



# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно-практической конференции  
17 апреля 2018 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
AGENCY OF INTERNATIONAL RESEARCH  
2018

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
И 665

**И 665**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Саратов, 17 апреля 2018 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2018. - 134 с.**

ISBN 978-5-907034-88-4

**Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018», состоявшейся 17 апреля 2018 г. в г. Саратов.**

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

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

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

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

© ООО «АМИ», 2018  
© Коллектив авторов, 2018

***Ответственный редактор:***

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук.

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

**Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук

**Вельчинская Елена Васильевна**, кандидат химических наук, доцент

**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук,

**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук,

**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук, профессор

**Киркимбаева Жумагуль Слямбековна**, доктор ветеринарных наук

**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук,

**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук

**Танаева Замфира Рафисовна**, доктор педагогических наук

**Venelin Terziev**, Professor Dipl. Eng., DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)

**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико - математических наук

**Агаева Н. М.**

**Панков А. С.**

Студенты III курса

специальность «Специалист в области таможенного дела»  
Российской академии народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации

**Руденок В. П.**

Кандидат политических наук, доцент

Россия, Москва

## **ОБНАРУЖЕНИЕ НАРКОТИКОВ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕНОСНОГО ХРОМАТО МАСС - СПЕКТРОМЕТРА GRIFFIN 450™ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЛОВУШКОЙ ИОНОВ**

**Аннотация:** Обнаружение и идентификация наркотиков играют неоценимую роль в пресечении их незаконного оборота. В основном для этого используется лабораторное оборудование. Оборудование же, которое можно использовать в полевых условиях, зачастую не эффективно и не предназначено для работы с наркотиками. Наиболее качественные результаты дают хромато масс - спектрометры. В этих приборах каждое химическое соединение выделяется и ионизируется, при этом выдаётся время удержания и масс - спектр, которые для каждого соединения свои, подобно отпечаткам пальцев и подписи человека.

**Ключевые слова:** средства технического контроля, таможенный контроль, масс - спектрометрия.

Масс - спектрометрия (масс - спектроскопия, масс - спектрография, масс - спектральный анализ, масс - спектрометрический анализ) – это метод исследования вещества путём определения отношения массы к заряду (качества) и количества заряженных частиц, образующихся при том или ином процессе воздействия на вещества. История масс - спектрометрии ведётся с основополагающих пионерских опытов Джона Томсона в начале 20 - го века. Окончание " - метрия" термин получил после повсеместного перехода от детектирования заряженных частиц при помощи фотопластинок к электрическим измерениям ионных токов.

Существенное отличие масс - спектрометрии от других аналитических физико - химических методов состоит в том, что оптические, рентгеновские и некоторые другие методы детектируют излучение или поглощение энергии молекулами или атомами, а масс - спектрометрия непосредственно детектирует сами частицы вещества[1].

Без масс - спектрометрии немислим контроль над незаконным распространением наркотических и психотропных средств, криминалистический и клинический анализ токсичных препаратов, анализ взрывчатых веществ.

Выяснение источника происхождения очень важно для решения целого ряда вопросов: например, определение происхождения взрывчатых веществ помогает найти террористов, наркотиков - бороться с их распространением и перекрывать пути их трафика. Экономическая безопасность страны более надёжна, если таможенные службы могут не

только подтверждать анализами в сомнительных случаях страну происхождения товара, но и его соответствие заявленному виду и качеству. А анализ нефти и нефтепродуктов нужен не только для оптимизации процессов переработки нефти или геологам для поиска новых нефтяных полей, но и для того, чтобы определить виновных в разливах нефтяных пятен в океане или на земле[2].

Важнейшими техническими характеристиками масс - спектрометров являются чувствительность, динамический диапазон, разрешение, скорость.

Скорость сканирования. Масс - анализатор пропускает ионы с определенным соотношением массы и заряда в определенное время (кроме многоколлекторных приборов и ионно - циклотронного резонанса, орбитальной ловушки ионов). Для того, чтобы проанализировать все ионы по отношению их массы к заряду он должен сканировать, то есть параметры его поля должны за заданный промежуток времени пройти все значения, нужные для пропуска к детектору всех интересующих ионов. Эта скорость разворачивания поля называется скоростью сканирования и должна быть как можно больше (соответственно, время сканирования должно быть как можно меньше), поскольку масс - спектрометр должен успеть измерить сигнал за короткое время, например за время выхода хроматографического пика, которое может составлять несколько секунд.

Разрешение. Наглядно разрешение (разрешающую способность) можно определить, как возможность анализатора разделять ионы с соседними массами. Очень важно иметь возможность точно определять массу ионов, это позволяет вычислить атомную композицию иона или идентифицировать пептид путем сравнения с базой данных, сократив число кандидатов с тысяч и сотен до единиц или одного единственного.

Динамический диапазон. Если мы анализируем смесь, содержащую 99.99 % одного соединения или какого - либо элемента и 0.01 % какой - либо примеси, мы должны быть уверены, что правильно определяем и то и другое. Для того, чтобы быть уверенным в определении компонентов в этом примере, нужно иметь диапазон линейности в 4 порядка. Современные масс - спектрометры для органического анализа характеризуются динамическим диапазоном в 5 - 6 порядков, а масс - спектрометры для элементного анализа 9 - 12 порядков.

Чувствительность. Это одна из важнейших характеристик масс - спектрометров. Чувствительность - это величина, показывающая какое количество вещества нужно ввести в масс - спектрометр для того, чтобы его можно было детектировать. Для простоты будем рассматривать связанный с чувствительностью параметр — минимальное определяемое количество вещества, или порог обнаружения. Типичная величина порога обнаружения хорошего хромато - масс - спектрометра, используемого для анализа органических соединений, составляет 1 пикограмм при вводе 1 микролитра жидкости. Давайте представим себе, что это такое. Если мы наберем специальным шприцом 1 микролитр жидкости (одна миллионная доля литра) и выпустим ее на листок чистой белой бумаги, то при ее рассмотрении в лупу мы увидим пятнышко, равное по размерам следу от укола тонкой иглой. Теперь представим себе, что мы бросили 1 грамм вещества (например, одну таблетку аспирина) в 1000 тонн воды (например, бассейн длиной 50 метров, шириной 10 метров и глубиной 2 метра). Тщательно перемешаем воду в бассейне, наберем шприцом 1 микролитр этой воды и заложим в хромато - масс - спектрометр. В результате анализа мы получим масс - спектр, который мы сможем сравнить с библиотечным спектром и методом отпечатков пальцев убедиться в том, что это действительно ацетилсалициловая кислота, иначе называемая аспирином.

Воспроизводимость результатов - это относительное среднеквадратичное отклонение вычисленное для результатов повторных анализов соединений. RSD площади пиков,

вычисленное для площади пика иона на реконструированной хроматограмме, по которому проводился количественный анализ.

Данный прибор является большим помощником для таможенных органов. Примером этого может служить случай на Балтийской таможне. У 6 граждан в аэропорту «Пулково» (г. Санкт - Петербург) было изъято 26 бутылок со спиртными напитками. В результате проведенных исследований в рамках уголовного дела методом хромато масс - спектрометрии, установлено, что в 15 бутылках с доминиканским ромом содержится растворенное наркотическое средство «кокаин» в особо крупном размере[3].

По результатам проведенного исследования в ЭКС – региональном филиале ЦЭКТУ (г. Санкт - Петербург) в рамках оперативно - розыскных мероприятий установлено, что количество жидкости, содержащей наркотическое средство – кокаин, составляет порядка 23 830 грамм, масса сухого остатка в пересчете на всю массу объекта составляет 6703,2 грамм[4].

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

1. Сайт специального оборудования [Эл.рес.] режим доступа: [http://www.interspectech.ru / index.php?option=com\\_content&task=view&id=61&Itemid=59](http://www.interspectech.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=61&Itemid=59) дата обращения 04.04.2018

2. Сайт Федерации Судебных Экспертов [Эл.рес.] режим доступа: [http://sud-expertiza.ru / spektrometr - dlya - ekspertizy - narkoticheskikh - veshchestv /](http://sud-expertiza.ru/spektrometr-dlya-ekspertizy-narkoticheskikh-veshchestv/) дата обращения 04.04.2018

3. Журнал «Аналитика и контроль» [Эл.ресурс] режим доступа: [http://aik-journal.urfu.ru / periodical / 2014 / AiK - 2014 - 18 - 266.pdf](http://aik-journal.urfu.ru/periodical/2014/AiK-2014-18-266.pdf) дата обращения 04.02.2018

4. Сообщество пользователей масс - спектрометрического оборудования [Эл.ресурс] режим доступа: [http://bruker - ms.ru / ?20,centralnoe - ekspertno - kriminalisticheskoe - tamozhennoe - upravlenie - federalnoi - tamozhennoi - sluzhby - rossii](http://bruker-ms.ru/?20,centralnoe-ekspertno-kriminalisticheskoe-tamozhennoe-upravlenie-federalnoi-tamozhennoi-sluzhby-rossii) дата обращения 04.04.2018

© Агаева Н.М., 2018

© Панков А.С., 2018

© Руденок В.П., 2018

**Баженов Р.И.**, к.п.н., доцент

Приамурский государственный университет им.Шолом - Алейхема,  
г. Биробиджан, Российская Федерация

**Родионов А.Н.**, д.т.н., доцент

Приамурский государственный университет им.Шолом - Алейхема,  
г. Биробиджан, Российская Федерация

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА СДЕЛОК С НЕДВИЖИМОСТЬЮ РИЭЛТЕРСКОГО АГЕНТСТВА**

### **Аннотация**

В статье представлена информационная система, реализующая учет сделок с недвижимостью в риэлтерском агентстве. Программное обеспечение разработано на языке

Delphi. Внедрение показало, что информационная система удовлетворяет требованиям заказчика.

### **Ключевые слова**

Информационная система, риэлтерское агентство, учет сделок, недвижимость

Риэлтерская деятельность на данный момент является постоянно развивающейся сферой услуг, которые оказываются риэлтерскими фирмами (юридическими лицами различных форм собственности), а также риэлтерами - гражданами, которые практикуют в частном порядке (индивидуальные предприниматели).

Возникла объективная потребность в написании программного продукта, отличающегося относительной простотой использования и максимально учитывающего специфику деятельности организации. Несмотря на то, что на рынке представлено несколько информационных систем для помощи риэлтерам «Информационная система “Риэлтор“» [1], «1С:Предприятие 8. Риэлтор. Управление продажами недвижимости» [2], «Информационная система “Центр”» [3], заказчик предложил разработать собственную систему.

В данной работе рассматривается автоматизация учета и проведения сделок купли - продажи недвижимости агентства «Твой Дом».

К функциональной части и внешнему виду интерфейса пользователя заказчиком были предъявлены следующие требования:

- 1) минимальное количество кнопок;
- 2) быстрое обращение к базе объектов отчуждаемой недвижимости;
- 3) мгновенное нахождение имеющихся в базе объектов отчуждаемой недвижимости;
- 4) возможность расчета стоимости отчуждаемой недвижимости;
- 5) возможность быстрого доступа к оформлению предварительного договора купли - продажи;
- 6) возможность просмотра договоров и отчетов.

Вся программная оболочка информационной системы (ИС), определяющая ее функциональность, написана на универсальном языке программирования Delphi, который позволяет моделировать различные интерфейсные формы, а так же достаточно прост в написании программного кода.

Главное окно программы содержит кнопки быстрого доступа к формам по работе с клиентами по приобретению и отчуждению недвижимости, к форме поиска объектов недвижимости по характеристикам, заявленным клиентом, так же на форме расположена кнопка быстрого оформления предварительного договора купли - продажи.

Представим одну из форм - «Отчуждение недвижимости» (рис. 1), где пользователем вводятся данные об объекте, клиенте – собственнике, производится расчет стоимости отчуждаемой недвижимости. Для удобства, с правой стороны формы представлена таблица просмотра всей базы отчуждаемой недвижимости. Так же будет представлена возможность выбора агента, который будет вести сбор документов и сопровождать сделку. При нажатии на кнопку «Сохранить» все данные об объекте недвижимости сохраняются в базе.

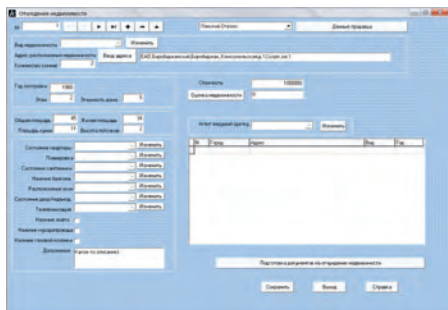


Рисунок 1. Окно «Отчуждение недвижимости»

Остальные формы заработаны аналогично.

