость

создания лабораторного комплекса для анализа логики построения и основных уязвимостей систем контроля и управления доступом (СКУД), основанных на биометрических данных конечного пользователя.

Готовые решения, рассмотренные на примере контроллеров BioSmart, обладают следующими недостатками: достаточно высокой стоимостью (от 19000 до 46000 руб); невозможностью более тонкой настройки оборудования; невозможностью самостоятельного ремонта оборудования в случае повреждений; отсутствием точной карты внутренних процессов, происходящих внутри контроллера / датчика, поэтому такие системы не подходят для установки в лабораториях АлтГТУ.

Наиболее рациональным выглядит создание СКУД, отвечающей следующим требованиям: низкая себестоимость; возможность более тонкой настройки датчика отпечатка пальцев; возможностью легкого самостоятельного ремонта; возможность масштабирования и добавления дополнительного функционала; возможность разработать собственную базу данных для хранения и поиска изображений отпечатков.

Рассматриваемую СКУД предпочтительнее всего проектировать на базе управляющей схемы Arduino UNO и оптического датчика с DSP чипом, который обрабатывает изображение и производит необходимые расчеты для обнаружения соответствия между записанными и текущими данными.

Ограничение за хранение всего 162 образцов изображений в памяти оптического датчика не представляет проблем для использования его в лабораторных целях. В случае острой необходимости в проект можно добавить внешнюю БД (базу данных), в которой будут храниться образцы изображений отпечатка пальца, ID пользователя, группа полномочий пользователя и прочие параметры.

При использовании датчика отпечатка пальцев есть два основных этапа. Сначала необходимо записать данные в память сенсора, то есть присвоить свой уникальный ID каждому отпечатку, который будет использоваться для сравнения в дальнейшем. После записи данных, можно переходить к 'поиску', сравнивая текущее изображение отпечатка с теми, которые записаны в памяти датчика.

На основе представленных данных можно сделать вывод, что нет необходимости, покупать готовые дорогие решения для создания лабораторного комплекса (анализа логики построения и основных уязвимостей СКУД - биометрики) для обучения студентов. Весь необходимый функционал можно развернуть на базе ArduinoUNO+FZ1035G(DSP) не прибегая к крупным финансовым затратам, и получив дополнительный функционал в виде масштабируемости, возможности тонкой настройки и легкого ремонта оборудования.

### **Список литературы:**

1. Нестерович А.П., Борисов А.П. Повышение качества проведения лабораторных работ при помощи стенда по техническим средствам защиты информации // Новая наука: от идеи к результату: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно – практической конференции (Сургут, 22 марта 2017). / - Стерлитамак: АМИ, 2017. – №3 - 2. – с.197 - 200

2. Нестерович А.П., Борисов А.П. Разработка стенда для проведения лабораторных работ «Технические средства защиты информации» // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: сборник статей Международной научно -

**УДК 664.863**

**И.В. Соболев,**

канд. техн. наук, доцент КубГАУ

имени И.Т. Трубилина,

г. Краснодар, РФ

E - mail: iv - sobol@mail.ru

**А. В. Гах,**

студентка КубГАУ имени И.Т.Трубилина,

**К. В. Белая,**

студентка КубГАУ имени И.Т.Трубилина

## **РАЗРАБОТКА ДИАБЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Поскольку рациональное и безопасное питание способствует нормальному росту и развитию подрастающего поколения, профилактике заболеваний, продлению жизни населения России, повышению работоспособности, следовательно, роль питания в обеспечении здоровой жизнедеятельности организма является наиболее важной [1,2].

«Специальные пищевые продукты» - это широкий круг пищевых продуктов, в том числе низкокалорийных продуктов для контроля массы тела, продуктов, обогащенных витаминами и микроэлементами, диабетических продуктов, энергетических и спортивных напитков, пробиотических продуктов, молочных продуктов и ряд других.

В связи с актуальностью проблемы целью наших исследований стало разработка профилактических безалкогольных напитков для лиц, страдающих сахарным диабетом. Новым подходом явилось совместное использование традиционных методов, применяемых при сахарном диабете - фито - и диетотерапии, что более эффективно как с лечебно - профилактических, так и с социально - экономических позиций.

Инсулиннезависимый сахарный диабет относится к чрезвычайно распространенным и растущим заболеванием населения как развитых, так и развивающихся стран. На фоне диабета могут развиваться такие осложнения, как ретинопатия, нефрит, нарушения микроциркуляции, атеросклероз и сердечно - сосудистая патология.

Алиментарная профилактика развития сахарного диабета основана на контроле массы тела и употребления жиров, а также обеспечении сбалансированного рациона по микронутриентам, начиная с детского возраста. При развитии сахарного диабета ограничивают или исключают потребление сахара. В качестве заменителей сахара используют сорбит, ксилит, фруктозу, глюкозу и др.

Целью проводимых исследований явилось разработка рецептур различных напитков специального назначения – напитков для диабетиков, с использованием яблочного

пектинового экстракта, с добавлением настоев лекарственных трав и содержащих фруктозу в качестве сахарозаменителя. Основой напитков служил яблочный пектиновый экстракт. Пектиновые вещества в настоящее время используются в различных лекарственных препаратах для лечения сахарного диабета. Пектиновые вещества усиливают действие препаратов, пролонгируют их, в тоже время снижая их токсичность.

Для разработки рецептурной композиции функциональных пектиносодержащих напитков нами были выбраны различные лекарственные травы: мята перечная, Melissa, шиповник, **боярышник**, эхинацея пурпурная. При подборе комбинаций яблочного сока, пектинового экстракта и настоев лекарственных трав учитывались органолептические показатели готовых напитков и сочетаемость лекарственных трав, которые определяли направление использования напитков [3, 4, 5]. Кроме этого, обязательным условием функциональности напитков служило содержание в нем пектиновых веществ, которое должно составлять не менее 0,3 % .

Путём дегустационной оценки были выбраны три вида напитков, различного направленного действия: тонизирующий, общеукрепляющий и успокаивающий. В напитках были определены органолептические показатели представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели напитков функционального действия

| Наименование показателей | Напиток общеукрепляющий  | Напиток успокаивающий                                      | Напиток тонизирующий   |
|--------------------------|--|--|--|
| Внешний вид              | Однородная жидкость, полупрозрачная, с опалесцирующим эффектом | Однородная жидкость, полупрозрачная                        | Однородная жидкость, полупрозрачная  |
| Цвет                     | Соломенно жёлтый   | Светло - жёлтый  | Жёлтый   |
| Запах                    | Хорошо выраженный яблочный аромат                              | Приятный, яблочно - мятный аромат                          | Приятный, яблочно - свежий   |
| Вкус                     | Кислогато - сладкий, приятный, гармоничный                     | Освежающе - прохладный, мятным вкусом, сладковато - кислый | Приятный, сладковато - кислый, приятной кислоткой, с ярко выраженным яблочным вкусом |
| Посторонние примеси      | Отсутствуют  | Отсутствуют  | Отсутствуют  |

В процессе исследования определяли массовую долю пектиновых веществ. В тонизирующем напитке она составила 0,39 % , в успокаивающем напитке - 0,46 % , в общеукрепляющем напитке - 0,32 % .



Таким образом, в процессе проведения исследований были разработаны три вида напитков специального назначения (для людей больных сахарным диабетом) - с использованием яблочного пектинового экстракта, настоев лекарственных трав и содержащих фруктозу в качестве сахарозаменителя.

Все разработанные напитки отличаются приятным гармоничным вкусом и ароматом. Установлено, что по содержанию пектиновых веществ (0,32 – 0,46 % ) все разработанные напитки можно отнести к группе функциональных продуктов.

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

1. Дёмина, Е.Н. Потребительские свойства напитков диабетического назначения / Е.Н.Дёмина, Т.Н.Иванова, Е.Д.Полякова // Пиво и напитки, № 6, 2004. – С. 46 - 47.
2. Маюрникова, Л.А. Фитонапитки в профилактике сахарного диабета / Л.А. Маюрникова, Е.В.Шигина, С.А.Гильмулина // Пиво и напитки, № 5, 2006. – С. 31 - 34.
3. Родионова, Л.Я. Биохимические особенности пектиновых веществ дикорастущего сырья / Л.Я.Родионова, Л.В.Донченко, И.В.Соболь, А.В.Степовой. – Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015, № 53, с. 241 - 248
4. Родионова, Л.Я. Расширение классификации пектиносодержащего сырья / Л.Я.Родионова, Л.В.Донченко, И.В.Соболь, А.В.Степовой. – Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015, № 52, с. 199 - 206
5. Соболь, И.В. Разработка пектинсодержащих напитков из вторичных сырьевых ресурсов / И.В. Соболь. Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015, №7 - 2, с. 173 - 177

© И. В. Соболь, 2017

**УДК 664.86**

**И.В. Соболь,**

канд. техн. наук, доцент КубГАУ

имени И.Т. Трубилина,

г. Краснодар, РФ

E - mail: iv - sobol@mail.ru

**Е. Ю.Лакиза,**

студентка КубГАУ имени И.Т.Трубилина,

г. Краснодар, РФ

### **ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации их к окружающей среде. Целью государственной политики в области здорового питания является сохранение и укрепление здоровья населения. Разработка продуктов функционального питания является важнейшей

социальной, экономической и политической задачей, решение которой позволяет не только продлить жизнь человека, но и увеличить активность творческого периода его жизни, сохранить здоровье, бодрость, трудоспособность до глубокой старости [1, 5, 6].

Геродиетические продукты питания предназначены для стареющего организма и способствуют задержке процессов старения.

В пожилом и преклонном возрасте возникает ряд функциональных и морфологических изменений во всех системах организма. Замедляются процессы обмена веществ, снижается приспособляемость организма, его сопротивляемость и способность к регенерации. Функциональные нарушения, структурные и метаболические изменения, развивающиеся в организме пожилого человека, требуют от него более внимательного отношения к питанию.

Процессы старения протекают, уменьшая обновляемость структуры живой материи, ослабляя процессы ассимиляции и увеличивая, по сравнению с ними, процессы диссимиляции, снижая функции гуморальной системы [2, 4].

В основу построения режима питания пожилых людей должны быть положены следующие принципы:

Основные принципы, формулирующие общие требования к геродиетическому питанию следующие:

- соответствие энергетической ценности рациона фактическим энергетическим затратам организма;
- антиатеросклерозная направленность пищевых рационов;
- разнообразие продуктов для обеспечения оптимального и сбалансированного содержания в рационе всех необходимых организму элементов;
- оптимальное обеспечение в рационе пищевых веществ, стимулирующих секреторную и двигательную функции органов пищеварения;
- использование в питании продуктов и блюд с достаточно легкой перевариваемостью;
- строгое соблюдение режима питания с более равномерным, по сравнению с молодым возрастом, распределением пищи по отдельным приемам.

В продуктах геродиетического назначения широко используют натуральные растительные компоненты. На их основе разрабатывают напитки, консервы, десерты, пасты, маринады.

Совместными исследованиями специалистов Амурского государственного университета и Дальневосточного государственного аграрного университета разработаны чайные композиции функционального назначения для профилактики сердечно - сосудистых заболеваний. Основными компонентами этих фитонапитков стали корни родиолы розовой, мята перечная, плоды боярышника, володушка золотистая, клевер луговой и душица обыкновенная. После месячного приема фитонапитков у 70–80 % улучшалось самочувствие и общее состояние, приступы стенокардии становились менее выраженными, возникали значительно реже. У большинства больных снижалось артериальное давление. У 75–85 % добровольцев отмечено умеренное снижение общего холестерина (на 12–15 %). Полученные результаты позволяют рассматривать разработанные чайные композиции как перспективное средство для профилактики сердечно - сосудистых заболеваний [3].

На базе Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В.Плеханова разработаны консервированные продукты геродиетического назначения. Для создания рецептур было

подобрано натуральное поливитаминное растительное сырье, обладающее высокой биологической ценностью, хорошо сочетающееся друг с другом, дополняющее и усиливающее друг друга полезными свойствами и качественными показателями. В качестве сырья предложены следующие фрукты и овощи: арбузы, свекла, яблоки, алыча, овес, орех грецкий в молочно - восковой степени зрелости и молочная сыворотка. С использованием предложенного сырья разработаны новые виды продуктов функционального назначения типа напитков, десертов, киселей, максимально сбалансированные по пищевой и биологической ценности, оказывающее только положительное влияние на организм человека [4].

В КНИИХП разработаны консервированные пищевые продукты геродиетического назначения: напитки, кисели и кремы на основе продуктов переработки фруктов и овощей или молочной сыворотки с добавлением отвара из крупы овса для напитков и киселей или овсяной муки для кремов. Для производства этих продуктов подобраны следующие рецептурные компоненты: облепиховый, яблочный, смородиновый и тыквенный соки; тыквенное, алычовое, свекольное, персиковое, арбузное и абрикосовое пюре. При разработке новых видов продуктов учитывали научные принципы сбалансированного питания и требования, предъявляемые к составу и соотношению макро - и микронутриентов в готовых продуктах. Использование разнообразных рецептурных компонентов позволило разработать геродиетические консервные продукты с широким диапазоном профилактических свойств: общеукрепляющего, антиоксидантного, гипогликемического и антисклеротического действия, в которых лечебно - профилактические свойства отвара из крупы овса (овсяной муки) усиливаются биологически активными веществами, содержащимися в продуктах переработки фруктов и овощей, а также в молочной сыворотке [3].

Следует развивать разработку и производство отечественных продуктов питания геродиетического назначения. Эта отрасль функционального питания всегда будет актуальной и пользоваться спросом. Особенно стоит использовать растительные компоненты, так как в них содержится много веществ, необходимых стареющему организму. Проведенный обзор исследований говорит, что активное развитие получили продукты на основе фруктов, овощей и злаков.

### **Список использованной литературы:**

1. Бабий, Н.В. Актуальность производства фитонапитков для профилактики сердечно - сосудистых заболеваний / Н.В. Бабий, Н.Н. Степакова, Е.Н. Соловьева // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т.38 - №3. - С. 11 - 17.
2. Русанова, Л.А. Использование фитонутриентов при создании геродиетических продуктов / Л.А. Русанова // Инновационная наука. – 2016. - №3. – С. 129 - 132.
3. Лычкина, Л.В. Пищевые функциональные продукты геродиетического назначения / Л.В. Лычкина, Н.В. Юрченко, Н.Н. Корстилева, Н.Н. Корнен, З.Т. Тазова // Новые технологии. – 2014. - №1. – С. 16 - 22.
4. Родионова, Л.Я. Биохимические особенности пектиновых веществ дикорастущего сырья / Л.Я.Родионова, Л.В.Донченко, И.В.Соболь, А.В.Степовой. – Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015, № 53, с. 241 - 248

5 Родионова, Л.Я. Расширение классификации пектиносодержащего сырья / Л.Я. Родионова, Л.В. Донченко, И.В. Соболев, А.В. Степовой. – Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015, № 52, с. 199 - 206

6 Соболев, И.В. Разработка пектинсодержащих напитков из вторичных сырьевых ресурсов / И.В. Соболев. Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015, №7 - 2, с. 173 - 177

© И. В. Соболев, 2017

**УДК 664.86**

**И.В. Соболев,**

канд. техн. наук, доцент КубГАУ

имени И.Т. Трубилина,

г. Краснодар, РФ

E - mail: iv - sobol@mail.ru

**Н.В. Носенко,**

студентка КубГАУ имени И.Т. Трубилина,

## **ПРОБЛЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

Современный спорт характеризуется интенсивными физическими, психическими и эмоциональными нагрузками. Одним из первых и основных средств восстановления энергии является питание, именно оно в первую очередь способно расширить границы адаптации организма спортсмена к экстремальным физическим нагрузкам. Спортивное питание - это специализированные добавки, призванные обеспечить спортсмена всеми необходимыми микроэлементами и витаминами.

Наука и пищевая индустрия решили проблему, создав специализированные спортивные продукты питания. Грамотное построение рациона спортсмена с обязательным восполнением затрат энергии и поддержанием водного баланса организма – важное требование при организации тренировочного процесса [6].

Оптимальное возмещение расходуемого количества энергии и пищевых веществ является основным назначением рационального питания спортсмена. Оно строится на трех основных принципах:

- соответствие энергетической ценности рациона расходу энергии;
- сбалансированность рациона по основным пищевым веществам и незаменимым факторам питания применительно к определенному виду спорта;
- выбор наиболее адекватных форм питания (продуктов и блюд) и количества приемов пищи в течение дня.

На современном этапе развития спорта высокий спортивный результат возможен только с применением специализированных пищевых добавок. Наибольшее применение среди продуктов спортивного питания получили спортивные напитки в жидком виде, а также на основе сухих водорастворимых смесей. Спортивный напиток – напиток, служащий для

удовлетворения потребностей лиц, занимающихся спортом, в питательных веществах, витаминах, минералах, микроэлементах и др., а также для поддержания на должном уровне функциональных качеств спортсмена. Форма спортивного питания в виде спортивного напитка (СН) наиболее выгодна по нескольким причинам:

- в отличие от твердой пищи, СН быстрее и легче усваиваются организмом, а, следовательно, быстрее обеспечивают его энергией и необходимыми веществами;
- пищевые продукты, предназначенные для массового потребления, очень часто обладают недостаточной пищевой и энергетической ценностью для удовлетворения нужд спортсмена. СН и СН на основе сухих смесей более энергоемки и обладают более высокой пищевой ценностью;
- СН на основе сухих смесей более компактны, чем твердая пища, нетребовательны к условиям хранения и обладают зачастую большим сроком хранения;
- СН обеспечивают гидратацию организма и обладают приятным вкусом;
- СН не перегружают пищеварительную систему организма.

Основные требования, предъявляемые к спортивному напитку:

- а) высокая скорость усвоения и действия спортивного напитка использовать непосредственно во время соревнований или сразу после тренировки);
- б) отсутствие балластных и иных веществ, могущих явиться причиной ощущения тяжести в желудке или способных вызвать проблемы с пищеварением;
- в) сбалансированный состав и наличие только необходимых для данного спортсмена и для данной спортивной ситуации компонентов. Производители зачастую перегружают напитки ароматизаторами и другими веществами, не несущими практической ценности;
- г) отсутствие в составе напитка веществ, запрещенных допинг - контролем;
- д) повышенные дозировки требуемых веществ, необходимые для лиц, выступающих на высоком уровне.

На рынке СН в настоящий момент практически отсутствуют спортивные напитки однократного действия, направленные на более быстрое после тренировочное и после соревновательное восстановление спортсмена. Таким образом, актуальным направлением развития СН может стать разработка продукта однократного действия, направленного на посленагрузочное восстановление спортсмена, а также более тщательный отбор компонентов СН, продиктованный не столько коммерческой выгодой, сколько пищевой ценностью и полезными свойствами вещества [1, 6].

В настоящее время в СН используются различные вещества, самые популярные из них: L - карнитин - вещество, родственное витаминам группы В, выполняет в организме ряд важных функций, одной из которых является стимуляция использования организмом жирных кислот в качестве источника энергии. Также L - карнитин способен увеличивать умственную и физическую энергию. L - карнитин оказывает нейропротекторное, антигипоксическое, антиоксидантное действие, а также стимулирует регенерацию тканей [1].

Глюкоза. Глюкоза необходима для работы мозга, а также нервно - мышечной системы человека. При выполнении спортивной работы, запасы глюкозы (гликогена) в мышцах истощаются, и спортсмен ощущает резкий упадок сил, а также снижение концентрации внимания и скорости реакции. Глюкозосодержащие спортивные напитки способны в кратчайшие сроки поднять уровень глюкозы в крови и дать необходимую энергию для

организма. [2,3]. Глюкозосодержащие напитки представлены жидкими формами и сухими смесями, именуемыми гейнеры.

Сухими смесями в основном представлены СН, содержащие большое количество белка. Повышенное потребление белка обеспечивает высокую скорость восстановления спортсмена, повышение иммунитета организма, а также некоторый прирост мышечной массы [4,5].

Таким образом, в последние годы в области разработки и применения специализированных продуктов для питания спортсменов наметилось стремительное развитие. В настоящее время, преимущественно за рубежом, разработан и выпускается достаточно широкий ассортимент данной группы продуктов, однако их промышленное производство в нашей стране весьма ограничено, что необходимо исправлять и внедрять продукты спортивного питания в отечественное производство, используя при этом экологически безопасное сырьё животного и растительного происхождения, биологически активные добавки, улучшающие их функциональные и потребительские качества.