По требованиям заказчика программа создает следующие отчеты: отчет по всем, находящимся в базе, объектам недвижимости; отчет по совершенным сделкам за год; отчет по совершенным сделкам за текущий месяц; отчет по совершенным сделкам за предыдущий месяц; отчет по совершенным сделкам за текущую неделю.

Таким образом, в ходе работы была спроектирована и разработана информационная система, предназначенная для учета сделок купли - продажи недвижимости. Система призвана помочь агентству сократить сроки обработки запросов клиентов, производить поиск недвижимости по заданным параметрам, автоматизировать оформление договоров купли - продажи, учитывать стоимость недвижимости, зависящая от таких характеристик как этажность дома, тип недвижимости. Данный продукт внедрен в технологический процесс работы риэлтерского агентства «Твой Дом».

### Список использованной литературы

1. Информационная система «Риэлтор». URL: <https://www.is-r.org/>
2. IC:Риэлтор. Управление продажами недвижимости. URL: <https://solutions.ic.ru/catalog/realsale>
3. Информационная система «Центр». URL: <https://www.s-mls.ru/node/510>

© Баженов Р.И., Родинов А.Н., 2018

**Биджиев А.Э.**

Магистрант ИЭУИС, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Россия г. Москва

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ КОРЫСТНЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Аннотация: Анализируется теоретическое обоснование организации строительного процесса. Вызов специалиста по данной категории дел, необходим тогда, когда обычная экспертиза не справляется, например при взрыве на объекте. Специалист и эксперт являются равнозначными субъектами по данной категории дел, и именно от полноты их*



*заклучений зависит дальнейшая судьба доказательств, а так же исход данного дела. Помощь специалиста может выражаться в даче следователю рекомендаций по определению границ и последовательности осмотра. Если место происшествия связано с осмотром объектов незавершенного строительства либо с разрушением зданий и сооружений, в таком случае место происшествия может представлять собой достаточно обширную территорию и одновременный обзор ее, как правило, затруднен.*

*Ключевые слова: строительство, экспертиза, организация, сооружение, преступление, методика*

Особое значение до возбуждения уголовного дела должно придаваться установлению следующих обстоятельств:

1) имеются ли признаки материального или интеллектуального подлога в документах (при необходимости провести почерковедческое либо технико - криминалистическое исследование);

2) были ли факты привлечения денежных средств до момента опубликования проекта (наличие предварительного договора аренды не дает права заказчику - застройщику осуществлять сбор денежных средств с участников долевого строительства);

3) имеется ли в документации указания о сроках передачи объекта, его цене и порядка ее уплаты (застройщик обязан показывать документацию всем заинтересованным лицам, например, реестр договоров, квартирограмму);

После возбуждения уголовного дела наиболее типичными следственными действиями являются осмотр (как правило, дополнительный или повторный) места происшествия, допрос и производство экспертизы. Последовательность и характер действий следователя при осмотре места происшествия при расследовании преступлений в сфере строительства во многом предопределяется значимой ролью сведущих лиц (п. 3 ч. 3 ст. 57 и ст. 58 УПК РФ). В качестве таковых могут привлекаться работники государственных и негосударственных судебно - экспертных учреждений, инженерно - технических, бухгалтерских работников, технологов других предприятий и организаций, сотрудников контролирующих органов, не обслуживающих данный объект и др. Именно специалисты могут определить объекты осмотра, предмет, форму и вид дальнейшего исследования. Необходимо отметить, что следователь не должен быть регистратором тех обстоятельств, на которые, по мнению специалиста, нужно обратить внимание, ему нужно получить объяснения и толкования от специалиста по поводу значимости этих обстоятельств для расследуемого события. Тактически нецелесообразно ограничивать специалиста в его суждениях. Напротив, надо чтобы специалист генерировал мысли, которые в последующем бы развивались и уточнялись, следователю необходимо создавать ему условия для продуктивной познавательной деятельности, не забегать вперед, опережая оперативно - следственными выводами суждения специалиста; культивировать у себя и специалиста осторожность в выводах, обращая главное внимание на их обоснование. [1] Типично, что при расследовании уголовных дел о преступлениях, совершенных в сфере строительства, допрашиваются работники финансово - экономического, технического, проектно - сметного отделов; должностные лица, сметчики; проектировщики; кассиры; бригадиры строительных бригад; представители организаций - заказчиков, представители подрядчиков, субподрядчиков строительства; поставщики строительных материалов и иные лица. Например, в качестве допрашиваемого лица может быть свидетель,

обладающий специальными познаниями («сведущий свидетель»). Учитывая сложность механизма исследуемой категории преступлений, следователю целесообразно привлечь при составлении плана следственного действия специалистов. На этапе подготовки к производству допроса, следователь, во - первых, обязан тщательно изучить и проанализировать материалы уголовного дела, а именно протоколы осмотров, обысков, выемок, содержащие в себе сведения, которые могут быть в последующем использованы для склонения допрашиваемых лиц к даче правдивых показаний и как средство проверки их достоверности. Во - вторых, необходимо изучить документы, отражающие хозяйственные операции. Следователем фиксируются все неясные для него детали, для выяснения которых необходимо привлечение специалиста, эксперта.

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

1. Лупаев Г.С. Специальные знания и их применение в доказывании по уголовному делу: Монография. — М., 2016. – 91 с. © Ерасова Т.К. Ноженко Д.В., 2017

© Биджиев А.Э.2018

**Бирюкова Е.А., Козлова А.А.**

студенты 3 курса ФГАУ ВО РГППУ,

г. Екатеринбург, РФ

Научный руководитель: **Мигачева Г.Н.**

канд. техн. наук, доцент ФГАУ ВО РГППУ,

г. Екатеринбург, РФ

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СИСТЕМЕ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ СТАНКОВ С ЧПУ**

### **Аннотация**

На сегодняшний день российские машиностроительные предприятия все сильнее ощущают возрастающую конкуренцию со стороны своих западных коллег. Российские производители приступили к модернизации производственной базы и реструктуризации, чтобы оставаться конкурентоспособными. Станочный парк пополняется оборудованием из Германии, Италии, Чехии, Японии, станки оснащаются различными системами ЧПУ: Siemens, Fanuc, Hedenhain, Fagor и др. Соответственно все выше становятся требования к рабочему и инженерно - техническому персоналу. Обучение и повышение квалификации операторов станков с ЧПУ и технологов - программистов становится первоочередной задачей.

### **Ключевые слова**

Производственное обучение, переподготовка, повышение квалификации, программное управление, оператор станков, автоматизация производственных процессов.

Современные технологии в XXI веке помогают не только усовершенствовать технологии на производстве, но и значительно облегчить её деятельность. Так, для получения наиболее

высоких результатов своей деятельности предприятия переходят на автоматизацию технологических процессов.

На сегодняшний день под автоматизацией понимают процесс развития машинного производства, где ранее выполняемые функции человека, передаются приборам и автоматическим устройствам. Но все же ни одна машина не обойдется без помощи человека, поэтому управление и принятие наиболее ответственных решений остается все же за человеком [2].

Станки с программным управлением являются одним из основных средств автоматизации.

Техника обновляется, и производственные предприятия стараются закупать станки с ЧПУ, так как они более производительные, да и перенастроить их не составляет никакого труда - заказы при их помощи выполняются точно и в срок, качество деталей на высоком уровне.

Чтобы обеспечить квалифицированными кадрами предприятия машиностроения, необходимо использование на всех уровнях профессионального образования специального учебного оборудования, позволяющего значительно ускорить процесс обучения, повысить уровень практических знаний.

Операторов станков с программным управлением подготавливают в учебном центре предприятия, т.к. потребность в этих рабочих не покрывается полностью выпускниками профессионально - технических училищ или по которым подготовка рабочих не проводится.

Программы производственного обучения составлены так, чтобы по ним можно было обучать оператора станков с программным управлением непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

Применение станков с программным управлением обеспечивает высокую степень автоматизации обработки изделий, улучшает их качество, точность, повышает культуру производства и сводит физический труд к минимуму.

Оператор станков с ЧПУ (сверлильных, токарных, фрезерных и расточных) выполняет следующие основные функции: непосредственное обслуживание станка (подготовку и уборку рабочего места, установку и съем детали, уход за станком); производство контрольно - измерительных операций (осмотр заготовки детали и режущего инструмента, измерение, контроль размеров обработанных деталей); наладку станка на новую партию деталей (подготовку и установку рабочих органов станка, режущего инструмента и приспособлений для обработки деталей) [1].

Оператор станков с программным управлением должен обладать хорошим пространственным представлением (для чтения чертежей, установки режимов работы), точным глазомером (для установки детали, для правильной ручной подачи сверла), памятью на числа, формы и пространственные расположения (для запоминания расположения кнопок, тумблеров на пульте и пр.). Для него важны такие качества, как аккуратность и тщательность (при измерениях), координация движений рук (при закреплении и снятии деталей) и т.п.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

### Список использованной литературы

1. Профессиональный стандарт по специальности «Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением».
2. Хлебенских Л. В., Зубкова М. А., Саукова Т. Ю. Автоматизация производства в современном мире // Молодой ученый. — 2017. — №16. — С. 308 - 311. — URL <https://moluch.ru/archive/150/42390/> (дата обращения: 16.04.2018).

© Бирюкова Е.А., Козлова А.А., 2018

**Бровер А.В.**

канд. техн. наук, доцент ДГТУ,  
г.Ростов - на - Дону, РФ

**Морозова Ю.Н.**

магистрант ДГТУ,  
г.Ростов - на - Дону, РФ

**Шишко Ю.Е.**

магистрант ДГТУ,  
г.Ростов - на - Дону, РФ

## СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

### Аннотация

На основе теоретических и экспериментальных исследований в работе показано, что локальная лазерная обработка электротехнических сталей на оптимальных режимах позволяет снижать магнитные удельные потери. Уровень максимального снижения потерь зависит как от условий обработки (плотности энергии облучения, ширины зоны термического воздействия, геометрии расположения таких зон), так и от структурных характеристик стали (остроты текстуры, величины зерна).

### Ключевые слова:

Лазерная обработка, электротехнические стали, структурные характеристики.

Среди способов обработки электротехнических сталей, используемых для снижения магнитных потерь, все большее внимание привлекает локальный лазерный нагрев с применением концентрированных потоков энергии, в том числе и лазерного излучения. Такой нагрев обеспечивает получение в облученной зоне больших температурных градиентов и соответственно высокого уровня локальных напряжений. Как показали эксперименты, наибольший эффект снижения магнитных потерь достигается, если облученные зоны имеют вид узких полос, расположенных перпендикулярно оси текстуры <100> и отстоящих друг от друга на расстоянии 2,5 - 10 мм.

Локальные напряжения способствуют измельчению основных доменов со 180 - градусными границами и приводят к появлению дополнительных доменов, некоторые из них могут явиться зародышами перемагничивания. В результате этого снижаются вихрековая составляющая магнитных потерь и потери в целом. Новые возможности

снижения магнитных потерь в электротехнических сталях появляются за счет создания при лазерной обработке структурных барьеров.

Под структурными барьерами в общем случае понимали закономерно расположенные протяженные участки с отличающимися от основного материала химическим составом, структурой, текстурованным состоянием, характером упругонапряженного состояния, плотностью структурных дефектов, выделений второй фазы и т.д., внесенные в материал с целью изменения его механических, физических или технологических свойств, а также магнитных потерь. Использование структурных барьеров позволяет снизить потери при перемагничивании электротехнических сталей на 8 - 30 % . Такой эффект основан на действии структурных барьеров на статику и динамику доменной структуры.

Существуют следующие способы уменьшения ширины доменов в электротехнических сталях:

- получение мелкого кристаллического зерна;
- создание острой ребровой текстуры [1];
- приложение вдоль оси  $\langle 001 \rangle$  текстуры растягивающих напряжений.

Влияние структурных барьеров на динамику доменов сложное. С одной стороны они затрудняют смещение доменных границ, приводя к их скачкам и необратимым смещениям, что увеличивает потери, с другой - являются источниками полей рассеяния, приводящих к зарождению новых доменов и уменьшающих ширину основных, что снижает потери.

Но возникновение систем дополнительных доменов уменьшает магнитную индукцию в средних полях. Это является нежелательным следствием создания структурных барьеров. В этой связи необходимо установить оптимальные режимы лазерной обработки электротехнических сталей, ведущие к существенному снижению магнитных потерь при минимальном уменьшении магнитной индукции.