### **Список использованной литературы:**

1. Гришин, А.А. Биопедагогика и регулирование лабильных компонентов массы тела в спортивных единоборствах / А.А. Гришин, А.В. Коляда, А.И. Завьялов // материалы Современная медицина: актуальные вопросы: матер. междунар. заочной науч. - практ. конф. - Новосибирск. - 2013. - С. 143–145.

2. Капустина А.А. Изменение компонентного состава массы тела и функционального состояния велосипедистов на фоне приема специализированного напитка / А.А. Капустина [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2012. - №76(02). – С. 158 - 167

3. Коэн, Д. Правда о спортивных напитках // ВМЖ. - 2012. - Т. 345. - №. Е4737. - С. 1 - 10.

4. Соболев, И.В. Новые виды продуктов для специализированного питания / И.В. Соболев, А.И. Аверкиева // Молодой ученый. – 2017. - №4 (138). – С.55 - 57

5. Родионова, Л.Я. Возможности использования плодово - ягодного сырья в производстве функциональных продуктов питания / Л.Я. Родионова, И.В. Соболев, И.Н. Барышева // Сфера услуг: инновации и качество. – 2012. - №5. – С. 151 - 155

6. Соболев, И.В. Разработка пектиносодержащих напитков из вторичных сырьевых ресурсов / Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015. - № 7 - 2. – С. 173 - 177

© И.В. Соболев, 2017

**УДК 621.643.053**

**Д.А. Соколов**, студент  
Санкт - Петербургский университет «Горный»

**А.Г. Палаев**, к.т.н., доцент  
Санкт - Петербургский университет «Горный»

## **ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

Способы сварки трубопроводов классифицируют как термические, термомеханические и механические. Термические способы включают все виды сварки плавлением (дуговая, газовая, плазменная, электронно - лучевая, лазерная и др. виды сварки. К

термомеханическому классу относятся стыковая контактная сварка, сварка магнитоуправляемой дугой. К механическим способам относятся сварка трением и взрывом.

Для изготовления трубопроводных магистралей наибольшее распространение получили дуговые методы сварки. Более 60 % стыков магистральных трубопроводов свариваются автоматической дуговой сваркой под флюсом. Ручная сварка в настоящее время применяется только в местах, недоступных для сварки автоматическими методами. Скорость ручной сварки составляет около 8 - 20 м / ч, механизированной и автоматизированной 20..60 м / ч.

В настоящий момент все виды сварки трубопроводов можно объединить в один раздел – сварка плавлением. Каждый отдельный вид сварки характеризуется своим источником термической энергии. Основные источники - сварочная дуга, газовое пламя, лучевые источники энергии и тепло (выделяются при электрошлаковых процессах).

Как известно, источник теплоты – сварочная дуга, которая представляет собой устойчивый электрический заряд в сильно ионизированной смеси газов и паров материалов, используемых при сварке, характеризуемый высокой плотностью тока и высокой температурой.

По виды подключения сварочной дуги к источнику питания выделяют: прямого действия (рис..1,а), косвенного действия (рис.1,б), комбинированная(трехфазная, рис.1,в)

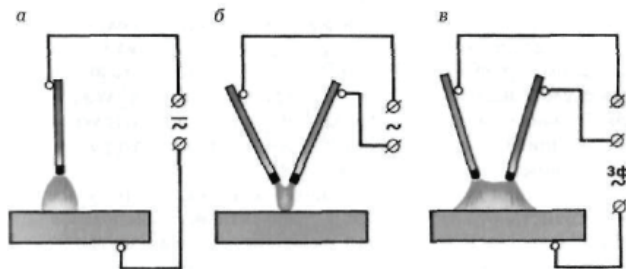


Рис.1. - Классификация сварочной дуги по подключению к источнику питания

По виду тока различают дуги, питаемые переменным либо постоянным током. В свою очередь, сварка на постоянном токе различают на сварку прямой и обратной полярности. При сварке на переменном токе электрод служит катодом (подключается к отрицательному полюсу), свариваемое изделие – анодом (подключается к положительному полюсу) [16]. В зависимости от материала электрода различают сварку неплавящимися электродами (вольфрамовые либо угольные) и плавящимися металлическими электродами.

Выделим основные виды сварки трубопроводов для транспортировки углеводородов:

- Ручная электродуговая;
- Под флюсом поворотных стыков;
- Стыковая контактная;
- Автоматическая дуговая неповоротных стыков трубопроводов порошковой проволокой с принудительным формированием шва;

- Полуавтоматическая процессом STT;
- Автоматическая в среде защитных газов комплексом CRC - Evans AW
- Полуавтоматическая сварка самозащитой порошковой проволокой типа Иннершилд.

Для сварки трубопроводов применяют метод механизированной сварки порошковой проволокой с принудительным формированием шва, при котором функции защиты выполняют порошкообразные компоненты, заполняющие металлическую оболочку проволоки. По мере кристаллизации сварочной ванны наружное формирующее устройство и сварочная головка перемещаются по периметру стыка снизу вверх со скоростью 10...20 м / ч. Перспективна лазерная сварка трубопроводом, при которой носителем энергии служит лазерный луч.

Скорость лазерной сварки - до 300 м / ч. .

При стыковой контактной сварке непрерывным оплавлением процесс происходит автоматически по заданной программе. Продолжительность сварки одного стыка труб диаметром 1420 мм составляет 3...4 мин, цикл сварки одного стыка при строительстве трубопроводов составляет примерно 10...15мин.

Автоматическая сварка магнитоуправляемой дугой (или дугоконтактная сварка) отличается от стыковой контактной сварки способом нагрева кромок. При дугоконтактной сварке нагрев выполняется дугой, вращаемой магнитным полем по кромкам свариваемых труб с большой скоростью. Этот способ сварки применяют для сооружения трубопроводов малого (пока до 114 мм) диаметра.

#### **Список использованной литературы**

1. Сварка. Том 2. Теоретические основы сварки, прочности и проектирования. Сварочное производство. Комов В.В, 1995. - 494 с.

2. Э.А. Гладков Управление процессами и оборудование при сварке: учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений / Э.А. Гладков. – М.: издательский центр «Академия», 2006г. - 135с.

3. А.Г. Палаев., В. Е. Махов, Автоматизация контроля сварных швов на базе технологии фирмы NATIONAL INSTRUMENTS Москва, Сборник трудов международной научно - практической конференции «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде Lab View и технологии National Instruments» 23 - 24 ноября 2007 г., с. 384 - 393.

© , Д.А. Соколов, А.Г. Палаев, 2017 г.

**УДК 351 / 354**

**Соколов Е. А.**

Студент 5 - го курса института Истории и права  
КГУ им. К.Э. Циолковского  
Г. Калуга, Российская Федерация

### **ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ**

Основу технического обеспечения системы управления персоналом составляет комплекс технических средств (КТС) – совокупность взаимосвязанных единым управлением и (или)



автономных технических средств сбора, регистрации, накопления, передачи, обработки, вывода и представления информации, а также средств оргтехники.

КТС должен обеспечивать решение задач управления с минимальными трудовыми и стоимостными затратами, с заданной точностью и достоверностью, в указанные сроки. Эффективность функционирования службы управления персоналом при использовании КТС должна обеспечиваться как за счет повышения производительности труда персонала службы, так и, что значительно важнее, за счет возможности использования экономико - математических методов решения задач управления на основе более полной и точной информации.

В связи с этим эффект применения КТС в службе управления персоналом должен определяться не снижением управленческих и эксплуатационных расходов (в частности, сокращением персонала службы), а улучшением экономических показателей работы службы в целом и отдельных ее подразделений за счет более рационального управления.

КТС должен обладать информационной, программной и технической совместимостью входящих в него средств; адаптируемостью к условиям функционирования службы управления персоналом; возможностью расширения с целью подключения новых устройств.

Исходными данными для выбора технических средств являются: характеристики задач, предназначенных для решения службой управления персоналом организации; характеристики технологического процесса обработки информации; технические характеристики оборудования, которое может быть использовано как составная часть КТС службы управления персоналом.

Основными характеристиками задач, которые должны учитываться при выборе оборудования, являются: носители входной и выходной информации (документы, типизированные бланки, машинные носители информации и т. д.); объем входной и выходной информации по указанным носителям; объемы вычислительных работ; сроки выполнения работ по решению задач управления персоналом; формы и способы представления результатов решения задач пользователям.

При выборе оборудования следует учитывать назначение и состав комплектов оборудования и его основные характеристики: производительность при выполнении технологических операций; надежность работы; совместимость работы оборудования различных типов, в том числе персональных компьютеров; стоимость оборудования; состав и количество обслуживающего персонала; площадь, требуемая для размещения оборудования.

Материалы анализа технического обеспечения службы управления персоналом, а также данные об использовании технических средств, являются исходной базой составления задания на проектирование технического оснащения службы.

Проектные решения должны обеспечивать:

1. рациональную структуру, состав, необходимое количество и эффективное распределение, размещение технических средств в структурных подразделениях службы;
2. улучшение общего технического оснащения по отдельным видам и направлениям работ службы;

3. соответствие производительности и надежности технологически связанных средств на уровне службы управления персоналом и в рамках системы управления организации в целом;

4. комплексное использование технических средств при реализации подразделениями службы своих функций и отдельных работ;

5. экономичность эксплуатации средств технического оснащения.

Важнейшей задачей проектирования технического обеспечения службы управления персоналом является выбор технических средств: он определяет затраты на их приобретение и эффективность будущего функционирования службы управления персоналом.

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

1. Бакут, П.А. Информационные ресурсы – вопросы теории и практики // ИРР. – 2005. - № 3. – С.129

2. Костров А.В. Введение в информационный менеджмент – СПб.: Эврика, 2004.–№.–2 - 2. – С .97

© Е.А. Соколов, 2017

**УДК625.08**

**Д.Н. Солодовников**

к.т.н., доцент

БГТУ им. В.Г. Шухова

**Соколов Д.В.**

магистрант БГТУ им. В.Г. Шухова

г. Белгород, Российская Федерация

### **ПРОВЕРА АНТИФРИЗОВ НА КАЧЕСТВО**

В последнее время владельцы транспортных средств начинают жаловаться на производителей охлаждающих жидкостей, поскольку им приходится сталкиваться с низкокачественной продукцией.

Согласно статистике, на сегодняшний день на рынке до 50 % всех охлаждающих жидкостей являются подделками с красивыми упаковками.

Данную ситуацию усугубляет еще и то, что в нашей стране не принят технический регламент, который должен классифицировать охлаждающую жидкость и устанавливать параметры, а также состав и применимость используемых при их производстве компонентов. Единственным нормативным документом по части антифризов остается старый ГОСТ 28084–89, который был принят еще во времена Советского Союза. [1]

Использование некачественной охлаждающей жидкости может привести к следующим негативным последствиям:

- перегрев силового агрегата;
- коррозия системы охлаждения;

- выпадение осадков в некачественной жидкости;
- агрессивное воздействие на элементы системы охлаждения;
- замерзание охлаждающей жидкости и превращение ее в кашу.

Приведем основные способы проверок антифризов на качество.

Проверка антифриза при помощи лакмусовой бумаги.

1. Взять лакмусовую бумагу и опустить ее в охлаждающую жидкость, которую требуется проверить на качество.

2. Подождать пока бумага изменит свой цвет.

3. Соотнести полученный окрас лакмусовой бумаги с цветовой шкалой, которая укажет на точный уровень pH проверяемой охлаждающей жидкости.

Если после проверки бумага стала розовой, значит, в проверяемом антифризе содержится слишком большое количество кислот. Подобное является недопустимым для охлаждающей жидкости, что указывает на то, что она является фальсифицированной.

Если лакмусовая бумага приобрела синий оттенок – это является свидетельством низкого качества проверяемой жидкости

Если при проверке лакмусовая бумага окрасилась в зеленый цвет – жидкость можно эксплуатировать, поскольку уровень ее щелочно - кислотного баланса находится в пределах от 7 до 9, что является необходимым показателем для охлаждающих жидкостей.

Проверка при помощи ареометра

Нормальным показателем плотности для антифриза является значение в промежутке от 1,043 до 1,115. Такая плотность будет указывать, что жидкость замерзает при – 12...15°C, что достаточно для погодных условий некоторых регионов нашей страны.

Проверка будет состоять из следующих этапов:

1. При помощи пипетки, необходимо набрать необходимое количество жидкости (поплавок прибора должен начать свободно плавать).

2. Проследить за показателем на шкале ареометра – это будет показатель плотности антифриза, который исследуется.

Проверка пробным замораживанием

Замораживать антифриз можно и в морозильной камере. Для этого следует набрать в пластиковую емкость около 100...150 мл охлаждающей жидкости, постараться спустить из бутылки весь воздух. Это необходимо на тот случай, если жидкость попала действительно фальсифицированная, то при замерзании она начнет резко расширяться, и тогда сможет разорвать емкость.

Поскольку в морозильных камерах температура воздуха может достигать уровня – 35°C, то исследовать устойчивость жидкости можно через 1...2 часа. Если за это время жидкость останется текучей, значит, она сможет справиться и с более низкими температурами. Если же замерзшая жидкость по всем признакам напоминает обычный лед – значит, она состоит не столько из спирта и присадок, сколько из обычной дистиллированной воды. Заливать такую жидкость в систему охлаждения автомобиля не рекомендуется.

Проверка пробным кипением

Достаточно налить немного жидкости в небольшую емкость и разогреть ее до закипания. Если при нагревании антифриза чувствуется в воздухе резкий запах аммиака – это является признаком низкокачественной охлаждающей жидкости, которую лучше не использовать для автомобиля. [2]

Качество антифриза влияет не только на качество работы системы охлаждения двигателя. Если использовать охлаждающую жидкость плохого качества, то в скором времени это может привести к полному износу силового агрегата автомобиля, а также к необходимости замены элементов системы охлаждения.

#### **Список использованной литературы**

1. ГОСТ 28084–89 Жидкости охлаждающие [Электронный ресурс] // Сайт: <http://www.consultant.ru>.

2. Соколов Д.В., Солодовников Д.Н. Доработка системы охлаждения двигателей ВАЗ // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса сборник статей IX Всероссийской научно - производственной конференции. МНИЦ ПГСХА; Под общей редакцией В.В. Салмина. 2015. С. 86 - 89.

© Д.Н. Солодовников, Соколов Д.В., 2017

**УДК 621.432.4**

**Е. А. Салыкин**

к. т. н., доцент кафедры "Транспортные машины и двигатели"  
Волгоградский государственный технический университет

**А. А. Стенковой**

студент 2 курса магистратуры факультета автоматизированных систем,  
транспорта и вооружений  
Волгоградский государственный технический университет  
Г. Волгоград, Российская Федерация

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В МОМЕНТ НАПОЛНЕНИЯ ЦИЛИНДРА ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПЕТЛЕВОЙ ПРОДУВКОЙ**

Основным недостатком двухтактных двигателей являются потери свежей топливовоздушной смеси (ТВС) во время продувки, что отрицательно сказывается на мощностных, экономических и экологических показателях двигателя. Очевидно, что форма, размеры и расположение продувочных окон оказывает большое влияние на мощностные, экономические и токсические показатели двигателей. [2, стр.43] Перед конструкторами стоит непростая задача снижения потерь топлива, уносимого с отработавшими газами (ОГ), при продувке цилиндра ТВС. Одним из решений данной задачи является оптимизация газовоздушных трактов, в частности продувочных каналов.

Для того чтобы снизить потери свежей ТВС и увеличить коэффициент наполнения необходимо правильно направить поток так, чтобы свежая ТВС из продувочных каналов направилась к задней стенке цилиндра, затем к головке и только потом к выпускному каналу. Поток совершает петлеобразное движение, отсюда и название петлевая продувка. Она способствует наилучшей очистке цилиндра от ОГ, а также наименьшим потерям смеси.

С целью оценки влияния углов и размеров продувочных каналов на очистку цилиндра двигателя от ОГ было проведено исследование в программном пакете Ansys Fluent. Для этого была построена 3D модель серийного двигателя ИЖ Планета. В первом варианте модель имеет ненаправленные эллипсовидные каналы, а во втором – стандартные.

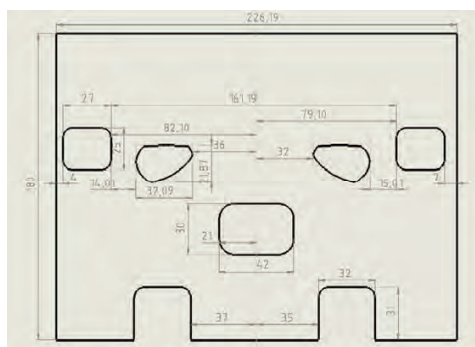


Рисунок 1. Развертка цилиндра ИЖ Планета

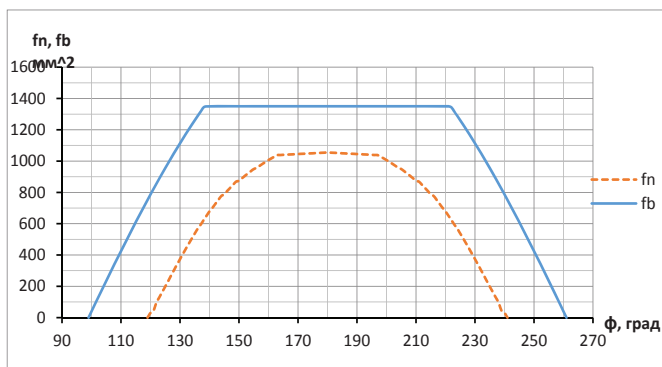


Рисунок 2. Диаграмма площадей открытия органов газораспределения двигателя "ИЖ Планета"

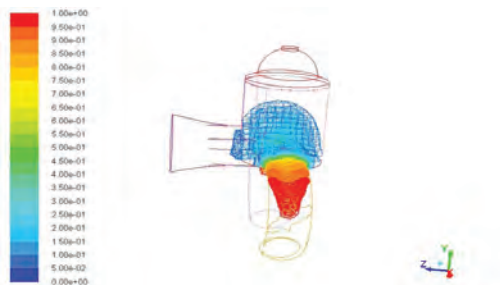


Рисунок 3. Движение газового потока в цилиндре двигателя ИЖ Планета с измененными каналами

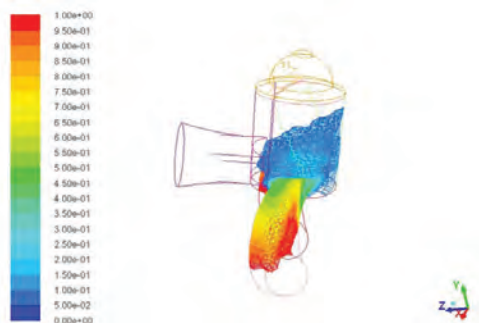


Рисунок 4. Движение газового потока в цилиндре двигателя ИЖ Планета со стандартными каналами

Анализируя движение газового потока в цилиндре двигателя ИЖ Планета с измененными каналами (рисунок 3), можно сделать вывод, что процесс очистки протекает неэффективно, так как газ, вытекая из продувочных каналов, поднимается к головке, значительная часть которого вытекает из цилиндра, и к тому же ОГ, оставшиеся у задней стенки цилиндра и в головке, в последствии перемешаются со свежей ТВС. Во втором варианте (рисунок 4) смесь направлена к задней стенке, затем делает петлю и вытесняет ОГ через выпускной канал, минимально перемешиваясь со свежей ТВС.

В результате моделирования получены картины распределения свежей ТВС в цилиндре в момент открытия продувочных каналов. По полученным данным можно оценить эффективность продувки цилиндра. До появления подобных программных пакетов инженеры - конструкторы тратили очень много времени на отработку процесса, потому что им приходилось каждую новую модель обрабатывать на опытах. Ansys Fluent позволяет значительно сократить время на этапе проектирования и доводке двигателей. Однако если необходима более высокая точность результатов, то необходимо рассматривать процесс продувки в модуле Engine, так как там имеется возможность моделировать процесс горения ТВС. Поэтому в продолжение данной работы предполагается использовать программный пакет Ansys Fluent с модулем Engine, который позволяет учитывать температуру и плотность в результате сгорания.

#### Список использованной литературы:

1. Басов К. А. Ansys в примерах и задачах / Басов К. А. - Москва : КомпьютерПресс, 2002. - 224 с.
2. Кондрашов, В. М. Двухтактные карбюраторные двигатели внутреннего сгорания / В. М. Кондрашов, Ю. С. Григорьев [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1990. – 272 с.
3. Орлин, А. С. Двухтактные двигатели внутреннего сгорания / А. С. Орлин, М. Г. Круглов. – Москва : Машгиз, 1960. – 556 с.
4. Gordon P. Blair, " Design and Simulation of Engines: A Century of Progress", SAE Paper 1990 - 01 - 3346, 1999.