Образцами в настоящей работе служили полосы, вырезанные из листов электротехнической стали. Удельные потери измеряли ваттметровым методом в замкнутой магнитной цепи. Магнитную индукцию определяли баллистическим методом. Доменную структуру выявляли методом магнитной суспензии.

Лазерную обработку образцов производили на технологическом лазере Квант - 16 с энергией 5 - 20 Дж, диаметр лазерного луча составлял 2 - 6 мм.

Мерой интенсивности лазерной обработки считали условную плотность энергии облучения образцов  $U = E / D \cdot L$ , где  $E$  - энергия излучения лазера,  $D$  - диаметр зоны лазерного воздействия,  $L$  - расстояние между облученными зонами. Достоинством этой характеристики, используемой в ряде технологических работ, является то, что она учитывает изменение плотности энергии облучения для создания эффективных участков термического воздействия в зависимости от расстояния между ними.

Установлено, что с повышением условной плотности энергии лазерной обработки эффект снижения магнитных потерь достигает максимума (при  $U = 50$  Дж / см<sup>2</sup>), а затем уменьшается. Между относительными изменениями магнитной индукции и условной плотностью энергии облучения имеется четкая корреляция. Оптимальному режиму обработки соответствует относительное снижение магнитной индукции на 3 - 9 % . Таким образом, установлено, что существует возможность рассчитать энергию лазерного излучения, необходимую для обеспечения максимального эффекта снижения потерь. При этом, как показали эксперименты, лазерная обработка на оптимальных режимах уменьшает

ширину основных доменов от 0,34 до 0,14 мм, ведет к появлению (порядка 6 % на плоскости шлифа) клиновидных доменов, минимальному содержанию лабиринтной структуры и призматических доменов. Следует отметить, что измельчение доменной структуры и снижение потерь, возможно, происходит также за счет напряжений, вносимых лазерной обработкой [2].

Таким образом, при локальной лазерной обработке электротехнических сталей на оптимальных режимах существует возможность снижения магнитных удельных потерь. Уровень максимального снижения потерь зависит как от условий обработки (плотности энергии облучения, ширины зоны термического воздействия, геометрии расположения таких зон), так и от структурных характеристик стали (остроты текстуры, величины зерна). Изменения магнитных свойств связаны с влиянием деформированных облучением участков на доменную структуру. На основании полученных результатов конкретизированы условия лазерной обработки электротехнических сталей, ведущие к совершенствованию ее эксплуатационных характеристик.

### Литература

1. Соколов Б.К., Губернаторов В.В. Влияние характера распределения субструктуры на электромагнитные потери трансформаторной стали / Физика металлов и металловедение, 1977, вып.3, С. 517 - 522.
2. Соколов Б.К., Драгошанский Ю.Н. Структурные барьеры и снижение магнитных потерь в анизотропных электротехнических сталях / Физика металлов и металловедение, 1991, №1, С. 92 - 101.

© Бровер А.В., 2018

**Дзасежев А.Л.**

Магистрант ИСА

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»

Россия г. Москва

### **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»**

*Аннотация: В работе представлена разработка проекта по внедрению технологии «Умный дом». Автор приходит к выводу, что на сегодняшний день внедрение технологии «Умный дом» при строительстве как коттеджей, так и жилых многоквартирных проблем является достаточно востребованным, а также позволяет повысить стоимость реализуемой недвижимости на рынке*

*Ключевые слова: технология «Умный дом», проект, эффективность проекта, современные строительные технологии*

Понятие «Умный дом» появилось в США в 70х годах прошлого века. Оно подразумевало под собой «здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства...». Сейчас это понятие более расширено. «Умный

дом» позволяет автоматизировать практически все аспекты жизни современного человека, обеспечивая не только комфортное проживание и личную безопасность, но и экономию ресурсов, что очень актуально в последнее время. Человеку не придется думать о не выключенном утюге или незакрытой двери. Система позаботится так же о предотвращении аварийных ситуаций, будь то утечка газа или воды, незаконное проникновение на территорию жилища [1].

Под «умным домом» следует понимать систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и быстро реагировать соответствующим образом на них. Для этого система должна управлять поведением других подсистем по заранее выработанным алгоритмам. Это является основной особенностью интеллектуального здания - объединение отдельных подсистем в единый управляемый комплекс.

Целью исследования является разработка и оценка эффективности проекта по внедрению технологии «Умный дом». В рамках проекта предусмотрено оснащение коттеджей, расположенных в строящемся коттеджном поселке в Ногинском районе Московской области. Проектом предполагается реализация следующих технологий:

1. Управление освещением
2. Управление микроклиматом
3. Управление системами безопасности

Для выявления востребованности предлагаемого проекта необходимо произвести расчет его доходности и оценку эффективности. Так, указанные технологии будут реализованы при строительстве всех возводимых коттеджей в поселке (объект 1). В соседнем аналогичном коттеджном поселке (объект 2), расположенном на соседней территории, внедрение указанной технологии не предусмотрено. Проведем детализацию доходов, получаемых от реализации указанных строительных объектов (табл. 1).

Таблица 1

Детализация доходов от реализации квартир анализируемых строительных объектов

Показатель	Объект 1	Объект 2
Выручка от продажи домов	220 817 р. / кв.м	199672 р / кв м
старт продаж после выхода на площадку	6 мес.	6 мес
средняя продолжительность продаж одной очереди	12 домов.	7 домов
продолжительность продаж всего	24 домов	18 домов
пиковое значение темпа продаж	40 домов. в месяц	32 домов. в мес.
средняя стартовая цена продажи	190 000 р. / кв.м	180000 р / кв м
средняя цена продажи по проекту в целом	220 817 р. / кв.м	201673 р / кв м
Выручка от продажи	180 001 р. / кв.м	175399 р / кв м
старт продаж после выхода на площадку	6 мес.	6 мес.
средняя продолжительность продаж одной очереди	3,5 дома.	3,9 дома
продолжительность продаж всего	7,0 домов	11 домов

пиковое значение темпа продаж	40 домов. в месяц	29 домов / мес.
средняя стартовая цена продажи	175 000 р. / кв.м	165489 р / кв. м
средняя цена продажи по проекту в целом	180 001 р. / кв.м	174382 р / кв м.

По данной таблице можно сказать, что в объекте, в котором внедрена технология «Умный дом», все показатели значительно выше, чем в аналогичном объекте, где указанной технологии не внедрялось: так, при стоимости за квадратный метр 280817 р / кв. м, дома в объекте 1 продаются быстрее, чем в объекте 2, где средняя стоимость квадратного метра 201673 р / кв м. Это свидетельствует о востребованности домов, в которых реализована технология «Умный дом».[2]

Также необходимо рассмотреть затратную и доходную часть по указанным проектам (табл. 2).

Таблица 2  
Анализ затратной и доходной частей по указанным проектам

Показатель	Объект 1	Объект 2	Изменения, +, -
Всего доходов	51810855100	45167253490	- 6643601610
Вход в проект (306 млн. \$* 40 руб.)	12240000000	11780000000	- 4600000000
ПИР (3000 руб. / м2)	12498000000	10678900000	- 1819100000
СМР жилого дома (40 000р. / м2 с благоустройством и внутр.сети.)	16144000 000	15261990162	- 882009838
СМР ДОУ (65 000 руб. / кв.м)	1950000000	189276154	- 5723846
СМР СОШ (60 000 руб. / кв.м)	6000000000	589092	- 599410908
Внешние инженерные сети (3000 руб. / кв.м)	12498000000	1065278165	- 184521835
Плата за присоединение (13 МВт*20000 руб.)	2600000000	2600000000	-
Услуги заказчика (2 % )	3939720000	218762549	- 175209451
Девелопмент (0,8 % от затрат)	1575888000	145267391	- 12321409
Расходы на привлечение агентов по продажам и рекламе (2,4 % от доходов)	1243460522	1092883762	- 150576760
Страхование (1,5 % от продажи квартир)	634084813	562715663	- 71369150
Проценты по кредитам и займам под 13 % от на 1,5 года	4746313296	3829176352	- 917136944
Прочие расходы (5 % от затрат)	9849300000	887662451	- 97267549
Налог на землю (1,5 % годовых)	557798280	557798280	-
Итого	40656747711	36919290021	- 3737457690

Таким образом, можно сказать, что затраты на реализацию проекта по объекту 1 выше, чем по объекту 2 на 3737457690 руб. Вместе с тем, доходы от реализации выше, чем по объекту 2 на 6643601610 руб. Соответственно, экономическая эффективность объекта 1 выше, чем объекта 2 в 1,7 раз или на 177 % ( $6643601610 / 3737457690 = 1,77$  или 177 %).



Соответственно, согласно анализу затратной и доходной частей проекта двух строительных объектов, можно сказать, что, при превышении расходной части по объекту 1 доходная часть все же превышает таковую по объекту 2. Соответственно, строительство таких домов более выгодно.[4]

Таблица 3  
Исходные данные для анализа эффективности капитальных вложений по проекту  
(млн руб.)

Показатели	Значение показателей по годам, тыс.руб. (за 5 лет)				
	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
1	2	3	4	5	6
Δ Выручка	812,12	893,332	982,665	1080,93	1189,02
Постоянные затраты	533,8	587,18	645,898	710,4878	781,5366
Переменные затраты	132	145,2	159,72	175,692	193,2612
Прибыль до налогообложения	146,32	160,95	177,05	194,755	214,2305
Ставка налога на прибыль, %	20	20	20	20	20
Чистая прибыль	117,06	128,75	141,64	155,804	171,384
Чистые денежные потоки	117,06	128,75	141,64	155,804	171,384

Проектная дисконтная ставка составляет 20 % и включает в себя ставку рефинансирования ЦБ РФ, составляющую 10 %, инфляцию – 5,5 % и надбавку за риск, в размере 4,5 % .

Динамика чистого денежного потока представлена на рис. 1.

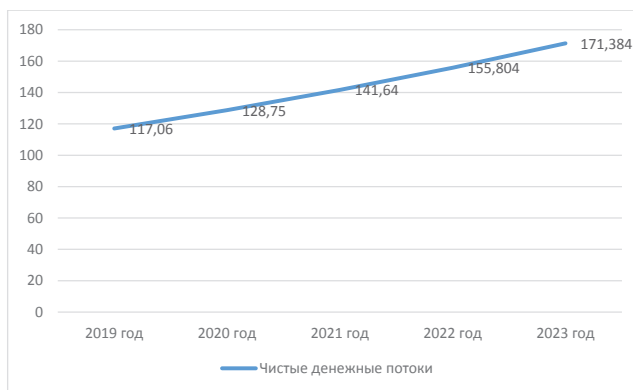


Рисунок 1 Чистые денежные потоки по проекту

Используя исходные данные, необходимо оценить эффективность капитальных вложений в данный проект (табл. 4).

Таблица 4  
 Анализ эффективности капитальных вложений  
 с использованием показателя чистой современной стоимости

Годы	Начальные инвестиционные затраты и чистые денежные потоки	Дисконтный множитель при ставке «20», равный $(1+r)^{-n}$	Современная стоимость, руб.	Современная стоимость нарастающим итогом, руб.
0	- 160000	1	- 160000	- 160000
2019	117060	0,833	97510,98	- 62489,02
2020	128750	0,694	89352,5	26863,48
2021	141640	0,579	82009,56	108873,04
2022	155804	0,482	75097,52	183970,56
2023	171384	0,402	68896,36	252866,93

Из табл. 4 видно, что чистая современная стоимость проекта составляет 252866,93 руб.

Расчет индекса рентабельности производится по следующей формуле:

$$PI = PV / IC, (1)$$

$$PI = 252866,93 / 160000 = 1,58$$

Индекс рентабельности по предлагаемому проекту составляет 1,58, т.е. на 1 руб. инвестиций приходится 58 коп. прибыли, следовательно, проект следует принять.

Важной составляющей в анализе эффективности инвестиционного проекта является его оценка с помощью критериев обыкновенного и дисконтированного сроков окупаемости, представленная в табл. 5.

Таблица 5  
 Оценка проекта по критериям дисконтированного срока окупаемости

Год	Современная стоимость, руб.	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, руб.
0	- 160000	- 160000
2019	97510,98	- 62489,02
2020	89352,5	26863,48
2021	82009,56	108873,04
2022	75097,52	183970,56
2023	68896,36	252866,93

Из таблицы видно, что проект окупается на втором году реализации. Приближенный срок окупаемости и дисконтированный срок окупаемости равны трем годам. Необходимо рассчитать уточненное значение срока окупаемости по следующей формуле:

$$PP = ((k - 1) + \frac{|NCF_{k-1}|}{(NCF_k - NCF_{k-1})}) * t, (4)$$

где PP – срок окупаемости, дней;

k – приближенный срок окупаемости проекта;

$NCF_k$  – чистый денежный поток в периоде, в котором покрываются инвестиционные затраты, руб. ( $NCF_{k-1}$  – чистый денежный поток в периоде, предшествующем периоду покрытия инвестиционных затрат, руб.);

$t$  – продолжительность расчетного периода, дней.[3]

Дисконтированный срок окупаемости проекта рассчитывается аналогичным образом, только за основу берутся дисконтированный денежный поток. Таким образом, дисконтированный срок окупаемости будет равен:

$$DPP = ((2-1) + \frac{62489,02}{(26863,48 + 62489,02)}) * 365 = 256 \text{ дней.}$$

Расчеты показали, что проект достаточно эффективен и может быть внедрен в деятельность предприятия.

Далее определим внутреннюю норму доходности проекта – IRR. IRR является доходностью проекта. Математически IRR определяется как ставка дисконтирования, при которой NPV равна нулю. Это сложная средневзвешенная величина. Внутреннюю норму доходности определим графическим способом. Данные для определения IRR представлены в табл. 6.

Таблица 6  
Данные для определения IRR

Ставка дисконта, r, %	Значение NPV, руб.
20	2512733
40	1196234,5
50	613273,4
60	416271,042
70	199627,11
80	35247,1
90	-99278,15
100	-218998,24

На рисунке 2 приведен графический метод определения внутренней нормы доходности.

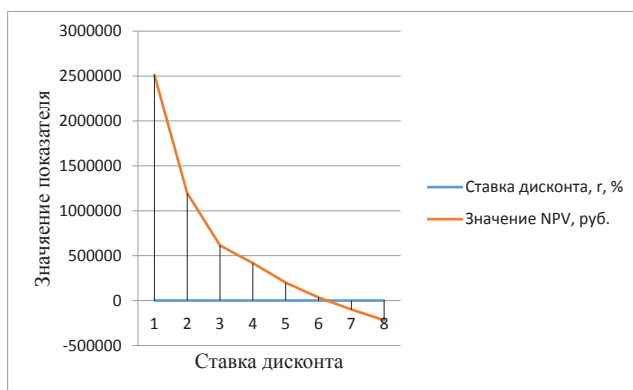


Рисунок 2. Графический метод определения внутренней нормы доходности

Согласно графику, можно сделать вывод, что IRR составляет 65 % .

Расчеты показали, что проект достаточно эффективен и может быть внедрен в деятельность предприятия

Соответственно, наряду с увеличением дохода от продажи домов, компания получит и дополнительную прибыль от реализации проекта по внедрению технологий «Умный дом».

Таким образом, на сегодняшний день внедрение технологии «Умный дом» при строительстве как коттеджей, так и жилых многоквартирных проблем является достаточно востребованным, а также позволяет повысить стоимость реализуемой недвижимости на рынке.[5]

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

1. Бромвич, М. Анализ экономической эффективности капиталовложений Текст. / М. Бромвич. Пер. с англ. М.: «Инфра - М», 2014. - 432 с.
2. Воронина, Ю. Дома постепенно «умеют» [Электронный ресурс] / Ю. Воронина // Российская газета. – 2013. – 5 июн. (вып №6095 (119)) – URL: <http://www.rg.ru/2013/06/05/doma.html> (дата обращения 21.03.2018).
3. Королев Ю. «УМНЫЙ ДОМ: приятная неизбежность». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.sf.perm.ru/kd\\_dop\\_house.html](http://www.sf.perm.ru/kd_dop_house.html)
4. Кашкаров А.П.Электронные схемы для «умного дома». [ Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elite-systems.ru/>
5. Описание систем «Умного дома» [Электронный ресурс] // BeckHome automation: [сайт] – URL: <http://www.beckhome.ru/comfort/house7/> (дата обращения 21.03.2018).

© Дзасежев А. Л., 2018

**Ермилов В.В.**

канд. техн. наук, доцент Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, РФ

**Клинов А.В.**

канд. техн. наук, доцент Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, РФ

**Нгуен О.И.**

канд. техн. наук, доцент Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, РФ

## **ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕТЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ (ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ) АО «ЧЕРЕПОВЕЦГАЗ»**

**Аннотация:** Статья посвящена вопросам изучения состояния газовых сетей ОАО «Череповецгаз» города Череповца. Приведены результаты расчетов остаточных сроков эксплуатации газопроводов с учетом коррозии.

**Ключевые слова:** газопровод, надежность, диагностика, коррозия

ОАО «Череповецгаз» в газораспределительная организация, в структуре города и района, что составляет 93 % газификации. Газопотребляющими организациями являются крупнейшие предприятия ПАО «Северсталь», ОА «Апатит», ОАО «Череповецкий фанерно - мебельный комбинат» и Кадуйскую ГРЭС, а так же ЖКХ.

Аудит эксплуатационной документации, а также статистических показателей при диагностировании служит основанием для системной оценки состояния оборудования и уровня его эксплуатации [1]. Эти данные в свою очередь служат источником для мониторинга решений, направленных на повышение эффективности не только для противоаварийной работы, но и для газораспределительных объектов в целом [2].

Исследование проводилось в 2012 - 2016 годах в городе Череповце в двух районах – Зашекснинского и Индустриального. В рамках работы исследованы следующие критерии: состояние металла труб; состояние сварных стыков; опасность электрохимической коррозии; состояние изоляции

Особое внимание уделено факторам электрохимической (в частности, почвенной) коррозии.

Были продиагностированы газопроводы высокого, среднего и низкого давления, при этом было проведено обследование состояния газопроводов в более чем 50 шурфах. Замеры велись в течение 5 лет.

Для выбора эффективной противокоррозионной защиты подземных газопроводов необходимо знать коррозионную агрессивность грунта вблизи трассы газопровода. Коррозионная агрессивность грунта зависит от его состава, влажности, воздухопроницаемости и электропроводности. Наиболее коррозионно - агрессивными являются городские грунты, насыщенные сточными водами. Менее опасны чистые пески. На первом этапе выявлены остаточный сроки эксплуатации труб. Они являются приблизительными, так как практически во всех сертификатах на трубы отсутствуют данные о пределе текучести и ударной вязкости. Результаты определения остаточного срока службы труб при коррозии в Зашекснинском районе приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Остаточные сроки эксплуатации газопроводов  
Зашекснинского района

Остаточные сроки эксплуатации при наличии коррозии	В процентах к общему количеству измерений (шурфов)
До 10 лет	1,8
10 – 20 лет	0,54
20 – 30 лет	0
30 - 40 лет	1
40 – 50 лет	1,45
50 - 100 лет	5,76
100 - 200 лет	22,38
200 - 300 лет	25,24
св.300 лет	41,83

Они показывают, что на газопроводах обширные области коррозии практически отсутствуют, а остаточный срок службы по этому показателю у 96,5 % газопроводов превышает 50 лет.

Как показывают данные таблицы 2, в Индустриальном районе состояние газопроводов хуже.

Таблица 2 - Остаточные сроки эксплуатации газопроводов  
Индустриального района

Остаточные сроки эксплуатации при наличии коррозии	В процентах к общему количеству шурфов
До 10 лет	1,87
10 – 20 лет	1,42
20 – 30 лет	4,32
30 - 40 лет	8,32
40 – 50 лет	48,32
50 - 100 лет	14,73
100 - 200 лет	12,23
200 - 300 лет	7,4
св.300 лет	1,39

Так, у 48,32 % остаточные сроки эксплуатации составят 40 - 50 лет.

На втором этапе провели оценку аварий, инцидентов, разрывов труб. По данным эксплуатационной документации и статистики аварий и инцидентов, разрывов сварных швов на газопроводах в г. Череповце не было. При диагностировании газопроводов, проверка состояния сварных швов производилась в соответствии с требованиями. Стыков, попадающих под критерии выбраковки, не обнаружено. Все это говорит о высоком качестве сварочных работ и хорошем контроле на этапе строительства.

При диагностировании газопроводов в г. Череповце, выявлено наличие почвенной коррозии. Также дополнительным фактором, действующим в городских условиях, являются старые, неиспользуемые коммуникации (водопровод, теплосети, газопроводы и т.п.) которые увеличивают зоны распространения блуждающих токов. Необходимо отметить, что во многих случаях газопроводы проложены в грунтах различной коррозионной агрессивности. Причем участки с различной коррозионной агрессивностью находятся на небольшом расстоянии друг от друга. В ходе диагностирования обследовались трубы диаметром до 500 мм (толщина стенки 5 мм) в Зашекснинском и Индустриальном районах.

Антикоррозионное изоляционное покрытие обследованных газопроводов - усиленного и весьма усиленного типа. Грунты, в которых проложены газопроводы, представляют собой суглинки с включением обломков пород, гравия и гальки, с низкой, средней и высокой коррозионной агрессивностью на различных участках. На 80 % территории, на которой проложены газопроводы, обнаружены блуждающие постоянные токи. Диагностирование газопроводов проводилось по методике и в соответствии с требованиями инструкции.

При диагностировании газопроводов, места шурфового диагностирования выбирались, как правило, на участках с наибольшей коррозионной агрессивностью. В таблице 3 представим данные по измерению толщины стенок для того, чтобы сделать вывод о скорости коррозии (Среднее значение нескольких шурфов).

Таблица 3 - Толщина стенок газопроводов исходя из степени коррозии

Год	2012	2013	2014	2015	2016	% изменений
Зашекснинский район	0,0002	0,002	0,0024	0,0005	0,0009	99,96 %
Индустриальный район	0,00052	0,00878	0,0388	0,0003	0,0028	98,97 %

Исходя из диагностики можно сделать вывод, что скорость коррозии больше в Индустриальном районе. Это связано с особенностью почв, а также с возрастом труб.

Скорость коррозии достаточно большая, поэтому для разработки мероприятий по качественной эксплуатации газопроводов необходимо оценить и факторы изоляции, которые влияют на состояние газопроводных труб.

В соответствии с методикой, предписанной инструкцией, состояние изоляционного покрытия оценивается по переходному сопротивлению. Обобщенные результаты оценки состояния изоляции газопроводов в г. Череповце и приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Обобщенные результаты оценки состояния изоляции газопроводов районов города Череповца

Состояние и остаточные сроки эксплуатации изоляции	Зашекснинский район	Индустриальный район
сквозное повреждение	2,9	2,7
полностью деградировано	4,2	5,2
на пределе защитных свойств	4,5	7,3
1 - 5 лет	4,6	6,2
5 - 10 лет	15,2	16,7
10 - 15 лет	43,2	41,1
15 - 20 лет	18,4	15,3
20 - 25 лет	2,8	2,6
25 - 30 лет	3	1,8
Свыше 30 лет	1,2	1,1

Данные, приведенные в таблице 4 показывают, что после 30 лет эксплуатации труб в Зашекснинском районе, состояние изоляционного покрытия большей части газопроводов удовлетворительное. Так, у 68.6 % газопроводов остаточный срок службы изоляции составляет 10 и более лет, еще у 15.2 % газопроводов - от 5 до 10 лет. Остаточный срок службы изоляции у труб Индустриального района составляет более 10 лет у 61,6 % , что несколько хуже, чем у Зашекснинского.

Основными факторами, приводящими к преждевременным повреждениям изоляции, являются некачественное выполнение изоляционных работ и применение для засыпки газопроводов грунта, содержащего включения крупных обломков пород, гравий и посторонние предметы. Влияние указанных факторов подтверждается также результатами периодических приборных обследований, проводившихся в процессе эксплуатации, и частично, данными технического надзора при комиссионной приемке газопроводов в эксплуатацию.

Результаты диагностирования показывают, что состояние большинства газопроводов позволяет эксплуатировать их еще длительное время, но некоторые проблемы все - таки имеются.

### **Литература**

1. Положение по проведению экспертизы промышленной безопасности на объектах газоснабжения (РД 12 - 608 - 03). - М.: ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2003, - с. 15.

2. Р Газпром 057 - 2009. Рекомендации организации. Определение экономической целесообразности проведения мероприятий по диагностированию газораспределительных сетей и ГРП. – М.: ОАО «Газпром». 2009. – с. 38.