© Е. А. Салыкин, А. А. Стенковой, 2017

## О ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБОСНОВАНИИ ВЫБОРА ВАРИАНТА ВОЗВЕДЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Стоимость фундаментов и подготовки оснований в зависимости от типа объекта и условий осуществления их возведения колеблется в широких пределах - от 5 до 25 % общей стоимости строительства. Огромные затраты на устройство оснований и фундаментов заставляют специалистов сосредоточить усилия на поисках наиболее экономичных решений по возведению подземной части сооружения.

Сравнение вариантных решений ведется на основе минимума приведенных затрат по следующим двум основным показателям: себестоимости строительно - монтажных работ по возведению фундаментов и стоимости основных и оборотных производственных фондов строительно - монтажных организаций [1, с. 10].

Сама методика проведения технико - экономического обоснования представлена нами далее и состоит из следующих основных позиций:

1. Определим продолжительность строительно - монтажных работ по каждому из рассматриваемых вариантов по формуле:

$$T = \frac{Q_i}{NS\alpha}$$

где  $Q_i$  - общая трудоемкость возведения фундаментов по  $i$  - му варианту;

$N$  - численный состав звена или бригады, обслуживающей механизм;

$S$  - сменность работ;

$\alpha$  - коэффициент выполнения норм выработки.

2. Проведем корректирование себестоимости строительно - монтажных работ для сравниваемых вариантов по факторам, влияющим на величину накладных расходов.

Эффект от сокращения условно - постоянных накладных расходов в связи с сокращением продолжительности возведения фундаментов по  $i$  - му варианту определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = 0,5N(1 - \frac{T_1}{T_2})$$

где 0,5 - доля условно - постоянных расходов для общестроительных организаций (для специализированных - 0,3);

$N$  - суммарная величина накладных расходов в руб. по варианту с большей продолжительностью;

$T_1$  - срок строительства по варианту с меньшей продолжительностью в дн.;

$T_2$  - срок строительства по варианту с большей продолжительностью в дн..

Экономический эффект в связи с сокращением основной заработной платы при устройстве фундаментов по  $i$  - му варианту определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{нз} = (3_1 - 3_2)0,15$$

где  $Z_1$  - затраты на основную заработную плату по варианту с большей их величиной, руб.;

$Z_2$  - затраты на основную заработную плату по варианту с меньшей их величиной, руб.

Сокращение трудоемкости строительно - монтажных работ приводит к экономии накладных расходов в размере  $\alpha$  руб. на один сэкономленный чел. - дн. и определяется по формуле:

$$Э_{НТР} = (Q_1 - Q_2)$$

где  $Q_1$  - общ. трудоемкость в чел. - дн. по варианту с большими затратами труда;

$Q_2$  - общ. трудоемкость в чел. - дн. по варианту с меньшими затратами труда;

$\alpha$  - экономия накладных расходов в руб. на один сэкономленный чел. - дн.

После определения размера экономии накладных расходов для каждого из сравниваемых вариантов производят корректирование себестоимости на рассчитанную величину, определяя тем самым ее окончательное значение. Себестоимость варианта корректируется на величину эффекта, полученного для данного варианта, т.е. из себестоимости вычитаются полученные для варианта величины эффектов.

3. Перейдем к определению скорректированной стоимости основных машин и механизмов по двум рассматриваемым вариантам.

Скорректированная стоимость машин и механизмов определяется по формуле:

$$K = C_M \frac{T_{об}}{T_r}$$

где  $C_M$  - инвентарно - расчетная стоимость машин или механизмов в руб.;

$T_{об}$  - количество дней работы машины или механизма на объекте по возведению фундамента по  $i$  - му варианту в днях;

$T_r$  - годовой режим времени работы машины или механизма в днях.

Скорректированная стоимость основных производственных фондов по I и по II варианту:

$$K_{I,II} = K_1 + K_2$$

Производственные затраты определяем по формуле:

$$\Pi_i = C_i + E_n K_i$$

где  $\Pi_i$  - приведенные затраты по  $i$  - му варианту;

$C_i$  - себестоимость строительно - монтажных работ по  $i$  - му варианту;

$E_n$  - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый равным 0,12;

$K_i$  - капитальные вложения в основные и оборотные производственные фонды по  $i$  - му варианту.

Таким образом, при экономическом сравнении по приведенной здесь методике нескольких технически возможных вариантов подготовки оснований и возведения фундаментов (отличающихся по показателям: себестоимости, срокам выполнения работ, трудоемкости, величине заработной платы и стоимости машин и механизмов) оказываются учтенными все факторы, определяющие наиболее экономичный вариант.

На основании технико - экономического сравнения выберем тип свайного фундамента под плитный ростверк 17 - этажного каркасно - монолитного жилого здания в г. Ростове - на - Дону в условиях обводненных лессовых просадочных грунтов II типа.

Наиболее оптимальные варианты свай, используемых при строительстве в заданных грунтовых условиях [2, с. 41]:

– I вариант – буронабивные сваи с обсадной трубой. Диаметр сваи 630 мм, длина 12 м (базовый вариант, взятый по проекту);



- II вариант – забивные сваи. Размер сечения сваи 40х40 см, длина сваи 12 м;
- III вариант – буронабивные сваи без обсадной трубы с 1 уширением. Диаметр сваи 500 мм, длина 12 м.

Все расчеты для удобства сравнения сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Технико - экономическое обоснование  
выбора варианта свайного фундамента

| Наименование  | I вариант                       | II вариант              |                                  | III вариант              |
|---|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Продолжительность<br>строительно - монтажных<br>работ (дн.)   | T1=129                          | T2=24                   |                                  | T3=91                    |
| Эффект от сокращения<br>условно - постоянных<br>накладных расходов в связи с<br>сокращением<br>продолжительности<br>возведения фундаментов<br>(руб.)                          | Э=508 836                       |                         | Э=219 720                        |                          |
| Экономический эффект в<br>связи с сокращением<br>основной заработной платы<br>при устройстве фундаментов<br>(руб.)  | Энэ=21 568                      |                         | Энэ=13 469                       |                          |
| Сокращение трудоемкости<br>строительно - монтажных<br>работ по возведению<br>фундаментов (руб.)   | Энтр=335 988                    |                         | Энтр=462 160                     |                          |
| Скорректированная с учетом<br>изменения НР себестоимость<br>работ по рассматриваемым<br>вариантам (руб.)  | C1=7525196                      | C2=866724               | C1=1067768                       | C2=3573213               |
| Скорректированная<br>стоимость машины или<br>механизма (руб.)   | K1=1322720<br>K2=607            | K1=22795<br>K2=121      |                                  | K1=657926<br>K2=313      |
| Скорректированная<br>стоимость основных<br>производственных фондов<br>(руб.)  | K <sub>I</sub> =1323327         | K <sub>II</sub> = 22916 |                                  | K <sub>III</sub> =658239 |
| Производственные затраты<br>(руб.)  | П1=7683995                      | П2=869474               |                                  | П3=3652202               |
| Экономическая<br>эффективность (руб.)   | Э=6814521<br>экономия в 8,8 раз |                         | Э=2782728<br>экономия в 4,2 раза |                          |
| Примечание: стоимостные показатели по каждому из вариантов были рассчитаны в программном комплексе ГРАНД - Смета (вер.6.0)*<br>*расчет выполнен в базисных ценах на 01.2001г. |                                 |                         |                                  |                          |

Анализ представленных результатов показывает, что вариант свайных фундаментов из забивных свай является самым оптимальным из трех (экономичнее I варианта в 8,8 раз и III в 4,2 раза) и должен быть принят в качестве основного при возведении нулевого цикла 17-этажного каркасно - монолитного жилого здания в г. Ростове - на - Дону в условиях обводненных лессовых просадочных грунтов II типа.

#### Список использованной литературы:

1. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. СН - 423 - 71; 2 - е изд. – М. : Стройиздат, 1979. – 40 с.
2. Мангушев Р.А. Современные свайные технологии: Учебное пособие / Р.А. Мангушев, А.В. Ершов, А.И. Осокин; 2 - е изд., перераб. и доп. – М. : Изд - во АСВ, 2010. – 240 с.

© А.О. Токарь, 2017

УДК62

**С.Н. Удинцева**

доцент кафедры высшей математики  
Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ)  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

**С.С. Удинцев**

аспирант 2 курса кафедры технической механики и оборудования  
ЦБП Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ)  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ БУМАГИ И ДАВЛЕНИЯ МЕЖДУ СЛОЯМИ БУМАГИ ПРИ НАМОТКЕ РУЛОНОВ

Важнейшее требование к продольно - резательным станкам и к другим отделочным машинам является обеспечение плотности намотки рулонов потребительских размеров. Плотность рулона зависит от натяжения бумаги между раскатом и несущим валом, от распределения давления между слоями бумаги в рулоне, от радиальных и касательных напряжений и от дополнительных тангенциальных усилий на поверхностный слой бумаги приводного, прижимного и второго несущего вала. На плотность рулона оказывает влияние давление, возникающее между слоями бумаги в зависимости от давления, вызываемого натяжением каждого наматываемого на рулон слоя бумаги. Для управления качеством намотки необходимо определение натяжения бумаги при намотке рулона, а также выявление зависимости давления от натяжения бумаги.

Расчет радиальных и касательных напряжений  $\sigma_r$  и  $\sigma_t$  в отдельно взятом слое в зависимости от натяжения поверхностного слоя бумаги без учета действия натяжения нижележащих слоев можно провести по формулам [1,3]:

$$\sigma_r = \frac{q}{(r_r + i\delta) \left(1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2}\right)} \left(1 - \frac{r_r^2}{r^2}\right),$$

$$\sigma_t = -\frac{q}{(r_r + i\delta) \left(1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2}\right)} \left(1 + \frac{r_r^2}{r^2}\right).$$

где  $r_p$ ,  $r_r$ ,  $r$  – соответственно радиусы рулона, гильзы, текущий радиус;  $\delta$  – толщина бумаги;  $q$  – нагрузка на единицу длины вала;  $i$  – количество, намотанных слоев бумаги.

Промежуточный слой бумаги радиуса  $r$  подвержен воздействию напряжению всех вышележащих по радиусу слоев бумаги, следовательно, необходимо провести суммирование напряжений по всем слоям бумаги в рулоне. Ползучестью (релаксацией напряжений) бумаги пренебрегаем.

Напряжения  $\sigma_r$  и  $\sigma_t$  в отдельном слое бумаги радиуса  $r$  с учетом действия всех намотанных выше слоев определяются по формулам:

$$\sigma_r = -\sum_{i=N_R}^N \frac{q}{(r_r + i\delta) \left(1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2}\right)} \left(1 - \frac{r_r^2}{r^2}\right); \quad (1)$$

$$\sigma_t = -\sum_{i=N_R}^N \frac{q}{(r_r + i\delta) \left(1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2}\right)} \left(1 + \frac{r_r^2}{r^2}\right). \quad (2)$$

где  $N$  – полное число витков бумаги в рулоне,  $N_R$  – число витков бумаги в рулоне от радиуса  $r$  до радиуса  $r_p$ , причем  $N = (r_p - r_r) / \delta$  и  $N_R = (r_p - r) / \delta$ .

Под действием давления вышележащих слоев бумаги рулон деформируется, радиус  $r$  уменьшается на величину  $\Delta u$ , определенную по формуле  $\Delta u = \frac{1}{E_p} (\sigma_t - \mu \sigma_r) r$ , где  $E_6$ ,  $E_p$  –

модули продольной упругости бумаги и рулона;  $\Delta u$  – радиальное перемещение;  $\mu$  – коэффициент Пуассона рулона бумаги.

При этом натяжение бумаги в нижележащих слоях уменьшается по сравнению с натяжением при намотке на величину  $(\Delta q_1 + \Delta q_2)$ , где  $\Delta q_1$  определяется согласно закону Гука по формуле

$$\Delta q_1 = \frac{\Delta u}{r} E_6 \delta,$$

а  $\Delta q_2$  – из-за появления отрицательных касательных напряжений по формуле

$$\Delta q_2 = \sigma_t \delta.$$

Тогда натяжение бумаги в отдельном слое определяется по формуле

$$q_i = q_{i+1} - \Delta q_1 - \Delta q_2, \text{ где } q_{i+1} \text{ – натяжение бумаги в предыдущем слое.}$$

Используя формулы (1), (2) определяется суммарное натяжение бумаги в слое  $j$ . Введем обозначение

$$S_j = \left[ \left( \frac{E_\delta}{E_p} + 1 \right) \left( 1 + \frac{r_r^2}{(r_r + j\delta)^2} \right) - \frac{E_\delta}{E_p} \mu \left( 1 - \frac{r_r^2}{(r_r + j\delta)^2} \right) \right]; \text{ тогда}$$

$$q_j = \sum_i q_{i+1} \left[ 1 - \frac{\delta S_j}{(r_r + i\delta) \left( 1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2} \right)} \right]. \quad (3)$$

С учетом формулы (3) для натяжения бумаги  $q_i$  и формулы  $p = q / r_p$  определяется давление между слоями бумаги в рулоне

$$p_j = \sum_i \frac{q_{i+1}}{(r_r + i\delta)} \left[ 1 - \frac{\delta S_j}{(r_r + i\delta) \left( 1 - \frac{r_r^2}{(r_r + i\delta)^2} \right)} \right]. \quad (4)$$

При намотке рулонов с большими скоростями станка на давление между слоями бумаги влияют центробежные силы инерции [2]. Из-за их воздействия происходит уменьшение давления одного слоя бумаги на радиусе  $r$ . При остановке рулона давление между слоями бумаги восстанавливается. Именно поэтому при намотке рулон имеет более рыхлую форму, чем при снятии его со станка, а при размотке рулона у потребителя плотность его уменьшается. Для выявления плотности намотки рулона центробежными силами можно пренебречь.

Регулирование напряженного состояния в толще рулона бумаги можно осуществлять изменением натяжения бумаги в процессе намотки. Полученные зависимости (3), (4) являются основой для исследования и оптимизации процесса управления намоткой рулонов.

#### Список использованной литературы

1. Расчеты на прочность в машиностроении: Справочник: в 3 т. / Под ред. С.Д.Пономарева. – М.: Машгиз, 1959.
2. Санников А.А. Решение проблемы виброзащиты и вибродиагностики бумагоделательного оборудования. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Екатеринбург, 2002.
3. Удинцева С.Н. Вибрационные процессы при намотке рулонов бумаги на продольно-резательных станках: Дисс. ... канд. техн. наук. – Екатеринбург., 2004.

© С.Н. Удинцева, С.С. Удинцев, 2017

УДК 621.64:539.4

**А.В. Фирстов**, студент

Санкт - Петербургский университет «Горный»

**А.Г. Палаев**, к.т.н., доцент

Санкт - Петербургский университет «Горный»

#### ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНЫХ СВАРОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

В настоящее время сварка является наиболее выгодным процессом создание неразъемных соединений, но, как и все технологии, имеет свои недостатки. Главным из них можно назвать возникновение остаточных сварочных напряжений в зоне шва.

В большинстве случаев формирование остаточных напряжений являются следствием протекания пластических деформаций в период нагревания металла. В процессе последующего его остывания происходят деформации конструкции – изгиб, укорочение, в некоторых случаях даже потеря устойчивости.

Формирование окончательных напряжений связано с завершением сварочных работ в конструкции и освобождение от закрепляющих нагрузок. Вследствие протекания пластических деформаций происходит перераспределение НДС конструкции, результатом является появление остаточных деформаций и напряжений, которые, в свою очередь, влияют на внутренние напряжения в самой сварной конструкции.

Максимальные значения остаточных сварочных напряжений для низкоуглеродистых сталей обычно близки к пределу текучести металла. Они изменяют свои значения от максимальных на оси шва и достигают нуля при движении к околошовной зоне.

В период эксплуатации различных инженерных сооружений остаточные сварочные напряжения проявляют себя по-разному. В общем случае их характер зависит от вида нагружения изделия и характера его эксплуатации.

Остаточные напряжения и деформации в начальный период эксплуатации могут вступить во взаимодействие с эксплуатационными нагрузками и в симбиозе привести к изменению формы и размеров детали, что приводит к нарушению точности, а в последствии нарушению нормальной работы и функциональности изделия.

Для конструкций, работающих при статических нагрузках, остаточные напряжения в ряде случаев не несут серьёзной угрозы. В начальный период эксплуатации они снимаются локальным пластическим деформированием, вызванным появлением эксплуатационных нагрузок.

При циклических нагрузках сварной конструкции, сжимающие остаточные напряжения способствуют повышению ресурса изделия, а растягивающие — понижению. Растягивающие напряжения вызывают понижение вибрационной прочности сварных конструкций, а в совокупности с зонами, в которых наблюдаются неоднородность механических свойств, могут приводить к первостепенному разрушению от усталости. Причем при эксплуатации конструкции в условиях повышенной температуры, релаксационные процессы настолько интенсивны, что остаточными напряжениями можно пренебречь. При нормальных же температурах влияние остаточных напряжений значительно. Таким образом можно сделать вывод о том, что опасность растягивающих остаточных напряжений зависит от напряжённого состояния и характера передачи усилий в элементе, вида соединения и вида нагружения.

Известно, что для узлов из низкоуглеродистой и низколегированных сталей умеренной прочности наиболее распространены повреждения, связанные с эффектом деформационного старения наклепанного металла, вблизи участков концентрации. Такой наклёп обычно связан с различными процессами холодной деформации.

Проблемой оценки опасности остаточных сварочных напряжений также является затруднение их расчётов количественными методами. В большинстве случаев ОСН являются двух- либо трёхосными, а градиент распределения по направлениям весьма различен. Механические свойства металла в зоне сварного шва, как известно, также неоднородны, в результате чего их влияние на усталостное разрушение для различных участков и направлений шва будет также отличаться.

Исходя из вышесказанного, остаточные осевые и кольцевые напряжения, возникающие после сварки, распределяются неравномерно по периметру шва, а их значения зависят от технологии сварочного процесса, характера последующего охлаждения, а также от геометрических параметров свариваемых изделий.

Расчёт полей напряжений является весьма сложной задачей, поскольку, не смотря на существование большого количество теоретических и экспериментальных методов их определения, не один метод не в силах учесть многочисленные эксплуатационные, конструкционные и иные факторы, влияющие на их распределение в металле.

### **Список использованной литературы:**

1. А.В. Кимстач, А.Г. Палаев, Исследование рентгенографическим методом остаточных напряжений при диагностировании сварных соединений низколегированных сталей // Проблемы машиноведения и машиностроения: Межвузовский сборник, Санкт - Петербург, СЗТУ, 2004. - Выпуск 32. - с. 111 - 114.

2. М.М. Сидоров, Н.И. Голиков, Повышение прочности сварных соединений из низколегированной стали ультразвуковой ударной обработкой // Наука и образование. 2016. № 1 (81). с. 67 - 72.

3. С.В. Савонин, А.В. Москаленко, Анализ основных причин аварий, произошедших на магистральных газопроводах // «Нефть и газ Сибири», №4(21) 2015, с. 142 - 149

© А.В. Фирстов, А.Г. Палаев, 2017 г.

**УДК62**

**Л.Р.Хасанова**

студент 3 курса архитектурно - строительного института  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
г. Уфа, Российская Федерация

## **МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОД ОТ ПРОДУКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

Каждый год из недр земли извлекаются миллиарды тонн нефти. В результате различных аварий и несовершенства технологического процесса и транспортировки часть добываемой нефти попадает в гидросферу. На сегодняшний день нефть и нефтесодержащие продукты являются одними из самых распространенных источников загрязнения окружающей среды. Попадая в открытые водоемы, подземные воды, нефтесодержащие соединения оказывают неблагоприятное воздействие на флору и фауну рек, озер, морей. В настоящее время существует множество разнообразных способов очистки вод от нефтепродуктов.

Все методы очистки вод от нефтесодержащих продуктов можно поделить на 4 группы:

- 1) механические;
- 2) физико - химические;
- 3) химические;
- 4) биологические.

Механические методы очистки основаны на гравитационном разделении материалов. В качестве устройств данного метода очистки обычно применяются решётки, фильтры, нефтеловушки, песколовки, отстойники и др. С их помощью из вод извлекаются нефтепродукты, которые находятся в грубодисперсном состоянии. Поэтому механическая очистка эффективна лишь в комплексе с другими методами.