© Ермилов В.В., Клинов А.В., Нгуен О.И., 2018

**Жукова Ю.С.**

канд.техн.наук., доцент ВШТЭ СПбГУПТД,  
г. Санкт - Петербург, РФ

**Дятлова Е.П.**

канд.техн.наук., доцент ВШТЭ СПбГУПТД,  
г. Санкт - Петербург, РФ

## **РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОДХОДА СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ВЫПОЛНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **Аннотация**

Современные информационные технологии позволяют всё более широко использовать дистанционное обучение. В статье показана возможность использование дистанционного обучения для выполнения лабораторных работ.

### **Ключевые слова:**

дистанционное обучение, эксперимент, метрологический анализ, трекер.

В феврале 2012 года подписан Федеральный закон № 11 ФЗ, который устанавливает нормативно - правовое применение дистанционных образовательных технологий в сфере образования [1].



В настоящее время в нашем университете идет активная их разработка и применение. При этом обязательным условием становится развитие творческого подхода путем включения элементов самостоятельного выбора вариантов проведения работы.

В рассматриваемом случае оказалось достаточно просто и недорого реализовать дистанционное выполнение студентами лабораторной работы.

Для изучения дисциплины "Метрология и измерительная техника" разработано техническое и методическое обеспечение лабораторной работы, позволяющей студентам безотрывной формы обучения дистанционно осуществить эксперимент и выполнить метрологический анализ его результатов.

Цель – студент должен провести эксперимент по измерению координат неподвижного объекта и оценить статистические параметры неопределенности измерений, изучаемые в теоретической части дисциплины:

- распределение случайной погрешности измерения;
- доверительный интервал оценки измерения;
- стандартную неопределенность измерения;
- критерии значимости влияния факторов на неопределенность измерения.

Изучается навигационно - спутниковая система: трекер GV65 – Глонасс.

Трекер GV65 установлен в аудитории университета в определенном месте и в рабочие дни находится включенным не менее 12 часов.

Трекер посылает данные своей работы на сайт фирмы производителя.

Доступ к ним студент может получить с сайта фирмы при введении пароля, заданного преподавателем при регистрации трекера.

Пример экрана сайта фирмы производителя приведен на рис. 1.



Рисунок 1. Информационные данные работы трекера GV65

В процессе обучения студент должен выполнить:

- самостоятельно изучить литературу о погрешностях спутниковых навигационных систем;

– на основании литературных данных выдвинуть гипотезу о влиянии на неопределенность измерения координат объекта не менее 2 - х факторов (количества спутников, их азимута и высоты прохождения, времени контроля, температуры воздуха, облачности);

– спланировать эксперимент и собрать данные о координатах и факторах, используя информацию с сайта и, если необходимо, дополнить соответствующими наблюдениями, например, данными о текущих климатических параметрах;

– оценить показатели неопределенности измерений, используя любые инструментальные программы, например, Excel;

– доказать статистическую значимость или не значимость влияния рассмотренных двух факторов на неопределенность измерения координат недвижимого объекта.

Сбор данных осуществляется студентом в течение 3 - х месяцев, количество наблюдений в каждом месяце не менее 10 - ти. Для защиты выполненной работы полученные результаты оформляются в виде презентаций.

Применение такой технологии обучения в учебном процессе в данном случае стимулирует самостоятельность и творческий подход студента.

Кроме того, позволяет минимизировать затраты на техническое и организационное обеспечение учебного процесса.

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

1. Федеральный закон от 28 февраля 2012 г. N 11 - ФЗ "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "Об образовании" в части применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий " // СПС КонсультантПлюс

© Жукова Ю.С., Дятлова Е.П., 2018

**Жуманбекова А. Ш.**

магистр. 1 курса каф. ОПДЭТ КУАМ, г.Кокшетау, РК

**Мухамадеева Р.М.**

к.т.н., доцент КУАМ, г.Кокшетау, РК

## **ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

### **Аннотация**

Актуальность темы определена уровнем и качеством травматизма при дорожно - транспортных происшествиях. В статье рассматривается проблема определения оптимальной пассивной безопасности автотранспортного средства, анализируется современное состояние вопроса и предлагается систематизация статистических данных и определение путей для дальнейшего совершенствования элементов конструкций автотранспортных средств.

### **Ключевые слова:**

безопасность дорожного движения, пассивная безопасность автотранспортного средства

Безопасность транспортного средства включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность дорожно-транспортных происшествий, тяжесть их последствий и отрицательное влияние на окружающую среду.

Безопасность дорожного движения существенно зависит от конструкции автотранспортного средства, от эргономичности рабочего места водителя, что может влиять на уровень его утомляемости и, в целом, на состояние здоровья. Как показывают исследования, этому фактору при проведении экспертиз дорожно - транспортных происшествий (ДТП) практически не уделяется внимание. При создании новых транспортных средств эту проблему считают одной из самых важных, но пока страны СНГ и Казахстан в том числе, отстают в этом вопросе от ведущих зарубежных фирм. Но и за рубежом не применяется оценка влияния эргономических факторов на работоспособность и состояние здоровья водителя.

Современный автомобиль по своей природе представляет собой устройство повышенной опасности. Учитывая социальную значимость автомобиля и его потенциальную опасность при эксплуатации, производители оснащают свои автомобили средствами, способствующими его безопасной эксплуатации. Из комплекса средств, которыми оборудован современный автомобиль, большой интерес представляют средства пассивной безопасности. Пассивная безопасность автомобиля должна обеспечивать выживание и сведение к минимуму количества травм у пассажиров автомобиля, попавшего в дорожно - транспортное происшествие.

Актуальность данной темы заключается в том, что безопасность той или иной модели автомобиля - один из решающих факторов, определяющих её популярность и успех на рынке.

Создание и совершенствование конструкции и технологии производства, а также различных технических систем, повышающих безопасность - важнейшее направление деятельности ведущих автокомпаний мира. Конечная цель: свести до минимума травмируемость и смертность водителей, пассажиров и пешеходов.

Необходимо определить влияние антропологических характеристик оператора системы водитель - автомобиль - дорога - среда (ВАДС) на безопасность дорожного движения. Рассмотреть конструктивные параметры положения водительского сиденья, панели управления, рулевой колонки и других элементов автомобиля, влияющие не только на уровень удобства и комфорта управления транспортным средством, но и являющимися безопасными в случае ДТП для водителя, пассажиров, пешеходов и других участников дорожного движения.

Примером элемента пассивной безопасности может быть травмобезопасный бампер, назначение которого – смягчать удары автомобиля о препятствия при малых скоростях движения (например, при маневрировании в зоне стоянки). Пределом выносливости перегрузок для человека является 50–60g (g– ускорение свободного падения). Пределом выносливости для незащищённого тела является величина энергии, воспринимаемая непосредственно телом, соответствующая скорости движения около 15 км / ч. При 50 км / ч энергия превышает допустимую примерно в 10 раз. Следовательно задача состоит в снижении ускорений тела человека при столкновении за счёт продолжительных деформаций передней части кузова автомобиля, при которых поглощалось бы как можно больше энергии.

То есть, чем больше деформация автомобиля и чем дальше она происходит, тем меньше перегрузки испытывает водитель при столкновении с препятствием. К внешней пассивной безопасности имеют отношение декоративные элементы кузова, ручки, зеркала и другие детали, закреплённые на кузове автомобиля. На современных автомобилях всё шире применяются утолщенные ручки дверей, не наносящие травм пешеходам в случае дорожно-транспортного происшествия. Не применяются выступающие эмблемы заводо-изготовителей на передней части автомобиля. К внутренней пассивной безопасности автомобиля предъявляются два основных требования:

- создание условий, при которых человек мог бы безопасно выдержать любые перегрузки;
- исключение травмоопасных элементов внутри кузова (кабины).

Водитель и пассажиры при столкновении после мгновенной остановки автомобиля еще продолжают двигаться, сохраняя скорость движения, которую автомобиль имел перед столкновением. Именно в это время происходит большая часть травм в результате удара головой о ветровое стекло, грудью о рулевое колесо и рулевую колонку, коленями о нижнюю кромку щитка приборов.

Анализ дорожно – транспортных происшествий показывает, что подавляющее большинство погибших находилось на переднем сиденье. По - этому при разработке мероприятий по пассивной безопасности в первую очередь уделяется внимание обеспечению безопасности водителя и пасса - жира, находящихся на переднем сиденье. Конструкция и жесткость кузова автомобиля выполняются такими, чтобы при столкновениях деформировались передняя и задняя части кузова, а деформация салона (кабины) была по возможности минимальной для сохранения зоны жизнеобеспечения, то есть минимально необходимого пространства, в пределах которого исключено сдавливание тела человека, находящегося внутри кузова.

Кроме того, должны быть предусмотрены следующие меры, снижающие тяжесть последствий при столкновении: – необходимость перемещения руля и рулевой колонки и поглощения ими энергии удара, а также равномерного распределения удара по поверхности груди водителя; – исключение возможности выброса или выпадения пассажиров и водителя (надежность дверных замков); – наличие индивидуальных защитных и удерживающих средств для всех пассажиров и водителя (ремни безопасности, подголовники, пневмо - подушки); – отсутствие травмоопасных элементов перед пассажирами и водителем; – оборудование кузова травмобезопасными стеклами. Эффективность применения ремней безопасности в сочетании с другими мероприятиями подтверждена статистическими данными. Так, использование ремней уменьшает количество травм на 60 – 75 % и снижает их тяжесть.

Одним из эффективных способов решения проблемы ограничения перемещения водителя и пассажиров при столкновении является применение пневматических подушек, которые при столкновении автомобиля с препятствием наполняются сжатым газом за 0,03 – 0,04с, воспринимают на себя удар водителя и пассажиров и тем самым снижают тяжесть травмы.

Внутренняя пассивная безопасность автотранспортного средства напрямую связана с наукой – эргономикой. Эргономика изучает проблемы, возникающие в системе «человек - техника - система», с целью оптимизации трудовой деятельности оператора, создания для

него комфортных и безопасных условий, повышения за счет этого его производительности, сохранения здоровья и работоспособности. Из этого определения видно, что предметом эргономики является трудовая деятельность человека, а объектом исследования – система «человек - техника - среда».

В последние годы пассивная безопасность автомобилей превратилась в один из наиважнейших элементов с точки зрения производителей. В изучение данной темы и её развитие инвестируются огромные средства по причине того, что фирмы заботятся о здоровье клиентов.

При выполнении первичного анализа можно выделить основные параметры для самого удобного, комфортного и безопасного автомобиля.

Создать абсолютную безопасность на автодорогах пока не удаётся. Вот почему специалисты многих стран уделяют большое внимание так называемой пассивной безопасности автомобиля, позволяющим уменьшить тяжесть последствий ДТП.

Внедрение результатов эргономических исследований в практику дает ощутимый социально - экономический эффект. Как отечественный, так и зарубежный опыт внедрения эргономических требований свидетельствует о том, что приводит к существенному повышению производительности труда. При этом грамотный учет человеческого фактора представляет собой не разовый источник повышения, а постоянный резерв увеличения эффективности общественного производства.

Исходя из вышеизложенного можно говорить о систематизации проанализированных методов обеспечения пассивной безопасности автотранспортных средств, что является новизной в данной области. Также положительным качеством работы является вопрос, о направлениях дальнейшего эргонометрического улучшения автотранспортных средств.

Был сделан вывод, что введение в перечень технических параметров автодорожного транспорта эргономических показателей, в частности эргоемкости, позволит значительно улучшить потребительские качества транспортных средств и повысить их безопасность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Громов Ф.А.. Эргономика. Учеб. пособие. ЛФЭИ, Л., 1989г. - 360с.
2. Рознар Я.Н. Приспособление условий труда к человеку. Эргономика. М., Мир, 1973г. – 285с.
3. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990г. – 255с.
4. Самойлов Д.С., Юдин В.А., Рушевский П.В. Организация и безопасность городского движения. – М: Высшая школа, 1981 – 256с
5. Коноплянка В.И. Организация и безопасности дорожного движения. – М.: Транспорт, 1991. – 182с.
6. Меркулов Е.А. Городские дороги. – М.: Высшая школа, 1973. – 456 с.
7. Романов А.Г. Дорожное движение в городах: закономерности и тенденции. – М.: Транспорт, 1984. 324 с.
8. Лобанов Е.М. транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240с.
9. Методика оценки безопасности движения и транспортных качеств автомобильных дорог / Под. ред В.Ф.Бабкова. – М.: Высшая школа, 1971. – 247 с.

10. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Е. Организация дорожного движения. М.: Транспорт, 2001. – 247с.

11. Автомобильные перевозки и Организация дорожного движения: Справочник / В.У. Рэнкин, П.Клафи, С.Халберт и др. – М.: Транспорт, 1981. – 592с.