К физико - механическим методам очистки вод от нефтепродуктов относятся коагуляция, флотация, ионный обмен, адсорбция, экстракция, обратный осмос и т.д. Данные методы применяются для дополнительной очистки вод, прошедших грубую механическую очистку. Физико - химическая обработка позволяет извлечь из воды эмульгированные и растворенные нефтепродукты. Широкое применение нашли коагуляция, флотация и сорбция.

Коагуляция – процесс слипания мелких дисперсных частиц и их объединение в агрегаты. Ее применяют, чтобы ускорить процесс осаждения примесей. Коагуляция происходит благодаря использованию специальных веществ – коагулянтов. В качестве коагулянтов обычно используют гидроксиды металлов, быстро оседающих под действием силы тяжести. Для более интенсивного протекания процесса агрегации применяют флокуляцию. За счёт применения высокомолекулярных соединений – флокулянтов – скорость слипания и осаждения взвешенных частиц увеличивается. Также их применение снижает дозу коагулянта.

Для удаления нерастворимых диспергированных примесей используется метод флотации. Извлечение этих примесей происходит при помощи пузырьков воздуха, которые вводятся в воду различными способами.

Суть химического способа водоочистки заключается во введении в воду специальных химических веществ. В результате контакта и взаимодействия этих веществ и нефтепродуктов образуются нерастворимые соединения, выпадающие в осадок. Чаще всего в качестве таких химических препаратов используются поверхностно - активные вещества и различные водонефтяные эмульсии. Благодаря данному методу очистки достигается довольно высокая степень удаления нефтепродуктов из воды.

Биологические методы очистки вод от нефтепродуктов считаются одним из самых перспективных направлений водоочистки. Они основываются на способности некоторых микроорганизмов поглощать и ускорять распад определенных нефтесодержащих соединений. Биологическая очистка обычно происходит в аэротенках и биофильтрах.

Биофильтр – железобетонный резервуар с дырчатым дном. В него засыпается фильтрующий материал: шлак, щебень, гранулированные вды специальных пластмасс. Очистка вод производится за счет жизнедеятельности микроорганизмов, заселяющих фильтрационную поверхность.

Аэротенк – более усовершенствованный комплекс для водоочистки. Нефтесодержащие примеси разлагаются под воздействием активного ила, который представляет собой систему из нескольких видов микроорганизмов. Одни организмы разлагают загрязняющие нефтепродукты на безвредные вещества, но одновременно являются пищей для других. Таким образом, вся система функционирует без нарастания биомассы.

Преимущества и недостатки рассмотренных методов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение методов очистки вод от продуктов нефтепереработки

| Метод                | Преимущества   | Недостатки   |
|----------------------|--|--|
| Механический         | - Задерживаются механические загрязнения перед последующими этапами очистки воды от нефтепродуктов           | - Малая степень очистки (не более 70 % );<br>- Редко используется как отдельный способ водоочистки |
| Физико - химический: | - Очищает от эмульгированных нефтепродуктов;<br>- Высокая степень очистки;<br>- Небольшие размеры сооружений | - Большой расход коагулянтов   |
| Химический           | - Высокая степень очистки (до 98 % )   | - Дополнительное воздействие на окружающую среду   |
| Биологический        | - Высокая степень очистки;<br>- Перспективный метод  | - Сложность обслуживания;<br>- Большая площадь сооружений  |

Каждый из рассмотренных методов имеет свои достоинства и недостатки. Можно сделать следующий вывод: комплексное использование представленных методов наиболее эффективно поможет избавиться воду от загрязнений нефтепродуктами.

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

1. Кузнецова Е.В. Методы и технические средства очистки / Е.В. Кузнецова и др. // С - П.: Недра, 2006. – 192с.
2. Кузнецова Е.В. Возникновение, становление и развитие методов очистки нефтесодержащих сточных вод: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Уфим. гос. нефт. техн. университет, Уфа, 2005.
3. Рахманкулов Д.Л., Мастобаев Б.Н., Кузнецова Е.В. Развитие коммунальных и фабричных систем канализации и очистных сооружений (VI в до н. э. – начало XX в.) / Д.Л. Рахманкулов, Б.Н. Мастобаев, Е.В. Кузнецова // Уфа, 2004.
4. Кузнецова Е.В., Хамитова Г.С. Технико - экономическое обоснование элементов малых очистных сооружений канализации на современном этапе // сборник статей Международной научно - практической конференции, 2016. с. 79 - 81.
5. Шеталина Е.В., Кузнецова Е.В. К вопросу подбора оборудования в системах водоснабжения на основе технико - экономических показателей // сборник статей Международной научно - практической конференции, 2016. с. 91 - 93.



6. Батырова Р.Р., Кузнецова Е.В. Экономическое обоснование использования современных конструкций фильтров для систем водоснабжения // сборник статей Международной научно - практической конференции, 2016.

7. Кузубова Л.И., Морозов С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод: Аналит. обзор / СО РАН ГПНТБ НИОХ. – Новосибирск, 1992. – 72 с.

© Л.Р.Хасанова

УДК 004.42: 004.738.5

**В.А. Чернов**

студент 2 курса магистратуры  
Донской государственной технической университет

**В.В. Галушка**

к.т.н., доцент кафедры «Вычислительные системы  
и информационная безопасность»  
Донской государственной технической университет  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

## **МЕТОДИКА ЗАЩИТЫ WEB - САЙТОВ ОТ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОПИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Серьёзной проблемой, возникающей для сайтов, содержащих актуальную информацию является её защита от автоматического копирования, которое нарушает авторские права и приводит к финансовым и репутационным потерям. Такой процесс называется парсингом и осуществляется либо на основе регулярных выражений, либо с использованием библиотек специализированных программных функций [1].

Независимо от способа реализации, парсинг использует объектную модель (DOM) HTML - документа для поиска по ней интересующей информации и отделения содержимого от оформления, заданного с помощью HTML - тегов и их атрибутов [2].

При этом наиболее подходящим вариантом свойств для поиска HTML - тега является идентификатор (id), а, при его отсутствии, класс (class) [3]. Конечно, существует теоретическая возможность поиска тега и по другим атрибутам, точнее по совокупности атрибутов, например, зная, что нужный фрагмент текста находится в блоке с серым фоном, имеющем толщину рамки 1 пиксель, можно использовать эти сведения, чтобы составить правило парсинга, выделяющее данный фрагмент, однако этот же набор атрибутов может задавать оформление и другого блока, в связи с чем определение правильного набора атрибутов является нетривиальной задачей, которая в некоторых случаях не разрешима в принципе.

Следовательно, достаточно эффективным способом защиты от автоматического копирования информации будет периодическое изменение свойств id и class у наиболее значимых тегов. Требования к значениям данных атрибутов включают в себя:

— непредсказуемость, то есть отсутствие метода или эффективного алгоритма для определения следующего значения на основе предыдущих;

— разнообразие, когда каждое следующее значение выбирается из достаточно большого множества с вероятностью, равной вероятности выбора любого другого значения.

Как видно, перечисленные требования соответствуют требованиям к случайным числам, что означает, что для получения значений атрибутов id и class можно применять встроенные в языки web - программирования генераторы псевдослучайных чисел. Отдельной задачей при этом будет связывание идентификаторов тега с набором их CSS - свойств. Подходы к её решения значительно отличаются для разных вариантов встраивания CSS - кода в HTML - страницы. Так, наиболее простыми с точки зрения программной реализации являются варианты внутренних и внедрённых CSS - селекторов, находящихся внутри тела документа. Такие селекторы легко генерировать вместе со страницей, подставляя нужные значения сразу и в заголовок правила и в тег.

Описанный способ обеспечивает некоторый уровень защиты от автоматического копирования информации, однако уязвим к анализу не содержания а структуры объектной модели документа. Она представляет собой дерево, в узлах которого расположены структурные элементы документа, а связями представлены отношения между этими элементами, которые обычно строятся по принципу главный - подчинённый или родительский - дочерний. Его формирование осуществляется браузером после загрузки страницы с сервера и перед её непосредственным отображением. Браузер строит у себя в памяти собственное представление объектной модели документа на основе исходного кода, полученного от сервера, который в свою очередь генерирует его благодаря программе на одном из языков программирования, которая зачастую выполняет функции объединения шаблона оформления, выполненного с помощью HTML, и информации, полученной из базы данных. И хотя такая программа может быть написана практически на любом языке программирования, подавляющее большинство сайтов используют для этих целей язык PHP.

Так для примера дерева DOM, представленного на рисунке 1 условный путь к содержимому первого абзаца был бы записан в виде следующего правила парсинга:

HTML → BODY → P<sub>1</sub>, где

P<sub>1</sub> — первый тег P из множества всех данных тегов.

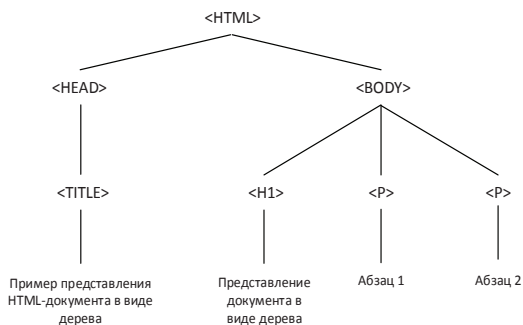


Рис. 1. Представление объектной модели документа в виде дерева

В общем виде данное правило можно записать так:

Корень → ... → Родитель → Потомок → ... → Элемент;

Данная запись реализует проход по дереву в глубину и является самым быстрым способом обращения к конечным элементам дерева (листьям), которые, применительно к структуре HTML - документа, обычно и содержат всю полезную информацию.

Возможность подобных обращений к содержимому для его автоматического копирования можно предотвратить изменением структуры DOM, путём добавления случайного (небольшого) количества дополнительных тегов <P> перед тем, информацию в котором необходимо защитить. Таким образом, в дерево объектной модели будет добавлен новый «лишний» элемент на тот же уровень иерархии, что и защищаемый. Такой подход назовём увеличением ширины дерева (рис. 2).

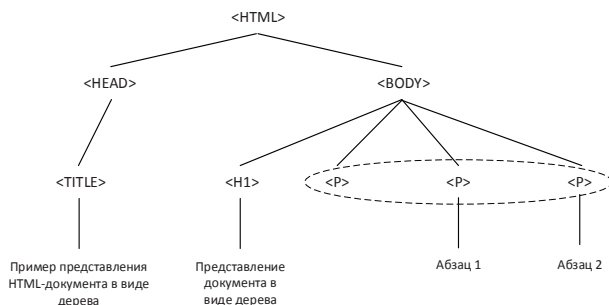


Рис 2. Увеличение ширины дерева объектной модели

Другой подход — увеличение глубины дерева, предполагает добавление новых уровней вложенности в блочную структуру HTML - документа, то есть добавление новых уровней иерархии в дерево DOM (рис. 3).

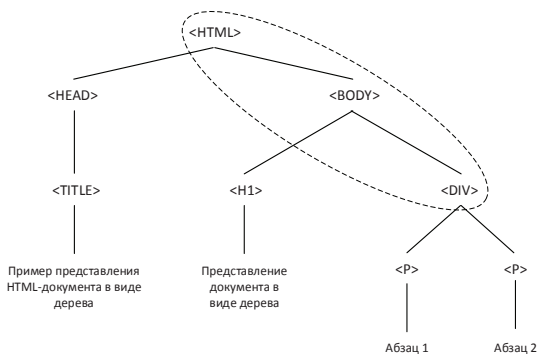


Рис. 3. Увеличение глубины дерева объектной модели

В процессе реализации данных методов нельзя забывать, что изменения структуры документа не должны влиять на его отображение в браузере и восприятие пользователем,

что накладывает определённые ограничения на множество допустимых изменений. Так, например, уже рассмотренное добавление тега <P>, может привести к появлению слишком больших отступов для следующего абзаца, а добавление тега <DIV> может привести к полному изменению внешнего вида страницы. Для избегания таких ситуаций следует задавать добавляемым тегам CSS - свойство «visible» со значением «false».

Таким образом, комбинация способов динамического изменения объектной модели документа, один из которых основан на использовании случайных значений атрибутов id и class, а второй на изменении структуры дерева документа путём увеличения его ширины или глубины, лишает злоумышленника возможности сформулировать и записать алгоритм парсинга страниц сайта для выделения в них значимых блоков актуальной информации, что в свою очередь, делает невозможным её автоматическое копирование.

### **Список использованных источников:**

1. Чернов В.А. Анализ методов автоматического копирования информации с web - сайтов. — Проблемы информационной безопасности: Материалы V Всероссийской конференции 19 - 20 мая 2016 г. — Ростов н / Д: Издательско - полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ) , 2016.
2. Синтаксический анализ // Википедия. [2009—2017]. Дата обновления: 21.03.2017. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=84401578> (дата обращения: 15.05.2017).
3. Вильямсон Х. Универсальный Dynamic HTML / Библиотека программиста. — СПб.: ПИТЕР, 2001. — 304 с.

© В.А. Чернов, В.В. Галушка, 2017

**УДК 004.9**

**С.В Черномордов**

Студент 3 курса

ФГБОУВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

г. Елец, Российская федерация

## **PHP ИЛИ JAVA - КАКОЙ ЯЗЫК ПОДХОДИТ ДЛЯ ВАШЕГО ПРОЕКТА?**

### **Что такое Java?**

Java - язык программирования общего назначения для создания автономных приложений. Java была выпущена компанией Sun Microsystems в 1991 году, она изначально использовалась для программирования бытовой электроники, такой как видеомагнитофоны.

Java - это скомпилированный язык, поэтому при компиляции кода он превращается в промежуточный двоичный код для конкретной операционной системы. Его приложения компилируются в байт - код, который может выполняться при реализации виртуальной машины Java (JVM). JVM помогает устранить разрыв между исходным кодом. Любая машина, на которой установлена JVM, может запускать Java.

## **Что такое PHP?**

PHP (Hypertext Preprocessor) - это язык сценариев общего назначения, который быстро стал фактическим языком на стороне сервера для веб - разработчиков после его первого выпуска в 1995 году. Он получил преимущество, потому что PHP был спроектирован и создан для Интернета, а не для языков, которые были адаптированы для Интернета (например, Ruby или Python).

Сегодня большинство веб - сайтов работают на PHP, а PHP - программисты по - прежнему пользуются большим спросом благодаря знаниям, которые нужны для управления контентом (CMS), таких как WordPress, Drupal и Joomla, а также ряда современных фреймворков, таких как Laravel, Symfony, И CakePHP, которые ускорили разработку с помощью этого языка.

## **Различия Java и PHP:**

Давайте подробнее рассмотрим некоторые основные различия между этими двумя языками.

### **Скомпилировано или интерпретировано?**

Java считается скомпилированным языком программирования. Это позволяет ему работать в любой операционной системе независимо от того, где она была написана. Разница заключается в реализации: Java компилируется в байт - код и запускается на виртуальной машине. PHP - это то, что вы называете интерпретируемым языком или «скриптом» - код можно запускать в первоначальном виде в соответствующей среде исполнения (то есть на сервере). Хотя есть много нюансов для компилируемых и интерпретируемых языков, в целом скрипты намного проще в использовании и способствуют производительности.

### **Безопасная память.**

Java является безопасным для памяти языком. Если вы попытаетесь присвоить значения вне параметров заданного массива, программист получит ошибку.

### **Статическая и динамическая проверка типов.**

Java использует проверку статического типа, где тип переменной проверяется во время компиляции. Программист должен указать тип (целое, двойное, строковое и т. д.) Любой создаваемой им переменной. Для этих двух парадигм есть много плюсов и минусов, но основным преимуществом статической проверки типов является то, что ошибки типов пойманы на ранней стадии разработки, а поскольку компилятор точно знает, какие типы данных используются, код обычно выполняется быстрее или использует меньше памяти. Основным преимуществом динамической проверки типов является производительность - вы можете свободно назначать типы в свободное время.

И Java, и PHP - отличная основа для широкого разнообразия программного обеспечения. Какой язык вы выберете, будет определяться тем, что вы хотите разработать.

Вы можете манипулировать оборудованием с помощью Java, но это не общий язык для программирования на низком уровне, так как это «безопасный» язык. Поскольку Java не позволит вам выполнять определенные функции для защиты ПК, это предпочтительнее для приложений более высокого уровня.

## **Список использованной литературы:**

1. Мэт Зандстра.Объекты, шаблоны и методики программирования,2011, - 560 с.

2. <https://learn.javascript.ru/intro>
3. Макфарланд Дэвид. Javascript & jQuery: The Missing Manual. Эксмо, 2015, - 880 с.

© С.В. Черномордов, 2017

**УДК 004.9**

**С.В Черномордов**

Студент 3 курса

ФГБОУВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

г. Елец, Российская федерация

## **ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ПЛАТФОРМЫ WORDPRESS**

WordPress – это бесплатная платформа, изначально разработанная для создания блогов, которые используются в настоящее время в качестве системы управления контентом для веб - сайтов. Большое количество медиа - менеджеров выбирают WordPress в качестве инструмента для настройки веб - сайта из - за преимуществ платформы; Эти преимущества не всегда правильно воспринимаются. Поэтому цель этой статьи – проанализировать все плюсы и минусы создания веб - сайта с помощью WordPress – и, в конечном счете, обсудить, в каких случаях рекомендуется выбирать WordPress для создания вашего следующего веб - сайта, а в каких случаях – нет.

Есть много преимуществ, но есть и немало недостатков, связанных с использованием платформы. Преимущества WordPress состоит в том что:

Его структура с открытым исходным кодом – многие программисты открыто делятся своим кодом онлайн, что приводит к экономии времени и затрат на разработку за счет использования уже написанного кода.

WordPress – простая система для работы. Вебмастеру не нужно тратить время на изучение системы, прежде чем он сможет начать работу и редактировать содержимое сайта. Кроме того, система проста в установке – это значит, что нет необходимости программировать на высоком уровне для базовой настройки.

Его быстрая конструкция – одно из главных преимуществ системы – ее возможность легко устанавливаться на хостинг - сервере, чтобы веб - мастер мог начать работу с ним в короткие сроки.

Удобное использование – система создана для массового рынка, поэтому интерфейс администратора удобен и дружелюбен к непрофессионалам в рамках технологии.

Отсутствие необходимости в предварительной характеристике - поскольку затраты на создание минимальны, нет необходимости в углубленной характеристике всего проекта – пользователь может начать с основных потребностей проекта и добавить дополнительные функции, когда это необходимо.

Цена – самое значительное преимущество WordPress – его низкая стоимость по причинам, указанным выше.

Многие из этих преимуществ использования WordPress также являются причиной его популярности. Однако, прежде чем принимать решение о создании проекта с

минимальными затратами управления контентом, необходимо учесть несколько важных недостатков:

Его структура с открытым исходным кодом – поскольку весь код вашей системы доступен онлайн, хакерам также легко найти дыры в безопасности. Более того, каждый программист, ранее участвовавший в использовании этого кода, может намеренно внедрять вредоносный код в опубликованный код.

Отсутствие гибкости – WordPress предназначен для сайтов с небольшим содержанием. Если вы хотите разработать более сложный сайт, например сайт электронной коммерции или даже крупный корпоративный веб - сайт, который не является полностью «стандартным», вам потребуется внести несколько систематических изменений. Хотя эти изменения и возможны, но они значительно повысят ваши затраты.

Субоптимальность для SEO – Search Engine Optimization сегодня является адекватной характеристикой веб - сайта, поэтому поисковые системы могут читать сообщение, которое вы хотите передать только через структуру сайта. С WordPress, в то время как вы можете установить плагины, которые помогают SEO, из - за отсутствия гибкости в системе, она не может достичь уровня производительности SEO, который может быть достигнут с помощью специально охарактеризованного веб - сайта.

Обновления – обновление системы имеет решающее значение для закрытия дыр в безопасности, которые могут появиться. Однако, поскольку каждый сайт WordPress включает в себя множество различных плагинов, обновление системы может повредить определенные плагины, не адаптированные к новой системе.

Контроль – WordPress выпускает системные обновления, которые хороши для WordPress, а не для вас. Если ваши потребности такие же, как те, что WordPress пытается решить, вам повезло. В противном случае вы можете получать обновления, которые наносят вред, а не улучшают сайт.

Вы ничем не отличаетесь – сайты WordPress имеют тенденцию выглядеть похожими друг на друга, даже после настройки темы и цвета. Вопрос в том, хочет ли компания, которая инвестирует много времени и сил в PR, хочет, чтобы ее веб - сайт выглядел как многие другие (так как многие крупные компании не могут позволить себе, чтобы его клиенты, ассоциировали свой дизайн с другим брендом).

Скорость – сайты WordPress содержат много общего кода, ненужного для каждого конкретного сайта, поэтому время загрузки веб - страниц становится медленнее. Скорость загрузки страницы важна как для хорошего взаимодействия с пользователем, так и для хорошего ранжирования поисковой системы.

Авторское право – защита авторских прав в Интернете – деликатная проблема. Хотя закон защищает содержание веб - сайта, он не защищает концепции или идеи. Сделанный на заказ веб - сайт предоставит вам лучшую защиту авторских прав, чем сайт, созданный с использованием шаблона.

Чтобы подвести итог всей этой информации, существуют различные преимущества и недостатки WordPress, как и для многих других платформ. Ниже приведены несколько примеров, чтобы понять, когда нужно выбрать WordPress и когда этого делать не надо:

Малые предприятия – компании с низким бюджетом, которые не концентрируются на онлайн - маркетинге или для которых сайт не является основным инструментом, могут использовать WordPress.

Непосредственный выход на рынок – одно из главных преимуществ WordPress – простота установки и эксплуатации. Это делает возможным быстрый вход на рынок, так как он не требует значительной предусмотрительности и тщательной характеристики сайта. Однако после первоначального входа на рынок маркетолог может захотеть инвестировать ресурсы, необходимые для создания заказного, безопасного, фирменного сайта с оптимальным SEO.

Новый веб - сайт существующей компании – компании среднего и крупного масштаба, которая хочет обновить свой веб - сайт, рекомендуется для создания веб - сайта созданного на заказ, таким образом, это будет лучшее обеспечение онлайн - представительства компании. Кроме того, этот выбор обеспечит лучший брендинг, это даст эксклюзивный контроль над сайтом и он будет оптимальным для поисковых систем.

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

1. Трис Хасей. WordPress. Создание сайтов для начинающих. Эксмо, 2012, - 432 с.
2. Трис Хасей. WordPress для профессионалов. Эксмо, 2012, - 432 с.
3. Lisa Sabin–Wilson. WordPress For Dummies. Wiley Publishing, Inc, 2010, - 408 с.

© С.В. Черномордов, 2017

**УДК 628**

**Е.В. Чеснокова**

**Ассистент**

**Е.Н. Муратова**

**Магистрант**

**Д.В. Ружинский**

**Магистрант**

**СГТУ имени Гагарина Ю.А.**

**г. Саратов, Российская Федерация**

### **ОМАГНИЧИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С РАДИАЛЬНЫМ ТЕЧЕНИЕМ ЖИДКОСТИ**

В известных к настоящему времени омагничивающих установках лабораторного и промышленного типов течение жидкости осуществляется в кольцевых зазорах или в прямых каналах типа трубы, при этом во всех этих устройствах жидкость протекает перпендикулярно направлению магнитных силовых линий, пересекая их [1].

Авторами данной работы предложено и выполнено омагничивающее устройство, в котором жидкость радиально растекается в зазоре между попарно расположенными кольцевыми магнитами. При этом в магнитном поле жидкость с переменной скоростью движется от центра к периферии и затем между следующими магнитами от периферии к центру.



На рисунке 1 представлена схема омагничивающего устройства, поясняющая его работу. Основу установки представляет пластмассовая труба 1 с насаженными на нее кольцевыми магнитами 2.

Все магниты имеют одинаковые геометрические параметры (были использованы постоянные магниты от динамических головок 2ГД - 40 - 100, ГОСТ - 90 - 10 - 73).

Для образования кольцевой щели 8 на первый, третий, пятый и седьмой магниты (считая сверху на рисунке 1) были плотно одеты кольца из пластмассы (кольца могут быть выполнены из любого неферромагнитного материала). В трубе 1 между магнитами были выполнены отверстия 7, через них жидкость вытекала в зазоры между полюсами магнитов (диаметр отверстий равен 1...1,5 мм, а их число равно 16). В трубе, в местах размещения четных магнитов (считая сверху) были установлены сплошные заглушки 3 из толстой резины, чтобы исключить протекание жидкости по трубе. Боковая поверхность устройства герметично закрывалась медной лентой.

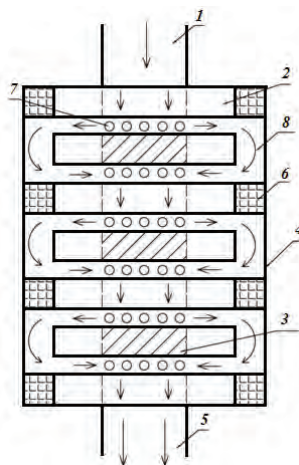


Рисунок 1. – Омагничивающее устройство с радиальным течением жидкости  
1 – труба, 2 – кольцевой магнит, 3 – заглушка, 4 – медная лента, 5 – труба,  
6 – кольца из пластмассы, 7 – отверстия, 8 – кольцевая щель

Принцип действия данного устройства понятен из рисунка 1 и состоит в следующем: жидкость по трубе 1 доходит до первой системы отверстий и вытекает из них по радиусам в пространство между магнитами; при этом изменяется скорость течения (она убывает обратно пропорционально радиусу). Затем жидкость перетекает через кольцевой зазор 8 (его величина равна 4 мм) между боковой поверхностью магнита и внешней поверхностью границы всего устройства. После этого жидкость притекает к отверстиям и попадает в трубу 1, затем цикл повторяется.

При работе устройства иногда необходимо учитывать силу тяжести и в нижней части его подпирать течение вентиляем.

Данное устройство отличается от других тем, что тип омагничивания по направлению потока не одинаков, а именно омагничивание происходит в трубе, в зазоре между

полосами магнитов и в зазоре между внешней поверхностью и боковой поверхностью четных магнитов (считая сверху на рисунке 1).

При выполнении данной установки возможно устанавливать различные величины зазоров между полосами магнитов (от 1мм и более) – в данном случае это расстояние равнялось 3 мм.

Специфика и достоинство данной омагничивающей установки состоит в том, что:

а) жидкость внутри нее проходит значительное расстояние при малой протяженности самого устройства по длине;

б) скорость потока меняется при движении к отверстиям или от них, и это позволяет перекрыть интервал скоростей, внутри которого происходит омагничивание.

### **Список использованной литературы:**

1. Домнин А.И. Гидромагнитные системы – устройства для предотвращения образования накипи и точечной коррозии // Новости теплоснабжения, 2002 г., Т. 12, №28, С. 31 - 34.

© Е.В. Чеснокова, Е.Н. Муратова, Д.В. Ружинский, 2017

**УДК 621.311**

**С.С. ЧИСТЯКОВ**

Магистрант

Тольяттинский государственный университет

г. Тольятти, Российская Федерация

**А.А. СЕВЕРИН**

Доцент

Тольяттинский государственный университет

г. Тольятти, Российская Федерация

## **ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕННОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И ИХ РЕШЕНИЯ**

В данной статье рассмотрены причины нерационально расхода электроэнергии на предприятиях и проанализированы возможные варианты их решения. Предложены рекомендации по методам и техническим мероприятиям, которые приведут к сокращению экономических потерь по различным направлениям за счет энергосбережения на предприятии.

Причины, по которым предприятия несут убытки с годами практически не изменяются. [1]

Во - первых, это неправильное распределения нагрузки между приводами и другим технологическим оборудованием. Например, насосы и системы вентиляции в основном работают на пониженной нагрузке и существуют дополнительные устройства, с помощью которых оптимизируется затрата электроэнергии. Здесь при правильном расчете распределении энергии происходит существенная экономия ресурсов.

Во - вторых, происходят материальные потери при неплановых простоях и неграмотной наладки технологических процессов. Например, остановка в цеху технологического оборудования влечет за собой и остановку дальнейшего выпуска продукции, для которого оно было предназначено. Что несомненно приведет к материальным потерям и их размер зависит от значимости производственного цеха.

Так же потери происходят, при несвоевременном переходе на современные энергосберегающие светильники, так как на предприятии осветительные установки затрачивают до 30 % закупаемой электроэнергии и играют важную роль в процессе производства. На рисунке 1 можно увидеть насколько экономит предприятие, заменив в производственном помещении площадью 897 м<sup>2</sup> имеющиеся 150 светильников с лампой ДРЛ - 250 на более современные светильники, например светодиодные.

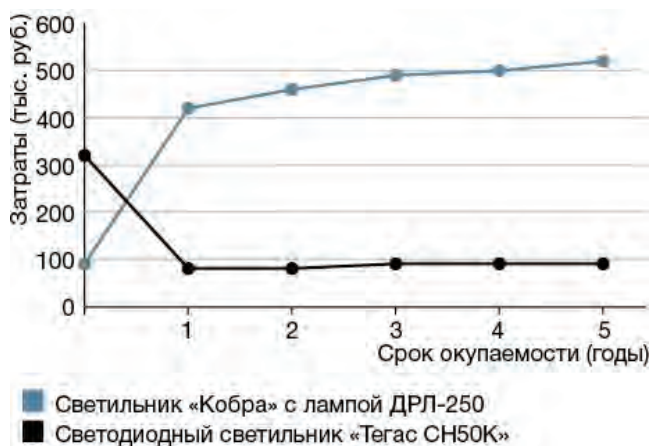


Рисунок 1 – Сравнение светильников с различными лампами

Устаревшее оборудование (двигатели без частотно регулируемого привода), технологии (устройства без функций оптимизации энергопотребления) и неверная организация труда (неконтролируемое освещение в промышленных помещениях, бытовках и наружных установках) так же уменьшают потенциал энергосбережения, и эта проблема ежегодно становится наиболее актуальна, поскольку предприятия не всегда хотят закупать новое, более совершенное оборудования и налаживать технологические процессы, которые помогли бы в экономии расхода электроэнергии. [2]

Проанализировав все проблемы на предприятии, предлагается ряд рекомендаций по энергосбережению.

- На каждом предприятии должна быть энергетическая служба и ответственное лицо для контроля и учета всего электрохозяйства, и подсчетом затрат электроэнергии.
- Обозначить лимит по затрате ресурсов в крупных, энергоемких цехах, составить технологический план по учету электроэнергии и поощрять за экономичность.
- Материально стимулировать работников предприятия за контроль энергосбережения.

- Ежегодно проводить технические мероприятия по сбережению электроэнергии, назначить ответственных за их осуществление, обозначить сроки исполнения и сдачи отчета по результатам.

- При плановых работах на производстве обязательно должно быть проведено энергетическое обследование и энергоаудит.

Выполнение этих простых рекомендаций существенно повысит уровень энергосбережения, что несомненно приведет к прибавке материальной составляющей экономики предприятия.

### **Список использованной литературы**

1. Коршунова Л.А., Кузьмина Н.Г., Кузьмина Е.В. Эффективность использования электрической энергии // Вестник науки Сибири. – 2011. – № 1 (1). – с. 481–485.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года // Нефть России. – 2003. – № 12. – с. 8–52.

© С.С. Чистяков, А.А. Северин, 2017

**УДК 004.891**

**Н. В. Чурикова**

студентка 3 курса экономического факультета  
Поволжский Государственный Технологический Университет  
г. Йошкар - Ола, Российская Федерация

### **ВАЖНОСТЬ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

Экспертная система (ЭС) — компьютерная система, способная частично заменить специалиста - эксперта в разрешении проблемной ситуации. Цель исследований по ЭС состоит в разработке программ, которые при решении задач, трудных для эксперта - человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решениям, получаемым экспертом. Программные средства, базирующиеся на технологии ЭС, получили значительное распространение в мире. Важность экспертных систем состоит в следующем:

технология ЭС существенно расширяет круг практически значимых задач, которые приносят значительный экономический эффект;

технология ЭС является важнейшим средством в решении глобальных проблем традиционного программирования: длительность и, следовательно, высокая стоимость разработки сложных приложений;

высокая стоимость сопровождения сложных систем, которая часто в несколько раз превосходит стоимость их разработки; низкий уровень повторной используемости программ и т.п.;

объединение технологии ЭС с технологией традиционного программирования добавляет новые качества к программным продуктам за счет: обеспечения динамичной модификации

приложений пользователем, а не программистом; большей "прозрачности" приложения; лучшей графики; интерфейса и взаимодействия [4].

Области применения систем, основанных на знаниях, могут быть сгруппированы в несколько основных классов: медицинская диагностика, контроль и управление, диагностика неисправностей в механических и электрических устройствах.

1. Медицинская диагностика. Диагностические системы используются для установления связи между нарушениями деятельности организма и их возможными причинами. Наиболее известна диагностическая система MYCIN, которая предназначена для диагностики и наблюдения за состоянием больного при менингите и бактериальных инфекциях. В настоящее время эта система ставит диагноз на уровне врача - специалиста. Она имеет расширенную базу знаний, благодаря чему может применяться и в других областях медицины.

2. Прогнозирование. Прогнозирующие системы предсказывают возможные результаты или события на основе данных о текущем состоянии объекта. Программная система "Завоевание Уолл - стрита" может проанализировать конъюнктуру рынка и с помощью статистических методов алгоритмов разработать для вас план капиталовложений на перспективу. Прогнозирующие системы уже сегодня могут предсказывать погоду, урожайность и поток пассажиров.

3. Планирование. Планирующие системы предназначены для достижения конкретных целей при решении задач с большим числом переменных. Дамасская фирма Infomat впервые в торговой практике предоставляет в распоряжении покупателей 13 рабочих станций, установленных в холле своего офиса, на которых проводятся бесплатные 15 - минутные консультации с целью помочь покупателям выбрать компьютер, в наибольшей степени отвечающий их потребностям и бюджету. Кроме того, компания Boeing применяет ЭС для проектирования космических станций, а также для выявления причин отказов самолетных двигателей и ремонта вертолетов.

4. Контроль и управление. Системы, основанные на знаниях, могут применяться в качестве интеллектуальных систем контроля и принимать решения, анализируя данные, поступающие от нескольких источников. Такие системы уже работают на атомных электростанциях, управляют воздушным движением и осуществляют медицинский контроль. Они могут быть также полезны при регулировании финансовой деятельности предприятия и оказывать помощь при выработке решений в критических ситуациях.

5. Диагностика неисправностей в механических и электрических устройствах. В этой сфере системы, основанные на знаниях, незаменимы как при ремонте механических и электрических машин (автомобилей, дизельных локомотивов и т.д.), так и при устранении неисправностей и ошибок в аппаратном и программном обеспечении компьютеров [1].

Экспертные системы на сегодняшний день являются одними из наиболее успешных систем искусственного интеллекта. В современном обществе неструктурированные и слабоструктурированные задачи управления и контроля сложных производственных процессов и объектов часто встречаются в таких областях, как авиация, энергетика, машиностроение, медицина, микроэлектроника и др. Поэтому появление экспертных систем, позволяющих быстро и эффективно решать подобные проблемы, считается большим научным достижением.

### Список использованных источников:

1. Области применения экспертных систем. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://plasma.karelia.ru/~ekostq/PUBLIC/IntSrlzm\\_NEW/page3/page5.html](http://plasma.karelia.ru/~ekostq/PUBLIC/IntSrlzm_NEW/page3/page5.html)
2. Область применения экспертных систем [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://studopedia.org/1-75776.html>
3. Практическое применение экспертных систем в экономике [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://refleader.ru/polatypolpaty.html>
4. Экспертные системы [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.mari.ru/mmlab/home/AI/7\\_8/index.html](http://www.mari.ru/mmlab/home/AI/7_8/index.html)

© Н. В. Чурикова, 2017

УДК 004

**Н. В. Чурикова**

студентка 3 курса экономического факультета  
Поволжский Государственный Технологический Университет  
г. Йошкар - Ола, Российская Федерация

## ОСОБЕННОСТИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Имитационная модель – универсальное средство исследования сложных систем, представляющее собой логико - алгоритмическое описание поведения отдельных элементов системы и правил их взаимодействия, отображающих последовательность событий, возникающих в моделируемой системе. Поскольку целью построения любой модели является исследование характеристик моделируемой системы, в имитационную модель должны быть включены средства сбора и обработки статистической информации по всем интересующим характеристикам, основанные на методах математической статистики. Имитационное моделирование основано на воспроизведении с помощью ЭВМ развернутого во времени процесса функционирования системы с учетом взаимодействия с внешней средой. Основой всякой имитационной модели (ИМ) является:

- разработка модели исследуемой системы на основе частных имитационных моделей (модулей) подсистем, объединенных своими взаимодействиями в единое целое;
- выбор информативных (интегративных) характеристик объекта, способов их получения и анализа;
- построение модели воздействия внешней среды на систему в виде совокупности имитационных моделей внешних воздействующих факторов;
- выбор способа исследования имитационной модели в соответствии с методами планирования имитационных экспериментов (ИЭ) [1].

Особенностью имитационного моделирования является то, что имитационная модель позволяет воспроизводить моделируемые объекты:

- с сохранением их логической структуры;
- с сохранением поведенческих свойств (последовательности чередования во времени событий, происходящих в системе), т.е. динамики взаимодействий.

При имитационном моделировании структура моделируемой системы адекватно отображается в модели, а процессы ее функционирования проигрываются (имитируются) на построенной модели. Поэтому построение имитационной модели заключается в описании структуры и процессов функционирования моделируемого объекта или системы. В описании имитационной модели выделяют две составляющие:

- статическое описание системы является описанием ее структуры. При разработке имитационной модели необходимо применять структурный анализ моделируемых процессов.
- динамическое описание системы, или описание динамики взаимодействий ее элементов. При его составлении фактически требуется построение функциональной модели моделируемых динамических процессов.

Идея метода, с точки зрения его программной реализации, состоит в следующем. Что, если элементам системы поставить в соответствие некоторые программные компоненты, а состояния этих элементов описывать с помощью переменных состояния. Элементы, по определению, взаимодействуют (или обмениваются информацией), значит, может быть реализован алгоритм функционирования отдельных элементов, т.е., моделирующий алгоритм. Кроме того, элементы существуют во времени, значит надо задать алгоритм изменения переменных состояний. Динамика в имитационных моделях реализуется с помощью механизма продвижения модельного времени.

Отличительной особенностью метода имитационного моделирования является возможность описания и воспроизведения взаимодействия между различными элементами системы.

Таким образом, чтобы составить имитационную модель, надо:

- представить реальную систему (процесс), как совокупность взаимодействующих элементов;
- алгоритмически описать функционирование отдельных элементов;
- описать процесс взаимодействия различных элементов между собой и с внешней средой.

Ключевым моментом в имитационном моделировании является выделение и описание состояний системы. Система характеризуется набором переменных состояний, каждая комбинация которых описывает конкретное состояние. Следовательно, путем изменения значений этих переменных можно имитировать переход системы из одного состояния в другое [4].

Таким образом, имитационное моделирование – это представление динамического поведения системы посредством продвижения ее от одного состояния к другому в соответствии с определенными правилами. Эти изменения состояний могут происходить либо непрерывно, либо в дискретные моменты времени. Имитационное моделирование есть динамическое отражение изменений состояния системы с течением времени.

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

1. Имитационное моделирование. История, принципы, примеры. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://ek-ek.jimdo.com/>
2. Имитационное моделирование: теория и практика. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://www.scienceforum.ru/2013/21/2365>

3. Особенности имитационного моделирования. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://finances.social/biznes\\_760\\_762/osobennosti-imitatsionnogo-modelirovaniya-27106.html](http://finances.social/biznes_760_762/osobennosti-imitatsionnogo-modelirovaniya-27106.html)

4. Сущность метода имитационного моделирования. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://itteach.ru/statisticheskoe-modelirovanie/suschnost-metoda-imitatsionnogo-modelirovaniya>

© Н. В. Чурикова, 2017

УДК 53.06

**М.И. Шилов**

Студент

Институт математики, естествознания и техники  
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина  
г. Елец, Российская Федерация

## АНТЕННЫЕ РЕШЕТКИ

В настоящее время антенна является необходимой частью любой радиотехнической системы. Одно из основных направлений по работе в радиоэлектронике - максимальная миниатюризация аппаратуры, т.е. уменьшение её геометрических размеров и массы. Так же это касается и антенных устройств. Значительные успехи в этом направлении получены при использовании достижений микроэлектроники, как в части низкочастотных блоков радиоэлектронной аппаратуры, так и ее сверхвысокочастотных (СВЧ) модулей. Особенно заметный выигрыш достигается при применении интегральной технологии, позволяющей с успехом решать задачи по созданию антенно - фидерных устройств при весьма жестких и противоречивых требованиях к электродинамическим, аэродинамическим, габаритным, весовым, стоимостным, конструктивным и другим параметрам.

Направленность действия одиночной микрополосковой антенны небольшая. Для ее увеличения применяется система антенн – антенные решетки (АР). В настоящее время АР являются наиболее распространенным классом антенн. В качестве их элементов могут быть использованы как слабонаправленные излучатели (металлические и щелевые вибраторы, волноводы, диэлектрические стержни, спирали и т. д.), так и направленные антенны (зеркальные, рупорные и др.).