12. Афанасьев Л.Л, Иларионов В.А. Конструктивная безопасность автомобиля. – М.: Машиностроение, 1983. – 212с.

13. Сайлыбаева С.К., Мухамадеева Р.М. Профилактика снижения уровня аварийности на автодорогах Казахстана // Наука среди нас - №1 (5) 2018, с.125 - 131

© Жуманбекова А.Ш., Мухамадеева Р.М., 2018

**Залипаева О.А.**

канд. техн. наук, доцент ЧГУ,

г. Череповец, РФ

## **АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В Г. ЧЕРЕПОВЦЕ**

### **Аннотация**

Актуальность рассматриваемых вопросов обусловлена необходимостью повышения надежности календарного планирования в строительстве. Цель работы - оценка показателей фактической продолжительности строительства жилых зданий в г. Череповце с использованием методов сравнения и анализа. В результате выявлено соотношение планируемого и фактического времени строительства жилых зданий. Сделан вывод о целесообразности учета фактических сроков строительства при разработке календарных планов.

### **Ключевые слова:**

сроки строительства, продолжительность строительства, кирпичные жилые здания

Нарушение плановых сроков ввода объектов в эксплуатацию относится к числу наиболее актуальных проблем современного строительства. Решению данного вопроса способствует повышение надежности календарного планирования с использованием результатов анализа фактической продолжительности строительства [1,2,3].

Целью данной работы являлась оценка показателей фактической продолжительности строительства жилых зданий, возводимых в г. Череповце. В качестве объекта исследования выбраны многоэтажные дома с близкими объемно – планировочными и конструктивными характеристиками, определенными по информации, содержащейся в разрешениях на ввод в эксплуатацию [5].

Рассматриваемые объекты имеют ряд общих признаков:

– примерно одинаковые значения строительного объема и общей площади жилых помещений; количество этажей - 11, в том числе подземных – 1; количество секций – 1; габаритные размеры в плане в осях - 24,6х26,2 м;

- фундаменты – монолитные железобетонные; стены – кирпичные; перекрытия – железобетонные сборные; кровля – рулонная;
- предусмотрено выполнение отделки «под ключ».

Продолжительность возведения указанных зданий определена по данным официального сайта Департамента строительства Вологодской области [4], а также по результатам анализа разрешений на строительство и на ввод объектов в эксплуатацию [5] (см. табл. 1).

Таблица 1 — Продолжительность строительства исследуемых зданий

№ объекта	Дата ввода в эксплуатацию	Продолжительность строительства, мес.		
		планируемая по разрешению на строительство		фактическая от даты выдачи первого разрешения на строительство до фактического ввода в эксплуатацию
		до корректировки сроков	после корректировки сроков	
1.	28.06.2013 г.	13	17	15
2.	11.12.2013 г.	13	17	17
3.	17.06.2014 г.	13	18	16
4.	18.12.2014 г.	13	20	18
5.	24.06.2015 г.	14	21	17
6.	29.12.2015 г.	13	20	17
7.	3.06.2016 г.	13	20	16

В связи с корректировкой проекта каждого из семи рассмотренных зданий производилось изменение сроков действия разрешений на строительство. Исходя из дат, указанных в разрешениях на строительство, первоначально планируемая продолжительность возведения практически одинакова для всех рассматриваемых зданий и составила в среднем 13,1 мес. Фактическая продолжительность, определенная от даты выдачи первого разрешения на строительство до даты выдачи разрешения на ввод в эксплуатацию (16,6 мес.) превышает планируемую на 3,5 месяца.

Использование результатов анализа фактических сроков строительства при разработке календарных планов позволит повысить их достоверность, заранее предусмотреть мероприятия по сокращению времени строительства и таким образом, предотвратить срыв сроков сдачи объектов в эксплуатацию.

#### Список использованной литературы:

1. Григорьев В.А. Оценка фактической продолжительности строительства жилых зданий [Текст] / Григорьев В.А. // Актуальные вопросы технических наук в современных условиях: сборник материалов Международной научно - практической конференции (14 января 2015 г., Санкт - Петербург), вып. 2, 2015. - С. 165 - 168.
2. Олейник П.П. Анализ и оценка продолжительности строительства жилых зданий в Москве. [Текст] / Олейник П.П., Манукянц Д.Я. // РЖ 20Т. Экономика строительства, 2007, № 11. - 55 с.

3. Ибрагимов Р.А. Анализ продолжительности строительства современных крупнопанельных жилых зданий в г. Казань [Текст] / Ибрагимов Р.А., Салимова Г.Р. // Известия КГАСУ, 2016, №2 (36). –С. 228 – 232

4. Департамент строительства Вологодской области: [сайт]. URL: <http://depstroy.gov35.ru/>

5. Каталог новостроек – Череповец: [Электронный ресурс] // Domofond.ru URL:[https://www.domofond.ru/novostroiki/kvartira-na-prodazhu-zhk\\_leningradskiy-34426](https://www.domofond.ru/novostroiki/kvartira-na-prodazhu-zhk-leningradskiy-34426) (Дата обращения: 13.04.2018).

© Залипаева О.А., 2018

**Иващук А.С.**

Студент 2 курса, СГЭУ

г. Самара, РФ

## **ВЫСОКИЕ ТЕМПЫ РОБОТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА — БЛАГО ИЛИ ВРЕД?**

### **Аннотация**

Данная тема является актуальной, так как роботизация процесса производства происходит все более высокими темпами, внедряя тем самым большие перемены в технологический процесс, в экономическую и социальную сферы общества. В связи с этим целью данной работы является выявление преимуществ и недостатков этого процесса и определение последствий, которые могут возникнуть в следствии внедрения роботов в промышленное производство.

Методология, применяемая в данной работе, напрямую зависит от предмета изучения. В основном, в работе применялись теоретические методы такие, как изучение и обобщение, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция.

Результатом данной работы стали выводы, которые могут быть применены для более углубленного изучения представленной темы и использованы в методических пособиях.

В статье рассматриваются такие аспекты, как сфера применения промышленных роботов, интенсивность протекания процессов роботизации, сильные и слабые стороны этого процесса. Определяется проблема негативных последствий внедрения роботов в промышленность, а именно — проблема массовой безработицы, в следствие замены людей на промышленных предприятиях машинами. Делаются выводы на основе анализа сильных и слабых сторон рассматриваемого процесса.

### **Ключевые слова:**

производство, промышленный робот, человек, процесс, техника, автоматизация, роботизация, труд, изменение.

На сегодняшний день человеческую жизнь невозможно представить без техники и технологий. Несомненно, реализуется технологический прогресс, осуществляются различные технологические разработки, внедряются инновации.



Научно - техническая, в том числе и компьютерно - информационная, революция, в корне преобразует технику и технологию, материально - техническую базу общества, производительные силы, сферу материального производства, изменяет характер, содержание и условия труда человека.

Внедрение новой техники и технологий существенным образом изменяет человеческий труд функционально, повышает его производительность и эффективность.

Ныне многие функции, ранее реализуемые человеком, в основном берет на себя техника, человек всё более и более вытесняется из непосредственного производства. Короче говоря, осуществляются коренные изменения в технологическом способе производства, в способе соединения человека и техники в трудовом процессе. Коренные же изменения в технологическом способе производства, в свою очередь, вызывают «цепную реакцию» изменений в технике, производстве, во всех сферах общества.

Появление информационной техники, опирающейся на новейшие компьютеры и систему связи, привело к автоматизации производства. Автоматизация производства является высшей степенью технического развития, предполагающей создание машинами новых машин и автоматическое руководство. При этом человек перестает быть непосредственным участником производственного процесса, он освобождается не только от ручного труда, но и от исполнительных и частично от умственных функций, исключая, конечно, творчество. Роботы по - прежнему несомненно не могут заменить человека в таких сферах деятельности, где требуется творческий подход и, так называемый, полет фантазии. Единственная функция человека в таком процессе — это наблюдение и контроль за работой машин, а также налаживание работы системы.

Широкое распространение автоматы получили с середины 70 - х гг. XX в., в период становления нового этапа автоматизации производства и формирования информационно - компьютерной революции.

Одной из разновидностей автоматизации является роботизация производства, то есть внедрение в производственный процесс промышленных роботов — автономных устройств, состоящих из механического манипулятора и перепрограммируемой системы управления, которое применяется для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов.

Не для кого сейчас не секрет, что применение промышленных роботов значительно упрощает процесс производства. С момента своего появления промышленные роботы сразу же заслужили уважение и востребованность со стороны различных производственных предприятий, и уже сегодня нельзя представить себе полноценное автоматизированное производство без этой не мало важной составной части.

Промышленные роботы отличаются многофункциональностью. Так, например, к наиболее распространенным работам, осуществляемым промышленными роботами относятся: перенос материалов, литье,ковка и штамповка, обслуживание станков и машин, нанесение покрытий распылением, сварка, контроль качества продукции и прочее.

Внедрение роботов в производственный процесс, действительно, обладает некоторыми преимуществами, например, оно способствует снижению влияния человеческого фактора и повышению качественного и количественного показателя выпускаемой продукции, так как роботы точны в работе и устойчивы к воздействию внешних факторов. Роботы сокращают временные издержки и заменяют человека на тяжелых и монотонных работах. Помимо

вышеперечисленных преимуществ можно также назвать и такие как: сокращение численности рабочего персонала, общий рост объемов производства и готовой продукции, отсутствие необходимости обучения рабочего персонала, возможность обезопасить человека от неблагоприятных воздействий при работе в опасных сферах производства, экономия производственных площадей, высокая технологическая гибкость производства.

Но только ли пользу приносит роботизация производства? Есть и обратная сторона данного процесса. Так, производительность выше у человека, чем у роботов при большой номенклатуре; при внедрении автоматических механизмов возможен риск их не окупаемости, что приводит к большим финансовым потерям; роботы явно уступают человеку, если речь идет о креативном, творческом мышлении в непредвиденных ситуациях, ведь роботы действуют строго по заложенной в них программе; и наконец покупка роботов требует больших денежных затрат.

И, наверное, самой большой проблемой процесса роботизации производства является то, что большое количество людей, занятых в промышленной сфере, находятся под угрозой остаться без работы. Согласно прогнозам глобальных IT - компаний, уже к 2035 году людей на производстве могут полностью заменить машины.

Роботы все чаще подменяют людей на их рабочих местах, что уже в недалеком будущем должно привести как к прорыву в эффективности производства, так и к значительным переменам на рынке труда. Китай, являющийся крупнейшим импортером роботов на планете, ставит задачу заменить ими миллионы работников. К 2018 году, по оценке Международной федерации робототехники, на долю Китая будет приходиться более трети всех используемых в мире промышленных роботов.

Помимо этого, к 2025 году количество роботов должно превысить численность населения развитых государств, к 2032 году их интеллектуальные способности окажутся выше человеческих, а абсолютная замена людей роботами в промышленном производстве в качестве рабочей силы произойдет к 2035 году. Следовательно, в скором времени перед человечеством встанет необходимость принятия решения назревающей проблемы. Важно обратить на это внимание и определить, так называемую, «золотую середину» для данной ситуации.

Как показывает опыт, робототехника на производстве — гибкая, экономная и рациональная форма обработки деталей и изделий более высокой стоимости и лучшего качества средними и малыми сериями.

Использование современных промышленных роботов повышает производительность оборудования и выпуск продукции, улучшает качество продукции, заменяет человека на монотонных и тяжелых работах, помогает экономить материалы и энергию. Однако, замена человека на производстве роботами ведет к увеличению безработицы, что может стать причиной ухудшения экономической ситуации.

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

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства. — М.: Машиностроение, 1989. — 448 с.
2. Юревич Е. И. Основы робототехники. — БХВ - Петербург, 2 - е издание, 2005. — 248 с.

3. Роботизация производства: сфера применения, плюсы и минусы внедрения роботов. Генеральный Директор. — 9 января 2018. — Режим доступа: [https://www.gd.ru/articles/9644-robotizatsiya-proizvodstva?from=PW\\_Timer&ustp=W](https://www.gd.ru/articles/9644-robotizatsiya-proizvodstva?from=PW_Timer&ustp=W).

4. И. Проценко, Б. Иванов. Промышленные роботы в современном производстве. МирПром. — Режим доступа: <https://mirprom.ru/public/promyshlennye-roboty-v-sovremennom-proizvodstve.html>.

5. Кевин Келли. Неизбежно: как роботы заменят людей (и создадут для них новые профессии). Inc. — 10 мая 2017. — Режим доступа: <https://incrussia.ru/understand/neizbezhno-kak-roboty-zamenyat-lyudey-i-sozdadut-dlya-nikh-novye-professii/>.

© Иващук А.С., 2018

**Ильин Р.А.**

к.т.н. заведующий кафедрой АГТУ г. Астрахань РФ.

**Ермолаев А.С.**

бакалавр, студент магистр АГТУ г. Астрахань РФ

## **ПРИНЦИП РАБОТЫ ОБРАТНОГО ОСМОСА, ЕГО ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

В данной статье рассмотрена возможность применения обратного осмоса в теплоэнергетике, рассмотрена конкретная проблема узла умягчения воды и пути ее решения.

### **Ключевые слова**

Осмоз, фильтр, Na - катионитный, ХВО, вода, пермиат, очистка, мембрана

В последнее время остро встал вопрос о модернизации объектов энергетического комплекса. Безусловно, одна из важнейших частей этого комплекса является химическая водоочистка (ХВО).

ХВО для котельных, в зависимости от требований к воде, может состоять как из небольших систем механической очистки и умягчения, так и огромных комплексов, состоящих из фильтров предочистки, станции обратного осмоса и дозирующих станций.

Без подготовки теплоносителя (воды) эксплуатация энергооборудования невозможна. ХВО позволяет эксплуатировать оборудование намного дольше и качественней. На примере рассмотрим установку обратного осмоса.

Установки обратного осмоса предназначены для очищения воды от растворенных в ней неорганических и органических соединений, микроорганизмов, взвесей.

Принцип работы обратноосмотической установки основан на явлении обратного осмоса. Обратный осмос – это явление переноса сквозь полупроницаемую мембрану молекул растворителя (то есть воды) из более концентрированного раствора в менее концентрированный под действием давления превышающего осмотическое. При этом чем выше солесодержание исходной воды, тем выше давление необходимо создать для

получения очищенной воды и, следовательно, тем выше затраты электроэнергии на создание этого давления. [1]

В процессе обратного осмоса через полупроницаемую мембрану проходят не только молекулы воды, но и растворенные в ней газы: кислород, углекислый газ, сероводород и т.д. При этом газообразные вещества, не удаляются из воды при помощи обратного осмоса, что может привести к окислению и разрушению селективного слоя обратноосмотических мембран, а, следовательно, существенно сокращает срок службы дорогостоящих мембранных элементов.

В процессе обратного осмоса в примембранном слое повышается концентрация растворенных в воде примесей, это связано с постоянным отводом очищенной воды (пермеата) из области более концентрированного водного раствора. В связи с этим установка обратноосмотического обессоливания имеет следующие особенности:

1. является проточной, поток исходной воды непрерывно разделяется на два – концентрат (поток, сконцентрировавший в себе почти все примеси, содержащиеся в исходной воде) и пермеат (поток воды, практически лишенный примесей). Коэффициент конверсии, равный отношению величины потока пермеата к величине потока исходной воды, для промышленных установок обратного осмоса составляет 60 – 75 %, при этом в канализацию направляется от 25 до 40 % всей исходной воды, подаваемой в установку.

2. требуется удалить из воды элементы, образующие труднорастворимые соединения (ионы жесткости – кальций и магний; барий, сульфаты и т.д.), или связать их. Такая необходимость обусловлена тем, что при концентрировании водного раствора в примембранном слое, может быть превышено произведение растворимости труднорастворимого соединения и на поверхности мембраны начнут формироваться его отложения, которые способствуют снижению производительности обратноосмотической установки, а также повышению гидравлического сопротивления мембранных элементов. При существенном снижении производительности установки требуется проведение ее химической очистки.

Для удаления из воды элементов, образующих труднорастворимые соединения, применяют фильтры предварительной подготовки воды (например, фильтры - умягчители для удаления ионов жесткости из воды).

Следует отметить, что технология обратноосмотического обессоливания очень чувствительна к взвешенным и коллоидным веществам, содержащимся в исходной воде, например, ржавчине, песку, глине, органическим коллоидным веществам и др. [2]

Суммируя все вышеперечисленное можно выделить основные требования к качеству исходной воды для установки обратноосмотического обессоливания, которые сведены в таблицу 1

**Таблица. 1.** Требования к качеству исходной воды, поступающей в установку обратного осмоса.

№ п / п	Показатель	Единицы измерения	Допустимые значения
1.	Индекс SDI	-	$\leq 5$
2.	Железо общее, алюминий, марганец	мг / л	$\leq 0,1$

3.	Жесткость общая	мг / л	≤ 0,3
4.	содержание нефтепродуктов	мг / л	0
5.	Взвешенные вещества размером более 5 мкм	мг / л	≤ 0,
6.	Свободный хлор (озон, перманганат калия и пр. окислители)	мг / л	≤ 0,1
7.	Температура	°С	5 – 35
8.	рН	ед.	2,0 – 12,0
9.	Микробиологические загрязнения	-	желательно минимизировать

В действительности вода, соответствующая требованиям, приведенным в таблице 1, встречается крайне редко. Поэтому для приведения показателей качества исходной воды к этим требованиям необходима система предварительной подготовки (предподготовки). Технология и оборудование системы предподготовки, а, следовательно, и объем капиталовложений в оборудование напрямую зависят от степени загрязнения и химического состава исходной воды. Крайне важно иметь достоверный химический анализ пробы исходной воды, которая будет подаваться в установку обратного осмоса. Эксплуатация установок обратного осмоса без предподготовки практически не возможна.

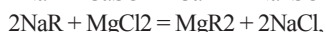
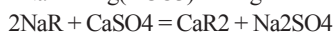
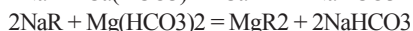
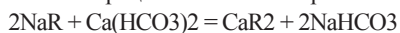
Как пример можно использовать обратноосмотическую установку в городе Астрахань на одном из предприятий. На объекте внедрена технология обратного осмоса для подачи пермиата на котельную. В качестве исходной воды используется вода реки Бузан, предварительно прошедшая процесс коагуляции и фильтрования в контактных осветлителях и подогрев в существующих теплообменных аппаратах ХВО до температуры 25 - 300С. Вода после дезинфекции на ВОС - 2 содержит остаточный активный хлор. Чтобы предотвратить разрушение мембранных элементов обратноосмотической установки, в трубопровод исходной воды перед противоточными Na - катионитными фильтрами производится дозирование метабисульфита натрия.

Производительность узла приготовления химочищенной воды – 550 м3 / ч.

Согласно проекту вода проходит предварительную фильтрацию в Na - катионных фильтрах, в которых регенерация катионита происходит путём пропускания регенерационного раствора в направлении противоположном направлению потока воды при катионировании.

Узел приготовления химочищенной воды на противоточных Na - катионитных фильтрах предназначен для предварительной подготовки воды для обратноосмотической установки частично обессоленной воды.

Химизм процесса Na - катионирования описывается уравнениями реакции:



где R– комплекс катионита, практически нерастворимый в воде.

Узел умягчения воды состоит из трех насосов исходной воды Grundfos типа NB 100 - 200 / 203 с частотным регулированием привода номинальной производительностью 300 м<sup>3</sup> / ч из расчёта: два рабочих, один резервный; и противоточных Na - катионитных фильтров (5шт.) типа ФИПр - 3,0 - 0,6 - Na - ОБТ для умягчения воды из расчета: три находятся в работе, один – на регенерации, один – в резерве. На выходных трубопроводах всех фильтров установлены фильтры - ловушки ФЛ - 0,3 - 1,0, предназначенные для улавливания загрузочного материала и исключения загрязнения очищенной воды. При увеличении перепада давления на ловушках, производится их промывка обратным током обработанной воды со сбором загрузочного материала в сетчатый мешок. Регенерация Na - катионитных фильтров производится 8 - 9 % раствором поваренной соли (NaCl). Из бака рабочего раствора соли объемом 63м<sup>3</sup> регенерационный раствор поваренной соли перекачивается в фильтр насосом собственных нужд типа NB 100 - 200 / 203 с частотным регулированием привода номинальной производительностью 300 м<sup>3</sup> / ч из расчёта: один – рабочий, один – резервный. Для контроля за концентрацией рабочего раствора соли на трубопроводе регенерационного раствора установлен концентромер. Химочищенная (умягченная) вода после противоточных Na - катионитных фильтров направляется на обратноосмотическую установку (ООУ), где происходит ее частичное обессоливание.

Однако существует проблема точечной коррозии днищ фильтров. Это связано с тем, что в катионите, находящегося в фильтре, аккумулируется железо. При движении воды через фильтр катионит двигается и между железом и днищем фильтра происходит трение, из - за чего и возникают блуждающие токи. Последствием этих токов являются сквозные свищи.

Решить данную проблему можно, при относительно небольших затратах:

1. Так как на данном предприятии помимо обратноосмотической установки находится еще один объект химической очистки воды, можно рассмотреть вариант прокладки трубопровода умягченной воды минуя узел умягчения.

2. Покрыть дно фильтра изолирующим слоем цементного раствора толщиной 70 - 100 мм. Это позволит изолировать находящееся в катионите железо от дна фильтра.

3. Рассмотреть вариант модернизации Na - катионитных фильтров с помощью центров коррозии. Центр коррозии – это стержни из легко корродирующего материала. Это позволило бы сохранить в целости дно фильтра. Однако, проведя анализ этого варианта, стало ясно, что это не позволит решить проблему, так как коррозия вызвана блуждающими токами, а не средой в фильтре.

4. Покрыть поверхность фильтра слоем стеклопластика. Это не только позволит изолировать поверхность фильтра, но и уменьшит шероховатость стенок фильтра, что приведет к уменьшению затрат энергии на прокачку воды насосом через фильтрующий элемент.

В дальнейшем авторами будет рассматриваться возможность нейтрализации свободного железа с помощью химических реагентов.

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

1. <http://rosao.ru/promyshlennyj-obratnyj-osmos/>
2. <http://sanpin1074-01.ru/obratnyj-osmos>

© Ильин П.А., Ермолаев А.С. 2018

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

***Аннотация:** В статье был проведен сравнительный анализ современных моделей и методов менеджмента качества в системе управления образовательной организацией высшего образования.*

***Ключевые слова:** менеджмент качества, образовательные услуги, образовательная организация высшего образования.*

В настоящее время качество является главным условием конкурентоспособных и эффективных товаров и услуг на рынке продукции. Не только система образования стремится к высокому качеству. Но и другие сферы услуг работают над качеством, как главной составляющей хорошего товара.

Качество – это высокий образец хороших услуг и уровень конкурентоспособности на рынке товаров и услуг. Вступивший в силу с 1 сентября 2013 года Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» определил качество образования как комплексную характеристику, характеризующую эффективность данного вида деятельности с разных сторон: разработка стратегии, организация учебного процесса, маркетинг.

Одной из компетенций образовательной организации в установленной сфере деятельности в соответствии с Законом об образовании является «обеспечение функционирования внутренней системы оценки качества образования».

Под менеджментом качества в образовании понимается планомерное воздействие на всех этапах на факторы и условия, которые обеспечат формирование будущих качественных специалистов.

Целью качества менеджмента будет являться – постоянное улучшение деятельности организации. А главными функциями будут: автономность, быстрая реакция, фокусирование на социальной ценности, создание ценности для учащегося.

Вступление России в Болонский процесс налагает определенные требования как на национальную систему гарантии качества образования, так и на механизмы внутренних гарантий качества образовательных учреждений, реализуемых посредством СМК образовательных организаций. Эти требования в настоящий момент определяются «Стандартами и Директивами для гарантии качества Высшего образования в Европейском регионе», разработанными ENQA (Европейская сеть (Ассоциация) гарантии качества в сфере высшего образования) и могут рассматриваться как базовые требования к системам менеджмента качества образовательных организаций высшего образования.

В настоящее время существует более десятка различных моделей систем управления качеством в университетах, включая следующие, наиболее известные в Европе:

– модель системы менеджмента качества по международному стандарту ISO 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001–2001);

– модель Европейского фонда по менеджменту качества (EFQM) и ее модификации для высшего образования;

– модель премии Правительства Российской Федерации в области качества; – модель премии конкурса Минобрнауки России «Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов»;

– Бельгийско - нидерландская модель (НВО Expert Group); – модель Центра исследований политики в области высшего образования (CHERS) университета Твенте (Нидерланды);

– модель национальной американской премии по качеству «Baldrige National Quality Award» в области образования;

– модель эталонного тестирования для Австралийских университетов.