Решетка из  $N$  элементов позволяет увеличить приблизительно в  $N$  раз коэффициент направленного действия (и соответственно усиление) антенны по сравнению с одиночным излучателем. При помощи АР удается увеличить электрическую прочность антенны и усилить уровень излучаемой мощности путем размещения в каналах решетки независимых усилителей ВЧ энергии.

АР классифицируются в соответствии со следующими признаками: геометрии расположения излучателей в пространстве, способу их возбуждения, закономерности размещения излучающих элементов в самой решетке, способу обработки сигнала в решетке, амплитудно - фазовому распределению токов (поля) по решетке и типу



излучателей. В зависимости от геометрии расположения излучателей антенные решетки могут быть линейными, дугowymi, кольцевыми, плоскими, выпуклыми (цилиндрическими, коническими, сферическими и др.) и пространственными (трехмерными).

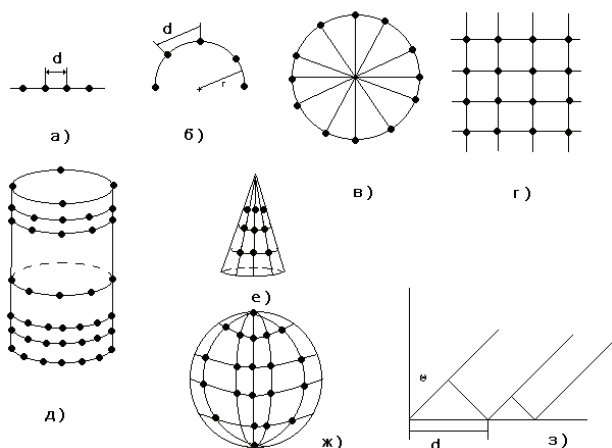


Рис. 12. Антенные решетки:

- а - линейная решетка; б - дуговая решетка; в - кольцевая решетка;  
 г - плоская решетка; д - цилиндрическая решетка; е - коническая решетка;  
 ж - сферическая решетка; з - неэквидистантная решетка.

Размещение излучателей в самой решетке может быть эквидистантным, где шаг решетки (расстояние между излучателями) величина постоянная, и неэквидистантным, где шаг решетки изменяется по определенному закону или случайным образом. В плоской антенной решетке излучатели располагаются в узлах прямоугольной либо косоугольной системе координат.

Структура, образующая правильные шестиугольники, называется гексагональной.

По способу питания излучателей различают решетки с последовательным и параллельным питанием. Возможен также пространственный «эфирный» способ питания.

В антенных решетках с большим количеством излучателей, а также в случае деления всей антенной решетки на подрешетки (модули) меньших размеров применяется последовательно - параллельный способ питания. При последовательном питании элементы решетки возбуждаются падающей волной последовательно друг за другом, а при параллельном - независимо.

В питающем антенную решетку тракте (фидере) возможна различная пространственно - временная обработка сигнала. Изменение фазового распределения в решетке с помощью системы фазовращателей в питающем тракте позволяет управлять максимумом диаграммы направленности. Такие решетки называются фазированными антенными решетками (ФАР). Если к каждому излучателю ФАР или к их группе подключается усилитель мощности, генератор или преобразователь частоты, то такие решетки называются активными фазированными антенными решетками (АФАР).

### Список литературы:

1. Кочержевский Г.Н. Антенно - фидерные устройства: Учебник для вузов [Текст] / Г.Н. Кочержевский, Г.А. Ерохин, Н.Д. Козырев. — М.: Радио и связь, 1989. — 352 с.: ил. — С. 106 - 123.
2. Лось В.Ф. Микрополосковые и диэлектрические резонаторные антенны. САПР - модели: методы математического моделирования [Текст] / Под ред. Л.Д. Бахраха. — М.: ИПРЖР, 2002. — 96 с.
3. Панченко Б.А. Микрополосковые антенны [Текст] / Б.А. Панченко, Е.И. Нефёдов — М.: Радио и связь, 1986. — 144с., ил. — С. 29 - 88.

© М.И. Шилов, 2017

УДК:336

**О.С.Ануфриенко**

к.э.н., доцент кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника»

г. Орск Российская Федерация

**Д.А. Широков**

бакалавр ОГУ,

г. Орск Российская Федерация

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КРЫШНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С ГЕЛИЕВОЙ УСТАНОВКОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ОРСКА

В обзоре научно – исследовательской литературы нами рассматривались труды современных ученых. Использование гелиоустановок для ГВС занимались

И.С. Гнатюк, В.А. Бутузов, В.Х. Шетов, В.В. Бутузов, Е.В. Брянцева, защитившие диссертационные работы за 2009 – 2016 г.г. В повышении качества работы крышных котельных заинтересованы как производители всего рынка технических продуктов, так и разработчиков нормативной документации ассоциации АВОК.

Использование солнечной энергии в системах ГВС стоит на втором месте после ветрогенераторов в ряду решений по энергосбережению. На сегодняшний день в мировом хозяйстве работает 550 млн.м3 гелиоустановок с общей выработкой 380 ГВт тепловой мощности. В России гелиоустановки работают в гостиничных комплексах, санаториях до 1000 м2, как комбинированные гелио - установки до 500 м2. Это низкие показатели для такой большой территории как Россия. Основная причина – высокая стоимость гелиосистем.

Поэтому в стадии экспериментальных исследования находятся, новы конструкции, материалы, принципы работы гелиоустановок. России нужны большие мощности гелиоустановок, их полная автоматизация, способными заменить действующие традиционные источники тепла. В этом актуальность исследовательских работ. Перед учёными кругами стоит задача разработки не вакуумных, а плоских недорогих солнечных коллекторов отечественного производства. Недорогих, но эффективных в задачах дублирующих источников и отопления, и теплоснабжения.

Самодренируемые гелиевые системы (СГС) разрабатывают учёные Амерханова Р.А., Ботпаева Р.М. Бутузова, В.А. Разработаны и испытываются и конструкции, и системы управления, и перспективные принципиальные схемы.

Актуален, например, вопрос гидроударов в коллекторе при останове работы коллектора.

Основоположником мировой гелиотехники является Дж. Даффи и У. Бекман, разрабатывали теорию для малых мощностей.

Силами молодых учёных России продолжен фундаментальный труд по созданию гелиополя, превышающего  $100 \text{ м}^2$ , которые работают с дублирующей тепловой сетью и включением реверсивного режима. Новые конструкции гелио - коллекторов разработал, Бутузов В.А. теперь они производятся в массовом количестве. Неисследованными остались вопросы интенсификации теплообменных процессов в гидравлических каналах абсорбера, чему и посвящены труды И.С. Гнатюка в [1].

По вопросу проектирования крышных котельных написано много статей в журнале Энергосбережение. Так в последних работах авторов [6,7] ставится вопрос используемых котлов, когда наряду с компактными водотрубными котлами описываются ситуации использования жаропрочных котлов.

Особый интерес вызывают инженерные исследования по решению вопроса защиты от шума в крышных котельных. Разработана конструкция специального вибропоглощающего плавающего пола. Схема такого пола приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема виброзвукопоглощающего пола для крышной котельной

Все вышеописанные решения носят практический характер и могут быть использованы в данном проекте.

Согласно нормативным документам, проектирование крышной котельной для здания или для группы зданий возможно только по утверждённой схеме теплоснабжения или на основании технико - экономического обоснования проекта.

Крышная котельная проектируется для зданий микрорайона в г. Орске Это девятиэтажные здания. На рисунках 2,3 приведены утверждённая схема теплоснабжения участка с девятиэтажными зданиями посёлка и пьезометрический график.

Анализ ситуации показывает, что выше указана группа многоэтажных зданий испытывает наибольший дефицит в располагаемом напоре тепловой сети, что демонстрируется пьезометрическим графиком на рисунке 2. Проблемные здания относятся к позициям концевой участка тепловой сети 17,18,19. Согласно графику, на рисунке 2, вблизи ЦТП располагаемый напор равен  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , а на участке 17,18,19 составляет  $8,98$

$10^5$  Па, что недостаточно для качественного обслуживания указанных девятиэтажных зданий.

Потери давления в отопительной сети девятиэтажных зданий должны быть не менее  $1,7 \cdot 10^5$  Па [4] и говорит о том, что все 5 девятиэтажных зданий испытывают дефицит располагаемого напора, а магистраль на удалённых участках от ЦТП перегружена. Эти же здания имеют постоянные проблемы с горячим водоснабжением.

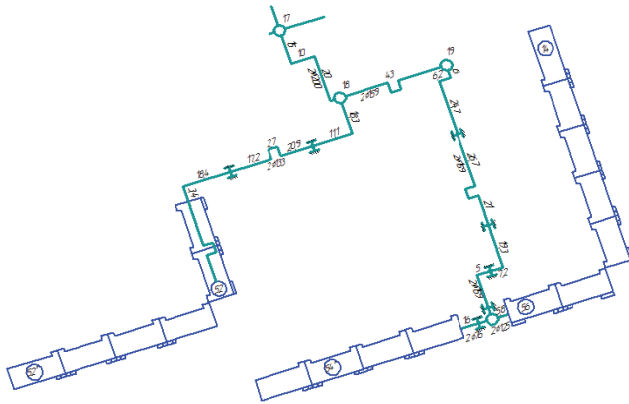


Рисунок 2. Фрагмент схемы теплоснабжения группы зданий.

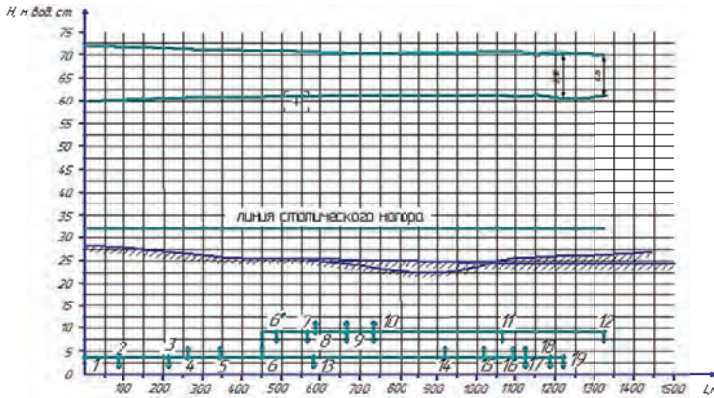


Рисунок 3. Пьезометрический график тепловой сети

Низкий располагаемый напор исследуемой зоны объясняется низким коэффициентом инжекции элеваторного узла ИТП девятиэтажных зданий, равным 1,45 вместо 2, что рекомендуется в нормативной документации [3].

Решение проблемы возможно посредством установки автономных источников для систем отопления и ГВС на крышах зданий. Использование гелиоустановки для ГВС повысит энергоэффективность проекта.

В связи с тем, что проект блочно - модульной котельной типовой, необходимо разработать проект для одного девятиэтажного здания. Котельные для оставшихся зданий будут отличаться количеством модулей с теплогенераторами.

Результатом мероприятия по установке крышных котельных станет бесперебойная подача более качественного теплоносителя перечисленным жилым домам поселка, а тепловая магистраль посёлка разгрузится.

Номинальная производительность котельной, согласно нормативным рекомендациям, выбирается из расчета обеспечения пиковых нагрузок по отоплению и разбору горячей воды.

Крышная котельная работает в режиме 70 - 75 % номинальной производительности в отопительном сезоне и около 25 % в летний период.

Профилактические и ремонтные работы котельной обычно сопровождаются частичным отключением тепловых мощностей, но работы по техническому обслуживанию крышных котельных составляет не более трех дней.

Блочно - модульные крышные котельные поставляются в модульном исполнении и устанавливаются на платформах, которые опираются на несущие стены здания.

В целях энергосбережения предлагается включить в тепловую схему крышной котельной гелиевую установку для подогрева воды в сети ГВС.

Гелиевая установка выносится наружу за помещение котельной на крышу.

Основное требование к системе отопления девятиэтажного здания в условиях проекта – это автономность. Крышные котельные проектируются для девятиэтажных зданий по улице Докучаева 52, 52<sup>а</sup>, 54<sup>а</sup>, 56 и пер. Белогорский 14. Располагаемый напор в системе отопления должен быть не менее  $1,2 \cdot 10^5$  Па, согласно нормативным рекомендациям [4,5] Качественное регулирование должно быть автоматизировано и реализовываться по соответствующим графикам качественного регулирования с учетом климатической зоны, согласно [5].

Требование по тепловым нагрузкам объектов.

Тепловые нагрузки по зданиям принимаются к расчёту без кондиционирования и должны соответствовать приведённым в таблице 1. Потребители – жилые девятиэтажные многоквартирные дома №№1 - 5.

Таблица 1 – Расчётная часовая потребность

| Дом №          | Расчетная  | Расчетная   | Расчетная   |
|----------------|--|---|---|
|                | часовая потребность в тепле на отопление, $Q_o^{час}$ , Гкал / ч | часовая потребность в тепле на горячее водоснабжение $Q_{гвс}^{час}$ , Гкал / ч | часовая потребность в тепле на отопление и горячее водоснабжение объекта $Q_{гвс}^{час}$ , Гкал / ч |
| 1              | 0,624  | 0,778   | 1,402   |
| 2              | 0,252  | 0,363   | 0,615   |
| 3 <sup>а</sup> | 0,505  | 0,549   | 1,054   |
| 4              | 0,276  | 0,336   | 0,612   |

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 5     | 0,747 | 0,774 | 1,521 |
| Итого | 2,404 | 2,8   | 5,204 |

### 1.2.2 Требование учета климатической зоны

Для климатической зоны г. Орска принять из [4]:

– расчетную температуру воздуха для проектирования системы отопления (средняя температура наиболее холодных пятидневок, взятых из восьми наиболее холодных зим за 50 - летний период в г.Орске):  $t_{н. min} = - 31^{\circ}\text{C}$ ;

– продолжительность отопительного периода для г.Орска:  $n_o = 202$  дня;

– среднюю температуру воздуха за отопительный период:  $t_n^{cp.o} = - 6,3^{\circ}\text{C}$ ;

– расчетную температуру воздуха в жилых зданиях, в соответствии с санитарными нормами:  $t_{в.р.} = +20^{\circ}\text{C}$ .

Коэффициент полезного действия котлов крышной котельной принять:  $\eta = 0,91$ .

Низшая рабочая теплота сгорания природного газа, сжигаемого в топках котлов крышных котельных, согласно [13] равна 8000 ккал / н.м .

Требования к автономному источнику – крышной котельной согласно [1,6,7]

– окончательное использование децентрализованного источника должно быть утверждено административными органами и опираться на расчётную схему и пьезометрический график;

– котельная рассчитывается на каждое здание:

– источником тепловой энергии должны стать автоматизированные теплогенераторы;

– на стадии проектного расчёта должна быть выбрана оптимальная принципиальная схема крышной котельной из двух предлагаемых к внедрению;

– эксплуатация котельной должна производиться без обслуживающего состава.

– надстройка котельной должна быть огнестойкой;

– выход из котельной следует организовывать на кровлю;

– модуль гелиевой конструкции для ГВС должен быть установлен вне надстройки котельной и эксплуатироваться по мере надобности;

Требования к газоснабжению

Проектирование газоснабжения должно осуществляться согласно [11].

Контур котельной запитываться газопроводами, по которым распространяется газ низкого давления, не превышающего 5 кПа.и только в постройке для котельной, где есть газорегулирующее оборудование без права подключения других потребителей.

Требования к автоматизации.

Помещение автономного источник, замещающего ИТП и использующее газ, должно иметь автоматическую систему контроля и сигнализации загазованности и систему защиты и блокировки от аварии с звуковым оповещением.

Должно иметь диспетчерский пункт управления для приёма, обработки и управления соответствующими задачами по отоплению вентиляции здания.

При включении систем защиты, диспетчерский пункт должен быть оповещён о конкретной проблеме конкретного модуля с теплогенератором.

### Список использованной литературы.

1 Гнатюк, И. С., Повышение энергетической эффективности гелиоустановок горячего водоснабжения и создание новой конструкции солнечного коллектора / И.С. Гнатюк,

Автореферат дисс. кандидата наук, изд. ФГБАОУ ВО Санкт - Петербургский университет Петра Великого, 2016 г, – 24 с. [Электронный ресурс], Режим доступа <http://www.dslib.net/preobrazovat - energia / povyshenie - jenergeticheskoi - jeffektivnosti - gelioustanovok - gorjachego - vodosnabzhenija - i.html> 01.05.17.

2. СП 41 - 104 - 2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения. Изд. «СантехНИИпроект», 2000, [Электронный ресурс], Режим доступа <http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7515/10.05.17>.

3. Мазурова О.К. Автономное теплоснабжение, учебное пособие, О.К. Мазурова, Н.В. Кузнецов, А.Н. Бутенко., Изд. Ростов на Дону, 2011 г. - 143с – ISBN 5 - 274 - 00558 - 4.

4. СНиП 2 - 04 - 07 - 86 «Тепловые сети».

5. СНиП 23 - 01 - 99 «Строительная климатология и геофизика».

6. Технические решения по крышным котельным на природном газе с гелиоустановкой горячего водоснабжения для децентрализованного теплоснабжения зданий // Министерство строительства Российской Федерации. Департамент жилищно - коммунального хозяйства. Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. // [Электронный ресурс], Режим доступа <http://www.gosthelp.ru/text/Texnicheskieresheniyapokr.html> 15.05.2017.

7 Палей Д.Л. / Сайт RENDAMAX / Некоторые особенности проектирования крышных котельных. / Статья / Д.Л. Палей, Москва, 2012 г, – 10 с. [Электронный ресурс], Режим доступа <http://rendamax.ru/news2742012>, 08.05.12.

© О.С.Ануфриенко, Д.А. Широков

**УДК 004**

**А. И. Шпунтов**

студент 4 курса

филиал ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ» в городе Смоленске,

г. Смоленск, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СОТРУДНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Анализ информационных систем в общеобразовательном органе в целом позволяет сделать вывод о том, что уровень автоматизации бизнес - процессов в школах находится на невысоком уровне. Этому есть как объективные причины (низкий уровень финансирования образовательных организаций, слабая обеспеченность информационными ресурсами и т.п.), так и субъективные причины (недостаточно высокий уровень ИКТ - подготовки педагогических кадров, нежелание сотрудников участвовать в инновационных процессах и т.п.).

Для правильного анализа бизнес - процесса следует использовать функциональную модель AS - IS («как есть»), построенную по методологии IDEF0 [1]. Контекстная диаграмма «AS - IS» для типовой приборостроительной организации представлена на рисунке 1.

Однако, в связи с тем, что реалии современной школы таковы, что внедрение автоматизации в бизнес - процессы образовательной организации – это насущная необходимость, определенная требованиями новых Федеральных государственных стандартов образования. Возрастает количество и объёмы различных мониторингов, необходимость их анализа и принятия оперативного, либо стратегического управленческого решения, доведение его до сотрудников и реализация обратной двусторонней связи.

Данную проблему можно решить с помощью сервиса, который облегчит работу сотрудников организации. Иными словами, пользователь будет отслеживать статистику, вводя только исходные данные, что в свою очередь снизит загруженность работников образовательного учреждения.

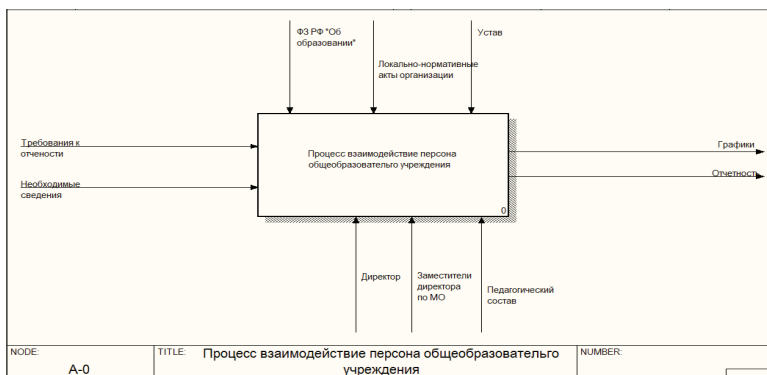


Рисунок 1. Контекстная диаграмма

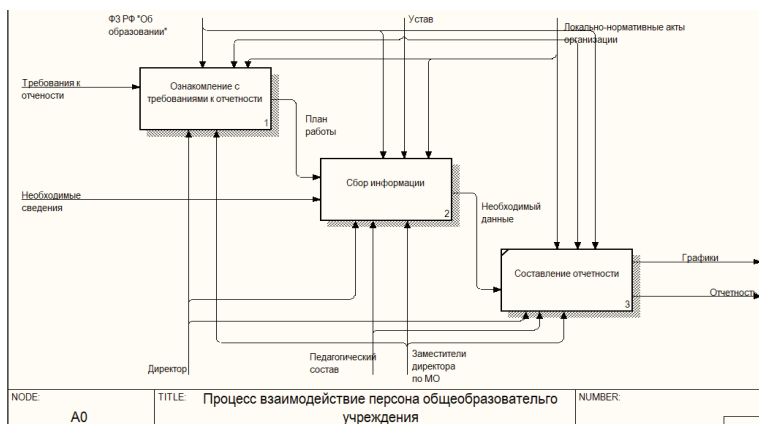


Рисунок 2. Декомпозиция контекстной диаграммы

Как показало изучение автоматизированных информационных систем, применяемых в образовательных организациях Смоленской области, а также изучение возможностей и функций сайтов образовательных организаций, такой процесс как документооборот в



научно - методической деятельности образовательных организаций требует автоматизации. Это можно обосновать следующим:

- 1) по данным исследований, порядка 75 % рабочего времени управления сотрудников любой организации занимает подготовка, обработку, сопровождение и заполнение различных форм документов;
- 2) в настоящее время в образовательной организации нет специалистов, способных автоматизировать документооборот;
- 3) в школе нет специализированного программного обеспечения по автоматизации документооборота и отсутствует возможность его приобретения (дефицит бюджета).

#### Список использованной литературы:

1 Сорокин А. А., Орлова А. Ю. Реинжиниринг бизнес - процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Сорокин, А. Ю. Орлова. Электрон. текстовые дан. Ставрополь : СКФУ, 2014. 212 с. URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457746](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457746)

© Шпунтов А. И., 2017

УДК 620

М.А. Шукуров,

Студент 3 - го курса ИЭ, ИРНИТУ,  
г. Иркутск, Российская Федерация

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАСЧЁТ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЩЕРБА ИЗ - ЗА ОТКАЗА ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ

При проектировании структурной схемы варьируемыми элементами являются только трансформаторы (автотрансформаторы) блоков и связей между РУ. Поэтому рассматривают отказы этих элементов и их расчетные последствия. На данном этапе принимают, что схемы всех РУ одинаковы.

Произведём расчёт ущерба из - за отказа оборудования для каждого варианта.

Вероятность ремонтных режимов трехфазных трансформаторов  $cU_{\text{ВН}} = 500\text{кВ}$ :

$$q_{p, 500} = \frac{\omega T_B + \mu T_P}{8760} = \frac{0,024 \cdot 220 + 1 \cdot 30}{8760} = 0.004.$$

Вероятность ремонтных режимов однофазных трансформаторов  $cU_{\text{ВН}} = 500\text{кВ}$ :

$$q_{p, 500} = \frac{\omega T_B + \mu T_P}{8760} = \frac{0,05 \cdot 220 + 1 \cdot 30}{8760} = 0.0047.$$

Вероятность ремонтных режимов трансформаторов  $cU_{\text{ВН}} = 220\text{кВ}$ :

Среднегодовая потеря генерирующей мощности за счёт отказа каждого из блоков 330 МВт, подключенных к РУ 500 кВ:

$$\Delta W_r = 330 \cdot \frac{7176}{8760} \cdot (0,05 \cdot 220 + 0,009 \cdot 20) (1 - 0,004) \cdot 10^3 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}} = 3,01 \cdot 10^6 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}}$$

Среднегодовая потеря генерирующей мощности за счёт отказа автотрансформатора блока 330 МВт, подключенных к РУ 500 кВ:

$$\Delta W_r = 330 \cdot \frac{7176}{8760} \cdot (0,024 \cdot 220 + 0,009 \cdot 20) (1 - 0,0047) \cdot 10^3 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}} = 1,469 \cdot 10^6 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}}$$

Среднегодовая потеря генерирующей мощности за счёт отказа каждого из блоков 330 МВт, подключенных к РУ 220 кВ:

$$\Delta W_r = 330 \cdot \frac{7176}{8760} \cdot (0,025 \cdot 60 + 0,009 \cdot 20) (1 - 0,0036) \cdot 10^3 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}} = 0,452 \cdot 10^6 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}}$$

Суммарный среднегодовой недоотпуск электрической энергии для варианта 1:

$$\Delta W_r = (3,01 + 2 \cdot 1,469 + 2 \cdot 0,452) \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год} = 6,852 \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Суммарный среднегодовой недоотпуск электрической энергии для варианта 2 [1]:

$$\Delta W_r = (2 \cdot 3,01 + 2 \cdot 1,469 + 0,452) \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год} = 9,41 \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Удельный ущерб с учетом индексации цен равен.

Для варианта 1:

$$V = y_0 \cdot \Delta W_r = 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot 6,852 \cdot 10^6 \text{ тыс. руб.} / \text{год} = 1027,8 \text{ тыс. руб.} / \text{год}.$$

Для варианта 2:

$$V = y_0 \cdot \Delta W_r = 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot 9,41 \cdot 10^6 \text{ тыс. руб.} / \text{год} = 1411,5 \text{ тыс. руб.} / \text{год}.$$

Определим разницу в величине приведённых затрат:

$$\Delta z = \frac{2725,42 - 2286,16}{2725,42} \cdot 100\% = 16,12\%.$$

Расчёт будем проводить в относительных единицах. Зададимся базисными условиями для расчёта токов КЗ. Примем базисную мощность равной  $S_6 = 1000 \text{ МВА}$ , а базисное напряжение основной ступени равным средноминальному напряжению ступени, на которой находится точка К - 1, то есть  $U_{6i} = 515 \text{ кВ}$ . Определим базисные напряжения и токи всех остальных ступеней:

$$U_{6i} = 515 \text{ кВ}, I_{6i} = \frac{S_6}{\sqrt{3}U_{6i}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 515} \text{ кА} = 1,121 \text{ кА};$$

$$U_{6ii} = \frac{U_{6i}}{K_{ТЗВС}} = \frac{515 \text{ кВ}}{500 / 230} = 236,9 \text{ кВ}, I_{6ii} = \frac{S_6}{\sqrt{3}U_{6ii}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 236,9} \text{ кА} = 2,437 \text{ кА};$$

$$U_{6iii} = \frac{U_{6i}}{K_{Г1}} = \frac{515 \text{ кВ}}{525 / 20} = 19,62 \text{ кВ}, I_{6iii} = \frac{S_6}{\sqrt{3}U_{6iii}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 19,62} \text{ кА} = 29,43 \text{ кА};$$

Разница в приведённых затратах между вариантами с наименьшими приведенными затратами составляет более 5 % . Окончательным вариантом для дальнейших расчетов принимаем вариант 1.

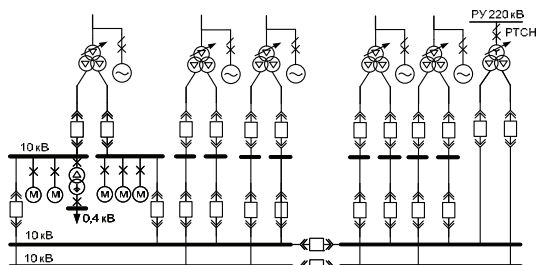


Рисунок 2 – Схема собственных нужд проектируемой КЭ

### Список используемой литературы:

1. Сорокина Л.А., Кудряшов А.Н. Котельные установки и парогенераторы. - Иркутск, 2002.

© М.А. Шукуров, 2017.

Эрнст М.Е.

студент 3 курса факультета информационных технологий  
 Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
 г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

Борисов А.П.

к.т.н., доцент  
 Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
 г.Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

### КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

В настоящее время в образовании все большее внимание уделяется практической направленности обучения. В этой связи становится актуальным вопрос обеспечения студентов лабораторными установками для изучения необходимых дисциплин. Для специальности «информатика и вычислительная техника» одной из необходимых установок является камера видеонаблюдения.

В качестве такой установки будет выступать поворотная камера с аналогом датчика движения и передачей данных непосредственно пользователю. Данная работа посвящена созданию модели будущего устройства и выбора комплектующих для него.

При построении модели и выборе компонентов необходимо учитывать, что основной целью создания данного проекта является обучение, в соответствии с этим главным критерием была относительная простота, как всего устройства, так и его функциональных блоков, а так же возможность его модификации в учебных целях.

На рисунке 1 представлена блок - схема будущего устройства.



Рисунок 2 - Блок - схема устройства

В соответствии с данной схемой, микроконтроллер является основным функциональным блоком, который предопределяет выбор всех деталей системы.

В качестве микроконтроллера был выбран Arduino Uno. Контроллер построен на ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых вход / выходов, 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Альтернативными вариантами были микроконтроллеры Raspberry Pi и Orange Pi PC, которые имеют более высокие технические характеристики, а так же встроенные модули (Wi - Fi, GSM), и, более того, представляют собой практически полноценные компьютеры. Однако, в контексте реализации данного проекта, эти устройства обладают избыточными функциональными возможностями, в то время как выбранный контроллер Arduino Uno удовлетворяет следующим требованиям:

- Открытая архитектура и программный код
- Простота и удобство языка программирования (основана на C / C++)
- Информационная поддержка компании и обилие русскоязычных ресурсов

Все эти преимущества позволяют использовать данный контроллер для построения лабораторной установки.

Выбор блока управления во многом предопределяет выбор остальных комплектующих.

В качестве электродвигателя был выбран Сервопривод Tower Pro 9g SG90. Сервопривод имеет рабочее напряжение от 3В до 7.2В и обладает наибольшими размерами (22мм x 11,5мм x 22,5мм), что позволяет избежать излишней громоздкости камеры. Угол поворота двигателя 180° является вполне достаточным, с учетом размещения камеры на стене или стенде.

Для измерения расстояния до объекта выбран ультразвуковой датчик измерения расстояния HC - SR04. Имеет напряжение питания 5В и эффективный угол приблизительно 15°. Определяет расстояние от 2см до 4м.

Выбранная камера ov7670 имеет различные разрешение VGA (640 x 480), QVGA (320 x 240), CIF (352 x 240), QCIF (176 × 144), скорость передачи до 30 fps а так же несколько способов кодирования изображения.

В качестве модуля передачи информации предполагается использовать GSM модуль, однако, на данном этапе разработки конкретное устройство не выбрано.

### **Список используемой литературы:**

1. Нагих Д.С., Борисов А.П. Разработка системы удаленного видеонаблюдения // Инновационные технологии нового тысячелетия: сборник статей Международной научно - практической конференции (5 мая 2016 г., г. Киров). В 3 ч. 4.2 / - Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – с. 66 - 68.

2. Эрнст М.Е., Борисов А.П. К вопросу об использовании систем видеонаблюдения при обучении студентов направления «Информатика и вычислительная техника» // Новая наука: техника и технологии: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно – практической конференции (Уфа, 17 апреля 2017). - Стерлитамак: АМИ, 2017. – №4 - 1. – с.150 - 152

© Эрнст М.Е., Борисов А.П., 2017

## **ВНЕДРЕНИЕ СТАНДАРТОВ ОТКРЫТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕСС ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ**

Введение: За последнее десятилетие рынок реализации автомобилей и их технического обслуживания сильно преобразился. Изменения носят количественный и качественный характер. Изменились требования к предоставляемому техническому обслуживанию. Надо не просто отремонтировать автомобиль любой ценой, а сделать это быстро, качественно, дешево и на высоком техническом уровне обслуживания. Внедряются такие прогрессивные формы и виды обслуживания как посты самообслуживания, техническая помощь на дороге и прочее. Все эти обстоятельства требуют максимально открытого системного подхода в данной сфере, что можно достичь посредством внедрения информационных технологий.

Обоснование необходимости автоматизации

Сильная зависимость качества и скорости предоставления услуги от уровня квалификации работника ведет к значительным потерям для организации. Данная зависимость наблюдается в отделе ремонта автомобилей.

Для данного отдела необходимо разработать программное средство позволяющее сократить затраты от потери квалифицированного сотрудника. В качестве решения можно рассматривать экспертную систему способную аккумулировать знания специалистов и предоставлять их в удобной форме последующим кадрам. В более узком рассмотрении структуры организации данной проблеме подвержены специальности, рассматривающие техническое устройство силовой установки (двигателя). Таким образом, система должна быть ориентирована в первую очередь на специальности моториста и автоэлектрика. Имеющиеся программные средства не оказывают существенной помощи в улучшении данного процесса.

Основными целями дипломного проектирования являются:

- исследование состояния процессов компании ООО «Тойота» и ее положение на рынке услуг по ремонту, продаже и оценке автомобилей;
- формулировка требований к функциональному наполнению портала автомобильной компании;
- разработка экспертной системы, которая позволит повысить качество корпоративного портала для клиентов компании;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических компетентностей;
- развитие навыков самостоятельной работы по проектированию, разработке, внедрению и эксплуатации новых информационных технологий и систем.

Функциональная архитектура системы.

Для представления функций, которые должна выполнять ИС, построим функциональную архитектуру системы (рис.4). Она представляет собой общую схему

функционирования и взаимодействия выделенных подсистем. Управление системой происходит пользователями с разными правами доступа, правами модератора и правами администратора.

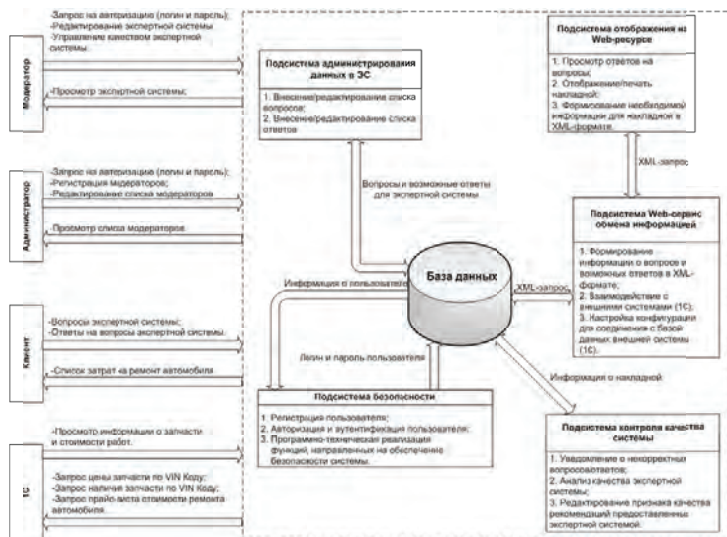


Рисунок 4 – Функциональная архитектура системы

На вход системы от клиента поступают следующие информационные данные:

– ответы на вопросы экспертной системы.

Подсистема «Обеспечение безопасности» позволяет администратору регистрировать новых модераторов. После регистрации модератор проходит процедуру аутентификации и ему предоставляется рабочая область. Модератор средствами подсистемы «Администрирования данных в экспертной системе» может вносить и редактировать список вопросов и список ответов. Средствами подсистемы «Контроля качества системы» модератор может проводить анализ качества экспертной системы, редактировать признак качества рекомендаций. Подсистема «Отображения на Web - ресурсе» предоставляет возможность клиенту просматривать, распечатывать диагностическую карту и список ответов на вопросы.

На выходе системы для клиента формируются следующие данные:

- список вопросов и ответов;
- список неисправных узлов;
- список стоимости работ;
- диагностическая карта.

Более широкие функции система предоставляет пользователю с правами модератора. На вход модератора подает данные:

- запрос на авторизацию (пароль и логин);
- вопросы для экспертной системы;
- возможные ответы.

Вывод: разработка и внедрение данной автоматизированной информационной системы позволяет избежать неприятностей из - за низкой квалификации обслуживающего персонала, а так же делает весь процесс открытым.

### Список литературы:

1. Официальный сайт ООО «Тойота» [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.toyota-ufa.ru> 23.02.2015
2. Романец, Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю.В. Романец, П.А. Тимофеев, В.Ф. Шаньгин. □ М.: Радио и связь, 1999. □ 328 с.
3. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. – М.: Изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.: ил.
4. Аткинсон, Л. *MySQL*. Библиотека профессионала / Л. Аткинсон. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с
5. Райордан, Р. Основы реляционных баз данных / Р. Райордан. – М.: Издательский торговый дом «Русская Редакция», 2001. – 384 с. 20. Дейт, К. Введение в системы баз данных / К. Дейт. – М.: Вильямс, 2001. – 1072 с.

© А.А. Яковлев

УДК – 629.3

**Яценко А.,**

студент 4 курса факультета информационных технологий

**Язвенко Н.**

студент 4 курса факультета информационных технологий

Брянский государственный технический университет, Брянск, РФ

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ БАГГИ - ЦЕНТРА В ГОРОДЕ БРЯНСК

На территории города Брянска располагаются несколько мест для прокатного картинга и аренды квадроциклов. Изучив рынок этих услуг можно сделать вывод, что такие направления довольно дорогостоящие. Именно поэтому молодежь не добавляет в список своих развлечений авто - и мотоспорт.

Альтернативой является создание Багги - центра, направленного на решение задач доступного туризма в молодежной среде. Также на базе Багги - центра можно наладить серийное производство, которое в свою очередь может быть направлено в сферы лесничества и военного дела. Так, проведя расчеты затрат и ориентировочной прибыли, сформированы следующие варианты:

1) Прокат и туризм (класс 1).

1 год. При сдаче в аренду на 5 часов в день 3 дня в неделю, доход в год составляет:

$800(\text{руб.} / \text{ч}) * 5(\text{ч}) * 3(\text{дн.}) * 52(\text{нед.}) = 624000 (\text{руб.});$

Вычитаем затраты на постройку 2 машин:  $624000 - 200000 * 2 = 224000(\text{руб.});$

При затратах на машину 250руб / день, получаем прибыль за год:  $224000(\text{руб.}) - 250(\text{руб.}) * 3(\text{дня}) * 52(\text{нед.}) = 185000 (\text{руб.})$

2 год. При сдаче в аренду на 5 часов в день 3 дня в неделю двух автомобилей, доход за второй год составляет:

$$2(\text{авто.}) * (800(\text{руб.} / \text{ч}) * 5(\text{ч}) * 3(\text{дн.}) * 52(\text{нед.})) = 1248000 (\text{руб.});$$

При затратах на машину 250руб / день, получаем прибыль за второй год:

$$1248000 (\text{руб.}) - 2(\text{авто.}) * (250(\text{руб.}) * 3(\text{дня}) * 52(\text{нед.})) = 1170000 (\text{руб.})$$

Таблица 1 – Расчет направления «Прокат и туризм».

|                         | Количество | Единицы измерения |
|-------------------------|------------|-------------------|
| Себестоимость           | 200 000    | Руб.              |
| Стоимость проката       | 800        | Руб. / Ч.         |
| Прибыль от проката *    | ~48 000 ** | Руб. / Мес.       |
| Окупаемость при прокате | ~ 4        | Мес.              |

\*Прибыль от проката считается от момента полной окупаемости.

\*\* При сдаче в аренду на 5 часов в день 3 дня в неделю.

2) Серийное производство (класс 2).

Налог на прибыль составляет 20 % , значит чистая прибыль равна:

$$280000(\text{руб.}) - 280000(\text{руб.}) * 20\% - 190000(\text{руб.}) = 34000 (\text{руб.})$$

При продаже 30 автомобилей в год, чистая прибыль равна:

$$34000 (\text{руб.}) * 30(\text{авто.}) = 1020000 (\text{руб.})$$

Таблица 2 – Расчет направления «Серийное производство».

|  | Количество | Единицы измерения |
|--|------------|-------------------|
| Себестоимость                                  | 190 000    | Руб.              |
| Стоимость продажи                              | 280 000    | Руб.              |
| Чистая прибыль<br>(с одного автомобиля)        | 34 000     | Руб.              |
| Чистая прибыль<br>(при выпуске 30 авто. / год) | 1 020 000  | Руб. / Год        |

3) Лесничество (класс 3).

Налог на прибыль составляет 20 % , значит чистая прибыль равна:

$$400000(\text{руб.}) - 400000(\text{руб.}) * 20\% - 250000 (\text{руб.}) = 70000 (\text{руб.})$$

При продаже 20 автомобилей в год, чистая прибыль равна:

$$70000 (\text{руб.}) * 20(\text{авто.}) = 1400000 (\text{руб.})$$

Таблица 3 – Расчет направления «Прокат и туризм».

|                     | Количество | Единицы измерения |
|---------------------|------------|-------------------|
| Стоимость постройки | 250 000    | Руб.              |
| Стоимость продажи   | 400 000    | Руб.              |



|  |           |            |
|--|-----------|------------|
| Чистая прибыль<br>(с одного автомобиля)        | 70 000    | Руб.       |
| Чистая прибыль<br>(при выпуске 20 авто. / год) | 1 400 000 | Руб. / Год |

4) Военное дело (класс 4).

Налог на прибыль составляет 20 % , значит чистая прибыль равна:

$750000(\text{руб.}) - 750000(\text{руб.}) * 20\% - 350000(\text{руб.}) = 250000(\text{руб.})$

При продаже 20 автомобилей в год, чистая прибыль равна:

$250000(\text{руб.}) * 15(\text{авто.}) = 3750000(\text{руб.})$

*Таблица 4 – Расчет направления «Военное дело».*

|  | Количество | Единицы измерения |
|--|------------|-------------------|
| Стоимость постройки                            | 350 000    | Руб.              |
| Стоимость продажи                              | 750 000    | Руб.              |
| Чистая прибыль<br>(с одного автомобиля)        | 250 000    | Руб.              |
| Чистая прибыль<br>(при выпуске 15 авто. / год) | 3 750 000  | Руб. / Год.       |

Если запустить работу во всех указанных направлениях, то готовая прибыль составит:

*Таблица 5 – Расчет направления годовой прибыли.*

| Класс автомобиля                | Прибыль в год (Руб.) |
|---------------------------------|----------------------|
| Класс 1 (прокат и туризм)       | 1 170 000            |
| Класс 2 (серийное производство) | 1 020 000            |
| Класс 3 (лесничество)           | 1 400 000            |
| Класс 4 (военное дело)          | 3 750 000            |
| ИТОГО*: 7 340 000 Руб. / Год    |                      |

\* С учетом того, что работа будет вестись во всех направлениях одновременно.

Исходя из вышеизложенного открытие обозначенного центра будет перспективным, так же Багги - центр поспособствует решению проблемы занятости студенческой молодежи.

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

1. «Мото», журнал. – 120 с. (№6, 9'2002)
2. SAE International // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sae.org/>.
3. Auto.today // [Электронный ресурс]. URL: <https://auto.today/bok/4369-poyavlenie-klassifikaciya-i-primenenie-baggi-mobiley.html>.
4. Прибыль. Расчет прибыли. // [Электронный ресурс]. URL: <http://forextactic.ru/прибыль-расчет-прибыли.html>

© Язвенко Н.А., Яценко А.Д., 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|  |    |
|--|----|
| П.Г. Алилов<br>ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ<br>КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ «БЛОКА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС»  | 6  |
| П.Г. Алилов<br>БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА<br>ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ДЕТАЛИ «БЛОК ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС»  | 7  |
| Т. В. Антончик, М. В. Корнилова<br>НАНОПОКРЫТИЯ ДЛЯ КАМЕННЫХ ПОЛОВ И БЕТОНА  | 9  |
| Архипова И.С.<br>ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ<br>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ<br>В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  | 11 |
| Архипова И. С., Пантелеймонова Д. Ю.<br>ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ<br>В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ   | 15 |
| А.А.Афанасьев, А.В.Минников, А.И.Рубан<br>УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ<br>В СЕТЯХ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА  | 18 |
| В. В. Котлярова, А. М. Бабаев<br>ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ<br>ДЛЯ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ<br>APPLICATION OF GENETIC ALGORITHMS<br>FOR SOLVING OPTIMIZATION TASKS                               | 20 |
| Д.А.Бабчук, Д.Ю. Пантелеймонова<br>РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕМАСКИРУЮЩИХ<br>ПРИЗНАКОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ПЕРЕХВАТА<br>АКУСТИЧЕСКОЙ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ,<br>ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ СРЕДСТВ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА | 25 |
| О.А.Балдынов<br>АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В ПЕРИОД 2016 ГОДА   | 29 |
| Е.А.Безрукова<br>УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ<br>НА БАЗЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ   | 31 |
| Т.Э. Шульга, В.Д. Бескова<br>РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ<br>«НАУЧНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ РФ»<br>НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА  | 32 |

|  |    |
|--|----|
| А. И. БЕХТЕРЕВА<br>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ<br>КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕМ ОБРУШЕНИИ  | 35 |
| К.А. Бубнов<br>РЕЦИКЛИНГ ФОСФОРА С ЦЕЛЬЮ ПЕРЕРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД<br>ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ  | 38 |
| А.Р. Быков<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DDS В КАЧЕСТВЕ ТАКТОВОГО ГЕНЕРАТОРА  | 40 |
| Д. В. Вахрушев<br>ОБЗОР НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ<br>РЕДУКТОРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ  | 41 |
| А.А. Верзилин, А.А. Немова<br>ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ   | 44 |
| И. И. Габдрахманов, Р.Ю. Мукаев<br>СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ<br>НА ОСНОВЕ МАГНИТОСТРИКЦИОННОГО ЭФФЕКТА   | 47 |
| Даминов Р.Х.<br>ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОГО ПИД РЕГУЛЯТОРА<br>В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ  | 49 |
| Демин И.А., Беляева Е.А.<br>АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ<br>ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  | 51 |
| О.С.Ануфриенко, Д.Г. Долгов<br>ПРОЕКТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО<br>ПОМЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФРАКРАСНЫХ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ<br>НА СТАДИИ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ | 55 |
| Дубровина Ю. В.<br>ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ<br>В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  | 61 |
| Д.С. Егоров<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА<br>ДЛЯ СБОРКИ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ                                    | 63 |
| Д.С. Егоров<br>АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВАРКИ<br>В МИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ   | 64 |
| А. Д Журлов<br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ<br>ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ<br>МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ                                    | 66 |

|   |     |
|---|-----|
| М.М. Зинин<br>К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СИНТЕЗА<br>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОСТОВ   | 69  |
| О.С. Ануфриенко, И.Э. Золотарев<br>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ<br>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ                               | 71  |
| А.И. Зуева<br>К ВОПРОСУ ЛИКВИДАЦИИ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ<br>ПУТЕМ УСТРОЙСТВА СВАЙ В РАСКАТАННЫХ СКВАЖИНАХ                                 | 74  |
| А.А. Игаев<br>АВТОМАТИЗАЦИЯ СПУСКО - ПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЙ<br>В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ   | 75  |
| Ильиных А.Н., Борисов А.П.<br>ЯЧЕЙСТАЯ ТОПОЛОГИЯ СЕТИ ZIGBEE  | 78  |
| А. А. Ицкович, И.А. Файнбург, Г.Д. Файнбург<br>МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br>ВОЗДУШНЫХ СУДОВ                                    | 80  |
| Киво А.М., Кантолоков Б.Н.<br>СОСТАВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ<br>ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ<br>К ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ        | 86  |
| Н.С. Каримов<br>МЕТОДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВИ<br>СОВЕРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА  | 88  |
| Е. А. Салькин, О. А. Карпов<br>УПРАВЛЕНИЕ ЦИКЛОВОЙ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА<br>В МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЯ                                | 94  |
| Е.Э. Киселев<br>БЕЗОПАСНЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ<br>ОБЪЕДИНЕННЫЙ КОМПЛЕКС БЛОК   | 96  |
| Е.А. Ковалевский<br>ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛОТ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ<br>НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН<br>В УСЛОВИЯХ БУРЕНИЯ НЕГЛУБОКИХ КОНДУКТОРОВ | 98  |
| Д.С. Козлов<br>ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГЛОНАСС)   | 100 |
| Стрижаков А.И., Косарева Е.А.<br>ПРИМЕНЕНИЕ ШТРИХКОДИРОВАНИЯ<br>В АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА  | 105 |

|  |     |
|--|-----|
| Кочетов О. С.<br>ВИБРОИЗОЛЯТОР С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРУЖИНАМИ<br>И ВСТРОЕННЫМ ДЕМПФЕРОМ СУХОГО ТРЕНИЯ   | 108 |
| А.В. Крюков, А.Г. Палаев<br>ВЫЯВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ<br>В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ<br>ТРУБОПРОВОДОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ                    | 110 |
| Е.Ю. Кульмизева, А.М. Черноусова<br>АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ<br>ПРОИЗВОДСТВА МАГНИТОПРОВОДОВ   | 112 |
| Н.Ю. Мазуров<br>АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ<br>ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ С КЛЕНТАМИ<br>И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ   | 114 |
| Д.А. Михайлов<br>ОБЗОР НАПОЛНИТЕЛЕЙ<br>ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ<br>В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ   | 116 |
| Д.А. Москвичев, И.В. Грибов<br>ОСОБЕННОСТИ АРМЕЙСКОГО МОДУЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ<br>КАМАЗ «ТАЙФУН»  | 119 |
| И.А. Мукина, Д.С. Соловьев, Ю.В. Литовка<br>ДИАГРАММА ИСИКАВЫ АНАЛИЗА ПРИЧИН<br>НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ<br>ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЯ | 121 |
| Р.Р. Мусина<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ<br>ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ<br>МЕТОДОМ АТОМНО - СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ<br>ПРИ ЭЛЕКТРОННОМ ОБЛУЧЕНИИ                                  | 123 |
| О.С. Ануфриенко, С.Ф. Муталапов<br>К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ<br>ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ<br>В КОНЦЕПЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ                   | 124 |
| Р.Р. Назыров<br>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ<br>КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СТЯЖЕК ПОЛА  | 129 |
| Р.Р. Назыров<br>ВИДЫ СТЯЖЕК<br>ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ ЖИЛЫХ<br>И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ   | 131 |

|  |     |
|--|-----|
| Намсараев Ж. З.<br>ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ<br>ОТКЛЮЧЕНИЯ В ТОЧКЕ К1 ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ,<br>ПРИ ДВУХФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ,<br>ТРЕХФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ | 132 |
| Обмачевская С. Н.<br>ПРОГРАМНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ<br>МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ   | 134 |
| Е.И. Овчинникова<br>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ<br>НА СФЕРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ   | 138 |
| Островский В.Ю., Борисов А.П.<br>ПРОГРАММНО - АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС СБОРА<br>И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ<br>В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИПАСОВ                       | 140 |
| А.В. Перегудов<br>РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МИКРОПОЛОСКОВОЙ АНТЕННЫ<br>ДЛЯ ЧАСТОТНОГО ДИАПААЗАНА 2,4 ГГц   | 142 |
| В.А.Полищук<br>АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ<br>БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  | 145 |
| С.Л. Прозоров, И.И. Сухацова<br>ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ<br>ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА РАСЧЕТНУЮ МОЩНОСТЬ<br>СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ<br>ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ             | 146 |
| Е.О. Пушкарев<br>ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КАЛИБРОВКИ<br>УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ ПО МЕСТУ ЭКСПЛУАТАЦИИ<br>С ПРИМЕНЕНИЕМ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ   | 150 |
| А.С.Рыбалко, А.Д.Глухарева<br>ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ<br>НА РАБОТУ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ   | 153 |
| Сайфуллина Ф.М., Галиуллина А.И.<br>ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ<br>И ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ<br>В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ                                  | 156 |
| Е.В. Сидоров<br>АНАЛИЗ УТЕПЛЕНИЯ В СТЫКЕ ЦОКОЛЬНОГО<br>ПЕРЕКРЫТИЯ С НАРУЖНОЙ СТЕНОЙ  | 159 |

|  |     |
|--|-----|
| Сметанина П.С., Борисов А.П.<br>К ВОПРОСУ ОБ ПОДКЛЮЧЕНИИ СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ<br>К ПЛАТФОРМЕ RASPBERRY PI   | 163 |
| Смолин М.Ю., Борисов А.П.<br>К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ<br>БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ   | 165 |
| И.В. Соболев, А. В. Гах, К. В. Белая<br>РАЗРАБОТКА ДИАБЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ<br>НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ  | 167 |
| И.В. Соболев, Е. Ю.Лакиза<br>ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ<br>ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ  | 169 |
| И.В. Соболев, Н.В. Носенко<br>ПРОБЛЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОДУКТОВ<br>ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ   | 172 |
| Д.А. Соколов, А.Г. Палаев<br>ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  | 174 |
| Соколов Е. А.<br>ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ<br>В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ  | 176 |
| Д.Н. Солодовников, Соколов Д.В.<br>ПРОВЕРА АНТИФРИЗОВ НА КАЧЕСТВО  | 178 |
| Е. А. Салькин, А. А. Стенковой<br>МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ<br>ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ<br>В МОМЕНТ НАПОЛНЕНИЯ ЦИЛИНДРА<br>ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПЕТЛЕВОЙ ПРОДУВКОЙ | 180 |
| А.О. Токарь<br>О ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБОСНОВАНИИ<br>ВЫБОРА ВАРИАНТА ВОЗВЕДЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ<br>ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ  | 183 |
| С.Н. Удинцева, С.С. Удинцев<br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ БУМАГИ И ДАВЛЕНИЯ<br>МЕЖДУ СЛОЯМИ БУМАГИ ПРИ НАМОТКЕ РУЛОНОВ  | 186 |
| А.В. Фирстов, А.Г. Палаев<br>ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНЫХ СВАРОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ<br>НА НАДЕЖНОСТЬ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ  | 188 |
| Л.Р.Хасанова<br>МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОД ОТ ПРОДУКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ   | 190 |

|  |     |
|--|-----|
| В.А. Чернов, В.В. Галушка<br>МЕТОДИКА ЗАЩИТЫ WEB - САЙТОВ<br>ОТ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОПИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ   | 193 |
| С.В Черномордов<br>PHP ИЛИ JAVA - КАКОЙ ЯЗЫК ПОДХОДИТ ДЛЯ ВАШЕГО ПРОЕКТА?  | 196 |
| С.В Черномордов<br>ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ПЛАТФОРМЫ WORDPRESS  | 198 |
| Е.В. Чеснокова, Е.Н. Муратова, Д.В. Ружинский<br>ОМАГНИЧИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО<br>С РАДИАЛЬНЫМ ТЕЧЕНИЕМ ЖИДКОСТИ   | 200 |
| С.С. ЧИСТЯКОВ, А.А. СЕВЕРИН<br>ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕННОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ<br>НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И ИХ РЕШЕНИЯ  | 202 |
| Н. В. Чурикова<br>ВАЖНОСТЬ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ   | 204 |
| Н. В. Чурикова<br>ОСОБЕННОСТИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  | 206 |
| М.И. Шилов<br>АНТЕННЫЕ РЕШЕТКИ   | 208 |
| О.С.Ануфриенко, Д.А. Широков<br>ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КРЫШНОЙ КОТЕЛЬНОЙ<br>С ГЕЛИЕВОЙ УСТАНОВКОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ОРСКА  | 210 |
| А. И. Шпунтов<br>ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СОТРУДНИКОВ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ   | 215 |
| М.А. Шукуров<br>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАСЧЁТ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЩЕРБА<br>ИЗ - ЗА ОТКАЗА ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ   | 217 |
| Эрнст М.Е., Борисов А.П.<br>КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА<br>ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ<br>НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА» | 219 |
| А.А. Яковлев<br>ВНЕДРЕНИЕ СТАНДАРТОВ ОТКРЫТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЫ<br>В ПРОЦЕСС ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ<br>ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ  | 221 |
| Ященко А., Язвенко Н.<br>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ БАГГИ - ЦЕНТРА В ГОРОДЕ БРЯНСК   | 223 |





# АЭТЕРНА

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>  
+7 347 266 60 68  
+7 987 1000 333  
[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)  
ICQ: 333-66-99  
Skype: Aeterna-ufa  
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

**Приглашаем Вас принять участие  
в Международных научно-практических конференциях.**

Форма проведения конференций: заочная, без указания формы проведения в сборнике статей; По итогам издаются сборники статей. Сборникам присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN. **Всем участникам высылается индивидуальный сертификат участника, подтверждающий участие в конференции.**

В течение 10 дней после проведения конференции сборники размещаются на сайте [aeterna-ufa.ru](http://aeterna-ufa.ru), а также отправляются в почтовые отделения для рассылки, заказными бандеролями.

**Сборники статей размещаются в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и регистрируются в базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)**

Стоимость публикации от 130 руб. за 1 страницу. Минимальный объем-3 страницы. Печатный сборник, печатный сертификат, размещение в РИНЦ, почтовая доставка авторского экземпляра сборника уже включены в стоимость

С полным списком конференций Вы можете ознакомиться на сайте [aeterna-ufa.ru](http://aeterna-ufa.ru)



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
**ИННОВАЦИОННАЯ  
НАУКА**

ISSN 2410-6070 (print)

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77-61597

**Договор о размещении журнала в НЭБ (РИНЦ, [elibrary.ru](http://elibrary.ru)) №103-02/2015**  
**Договор о размещении журнала в "КиберЛенинке" ([cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)) №32505-01**

**Рецензируемый междисциплинарный международный научный журнал «Инновационная наука» приглашает авторов опубликовать результаты своих научных исследований**

Формат издания журнала: Журнал издается в печатном виде формата А4

Периодичность выхода: *ежемесячно (прием материалов до 12 числа каждого месяца)*. Статьи принимаются Редакцией журнала постоянно без каких-либо ограничений по времени.

**В течение 15 дней после окончания приема материалов в очередной номер журнал будет отправлен в почтовые отделения для рассылки. Рассылка будет произведена заказными бандеролями.**

**На сайте Редакции выложены все номера журнала и представлена подробная информация о нем и требования к статьям.**

Научное издание

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Сборник статей

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 29.05.2017 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 13,8. Тираж 500. Заказ 596.



**АЭТЕРНА**

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

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

450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

<http://aeterna-ufa.ru>

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

+7 (347) 266 60 68



**АЭТЕРНА**  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>  
+7 347 266 60 68  
+7 987 1000 333  
[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)  
ICQ: 333-66-99  
Skype: Aeterna-ufa  
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



## РЕШЕНИЕ

о проведении  
25 мая 2017 г.

### Международной научно-практической конференции СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

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

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности

**2. Утвердить состав организационного комитета и редакционной коллегии (для формирования сборника по итогам конференции) в лице:**

- 1) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук
- 2) Баишева Зия Вагизовна, доктор филологических наук
- 3) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук
- 4) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
- 5) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук,
- 6) Винеvская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук,
- 7) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук
- 8) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук,
- 9) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук,
- 10) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
- 11) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
- 12) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук
- 13) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
- 14) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
- 15) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
- 16) Курманова Лилия Рашидовна, Доктор экономических наук, профессор
- 17) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук
- 18) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
- 19) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 20) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
- 21) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук
- 22) Мухаммадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук
- 23) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 24) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 25) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук

- 26) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 27) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук
- 28) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 29) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 30) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
- 31) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 32) Venelin Terziev, DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
- 33) Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
- 34) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 35) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 36) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук,
- 37) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук

**3. Утвердить состав секретариата в лице:**

- 1) Асабина Катерина Сергеева
- 2) Агафонова Екатерина Вячеславовна
- 3) Носков Олег Николаевич
- 4) Ганеева Гузель Венеровна
- 5) Тюрина Наиля Рашидовна

**4. Определить следующие направления конференции**

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Секция 01. Физико-математические науки    | Секция 12. Педагогические науки   |
| Секция 02. Химические науки               | Секция 13. Медицинские науки      |
| Секция 03. Биологические науки            | Секция 14. Фармацевтические науки |
| Секция 04. Геолого-минералогические науки | Секция 15. Ветеринарные науки     |
| Секция 05. Технические науки              | Секция 16. Искусствоведение       |
| Секция 06. Сельскохозяйственные науки     | Секция 17. Архитектура            |
| Секция 07. Исторические науки             | Секция 18. Психологические науки  |
| Секция 08. Экономические науки            | Секция 19. Социологические науки  |
| Секция 09. Философские науки              | Секция 20. Политические науки     |
| Секция 10. Филологические науки           | Секция 21. Культурология          |
| Секция 11. Юридические науки              | Секция 22. Науки о земле          |

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

**Директор НИЦ «Астерна»**

к.э.н., доцент



**Сукиасян**

**Асатур Альбертович**



**АЭТЕРНА**  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>  
+7 347 266 60 68  
+7 987 1000 333  
[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)  
ICQ: 333-66-99  
Skype: Aeterna-ufa  
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



## АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ  
состоявшейся 25 мая 2017 г.

1. Международную научно-практическую конференцию признать состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
2. На конференцию было прислано 542 статьи, из них в результате проверки материалов, было отобрано 539 статей.
3. Участниками конференции стали 808 делегатов из России и Казахстана.
4. Все участники получили именные сертификаты участников конференции
5. Участникам были предоставлены авторские экземпляры сборников статей Международной научно-практической конференции
6. По итогам конференции издан сборник статей, который постатейно размещен в научной электронной библиотеке eLibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 242-02/2014К от 7 февраля 2014г.

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



Сукиясян  
Асатур Альбертович