Методика оценки систем качества образовательных организаций, рекомендованная для проведения их комплексной проверки, позволяет оценить систему качества (слово «менеджмент» не употребляется в методике) на соответствие Стандартам и Директивам ENQA, а также оценить уровень зрелости процессов СМК, относящихся к инвариантному ядру типовой модели. Данная методика учитывает и наличие в образовательных организациях сертифицированной по ISO 9001 системы менеджмента качества, фактически оставляя возможность данным организациям не разрабатывать свои процессы и использовать формальный документированный подход к СМК.

Систематизированные модели позволяют отразить лучший опыт многих организаций мира. Например, модель ЕФУК (Европейского фонда управления качеством «Возможности – результат») и модель Российской премии качества, созданная на ее основе, охватывают важнейшие стороны деятельности и рассматривают результаты в динамике. Модель ЕФУК не является стандартом, но при ее использовании обеспечивается стандартизация средств измерений результатов, что делает результаты сопоставимыми. ЕФУК дополняет модель управления методикой систематического анализа, определения сильных и слабых сторон управления, что позволяет связывать деятельность организации с результатами и на этой основе обеспечивать непрерывное совершенствование и конкурентоспособность. Совершенствование общего управления может быть начато с использования модели СМК на основе стандартов ИСО (эта модель согласуется с моделью ЕФУК). Но при этом необходимо учитывать, что модель системы ИСО находится на более низком уровне, чем модель управления ЕФУК.

Модель ЕФУК не является стандартом, но при ее использовании обеспечивается стандартизация средств измерений результатов, что делает результаты сопоставимыми. ЕФУК дополняет модель управления методикой систематического анализа, определения сильных и слабых сторон управления, что позволяет связывать деятельность организации с результатами и на этой основе обеспечивать непрерывное совершенствование и конкурентоспособность. Совершенствование общего управления может быть начато с использования модели СМК на основе стандартов ИСО (эта модель согласуется с моделью ЕФУК). Но при этом необходимо учитывать, что модель системы ИСО находится на более низком уровне, чем модель управления ЕФУК. Однако принципы построения систем процессов жизненного цикла продукции, их измерения и управления по этому семейству стандартов совпадают с положениями модели ЕФУК.



Наиболее результативной работа по совершенствованию будет после того, как выбрана модель управления, идентифицированы процессы и установлен их рейтинг, разработаны процедуры управления и назначены руководители процессов. Сравнение собственного управления с моделями - идеалами, реализующие признанные и проверенные временем принципы управления, проходит путем самооценки. Поэтому прежде, чем начать самооценку, необходимо выбрать модель. Начинать самооценку при выбранной модели можно при любом состоянии управления организацией. По мнению многих специалистов, систему менеджмента качества образовательной организации следует строить не на модели стандарта ИСО, а на модели делового совершенства ЕФУК (Европейский фонд управления качеством – EFQM).

Таки образом, многие образовательные организации выбирают модель ИСО. Однако в предложенной стандартом модели SMK визуально не раскрыт принцип ориентации на потребителя, который является активным участником процесса предоставления образовательных услуг и должен находиться в центре внимания всей системы менеджмента. В модели требования и удовлетворенность потребителя расположены за пределами самой системы, и это можно объяснить тем, что данная модель создавалась для предприятий сферы материального производства, в которой потребитель целиком находится во внешней среде и, следовательно, необходимо установить с ним контакт до начала производства, а затем изучить его мнение (удовлетворенность) после реализации продукции. Принимая во внимание первую составляющую определения образовательной услуги, модель менеджмента качества образовательной услуги должна отличаться от существующей модели тем, что потребитель и непосредственный производитель услуги должны находиться в центре модели, так как будет ли услуга качественной – в наибольшей мере зависит от их двустороннего взаимодействия, причем на непосредственном производителе лежит большая ответственность за результат взаимодействия, чем на потребителе, ввиду общей миссии образовательной организации.

#### **Список использованных источников и литературы**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Свиткин М.З. От семейства стандартов ИСО 9000 к всеобщему менеджменту качества // Стандарты и качество. – 1997. – № 9. – С. 43 - 47.
3. Коротков Э.М. Управление качеством образования: Учебное пособие для вузов: 2 - е изд. – М.: Академический проспект. – 2007. – 320 с.
4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52614.2 - 2006 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО 9001 - 2001 в сфере образования» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2006 г. № 309 - ст).9. Апенько С.Н. Методология, теория и практика оценки персонала в современных условиях. – М.: Информ - Знание. – 2005. – 564 с.

© Кадыкова Е.Ф. 2018

**Кондрашкова Г.А.**  
докт.техн.наук., профессор ВШТЭ СПбГУПТД,  
г. Санкт - Петербург, РФ

**Дятлова Е.П.**  
канд.техн.наук., доцент ВШТЭ СПбГУПТД,  
г. Санкт - Петербург, РФ

**Бондаренкова И.В.**  
старш. преподаватель ВШТЭ СПбГУПТД,  
г. Санкт - Петербург, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются оценки качества измерений, которые обеспечивают требуемую неопределенность результатов измерений. Так как они зависят от размеров методической, инструментальной погрешности и погрешности интерпретации, обсуждаются подходы их определения с учетом измерительных задач и моделей вероятностно - статистического расчета.

### **Ключевые слова**

Качество измерений, погрешности, оценки погрешностей, оценка неопределенностей, воспроизводимость, вероятностно - статистические методы.

Метрология как наука создает способы и средства обеспечения единства измерений и требуемой точности результата измерения. Поэтому одним из главных направлений метрологических задач является разработка теории погрешности измерений.

В начале XX века трудами Д.И.Менделеева и его учеников, и последователей (М.Ф.Маликова, П.М.Тиходеева, Е.Ф.Долинского, Г.Д.Бурдуна, К.П.Широкого и др.) были заложены постулаты и правила классической теории определения погрешностей результатов и средств измерений, которые впоследствии другой плеядой ученых были заложены в метрологические стандарты и правила, действующие в СССР.

В конце XX века появились новые правила и термины для оценок точности результатов измерений, которые излагаются на основе аксиоматического подхода к измерениям и учета связи измерений с исследованием качества продукции, товаров и услуг, оцениваемых многомерными показателями.

Так в 1981 г. Международный комитет мер и весов (МКМВ) рекомендовал использовать повсеместно такой показатель качества измерений, как неопределенность измерения. А в 1993 г. Международная организация по стандартизации (ИСО) выпустила Руководство по выражению неопределенности измерений, фактически придавшее этой рекомендации силу международного стандарта [1].

Зарубежные метрологические школы в составе ИСО в течение последних лет и наши заимствованные стандарты [2] вводят также понятие точности как правильность, прецизионность, повторяемость, воспроизводимость.

При всей новизне в области терминологии при метрологическом анализе измерений обработка результатов наблюдений для получения оценок качества измерений вполне

традиционны [3]. Так в [1] используется традиционный статистический подход, при котором по умолчанию предполагается наличие нормального (способ **A**) или равномерного (способ **B**) закона распределения неопределенностей (погрешностей).

Составляющие оценки неопределенностей способа **A** представляются дисперсиями  $S_i^2$ , а среднеквадратичные отклонения (СКО)  $S_i$  называются стандартными неопределенностями.

Неопределенность по способу **A**, обозначаемая в общем случае  $U_i$ , оценивается статистическими методами

$$U^2(\bar{X}_i) = \overline{S^2}(X_i); U(\bar{X}_i) = S(\bar{X}_i). \quad (1)$$

Под расширенной неопределенностью подразумевается интервал, «который, как можно ожидать, включает большую долю распределения включений, которые можно разумным образом приписать измеряемой величине» [1]. Для вычисления расширенной неопределенности используется коэффициент (квантили) распределения Стьюдента, называемые коэффициентами покрытия, на который следует умножить стандартную неопределенность среднего арифметического выборки  $S(\bar{X}_i)$ .

Составляющие оценки способа **B** представлены приближениями к дисперсиям  $U_i^2$ , при том, что в заданных границах  $\alpha_+$  и  $\alpha_-$  или симметричном интервале  $\pm \alpha$  полагается равномерное распределение данных выборки, т.е.

$$U^2(X_i) = \frac{(\alpha_+ - \alpha_-)^2}{12}; U^2(X_i) = \frac{\alpha^2}{12}. \quad (2)$$

Более реалистично (закон Гаусса) ожидать меньшую вероятность значений выборки вблизи границ, и тогда можно считать их распределение близкими к треугольному

$$U^2(X_i) = \frac{\alpha^2}{6}. \quad (3)$$

Для комбинированной стандартной неопределенности результат измерения  $u$  независимых составляющих неопределенностей используется формула

$$U_c^2(Y) = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{\partial f}{\partial X_i} \right]^2 U^2(X_i), \quad (4)$$

а в общем случае при наличии статистической связи между отдельными составляющими неопределенностей формула оценки суммарной неопределенности результата измерения учитывает ковариацию:

$$U_c^2(Y) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \frac{\partial f}{\partial X_i} \frac{\partial f}{\partial X_j} U(X_i, X_j), \quad (5)$$

где для вычисления оценки ковариации используется

$$S(\bar{q}; \bar{r}) = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (q_k - \bar{q})(r_k - \bar{r}) \quad (6)$$

Или

$$S(X_i; X_j) = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_{ik} - \bar{X}_i)(X_{ik} - \bar{X}_j) \quad (7)$$

где  $X_i$  и  $X_j$  члены  $i$  и  $j$  выборки наблюдений.

Следует сразу отметить, что использование оценок погрешности через неопределенность требует наличия статистически представительных выборок и, следовательно, материальных и временных затрат на проведение измерительных процедур.

В измерительных процедурах, как известно, источниками неопределенностей (погрешностей) являются три группы составляющих:

– методические погрешности, проявляющиеся на входе средства измерения и связанные с неточностью моделей измеряемых величин, неинформативными свойствами

объекта измерения, особенностями первичного преобразования информативной измеряемой величины в выходной измерительный сигнал;

- инструментальные или аппаратные погрешности, которые известны как классы точности средств измерения, в том числе и в первую очередь первичных измерительных преобразователей (датчиков);

- погрешности интерпретации результатов наблюдения выходных данных средств измерения, т.е. их обработка по алгоритмам и программам и восприятие оператором (в простейшем случае отсчетом).

Таким образом, при оценке неопределенностей в измерительных задачах необходимо предусмотреть наборы статистических данных и их обработку по всем группам составляющих.

При этом эти задачи необходимо разделить на две категории. Одна категория измерительных задач касается проведения измерения в промышленных, прикладных и хозяйственных целях, когда не предъявляют жесткие требования к повышенному качеству измерений, но необходимо оценивать и подтверждать метрологические свойства получаемых результатов измерений. Тогда речь идет в первую очередь о метрологическом анализе применяемых средств измерений, поскольку их выбор предполагает последующее априорное использование информации, поставляемое в виде отсчетов.

Вторая задача относится к проведению тщательных (иногда на уровне эталонов) научных или ответственных исследований физических явлений, объектов, систем, в которых необходимо использовать весь математический аппарат метрологического анализа качества измерений при указании применяемых способов оценки погрешностей или неопределенностей и сравнении полученных в них результатов. В этой ситуации погрешности – классы точности средств измерений могут быть представлены способом **B** в обоснованных случаях или проанализированы более тщательно.

- погрешность из - за линеаризации функции преобразования, если таковая предусмотрена, т.к. в большинстве случаев стремятся к линейным градуировочным характеристикам приборов;

- погрешность из - за наличия гистерезисных явлений (тепловых, механических, электромеханических), которая приводит к оценкам погрешности вариации, т.е. разницы отсчетов при прямом и обратном изменении измеряемой величины;

- погрешности градуировки средств измерений, связанные с наличием погрешностей образцовых средств измерений, с помощью которых приписывается им функциональная зависимость между входной и выходной величинами (градуировочная зависимость);

- погрешности от старения (применение разнообразных процессов во времени, изменяющих метрологические характеристики приборов), наличие которых порождает проблему метрологической надежности средств измерений. В последней, в основном, рассматриваются, так называемые, постепенные отказы, вызывающие необходимость периодической поверки или калибровки через межповерочные интервалы, устанавливаемые априори статистическими методами;

- случайные погрешности, вызванные неизбежными статистическими разбросами свойств элементов средств измерений и условий их работы даже в нормальных или номинальных режимах.

Роль средств измерений в обеих категориях измерительных задач в любом случае должна быть более или менее внимательно проанализирована. В первую очередь необходимо рассмотреть состав основных погрешностей средств измерений. Как известно, в него входят

При этом каждая из перечисленных составляющих погрешностей может быть как аддитивной, т.е. независимой от значения измеряемой величины, так и мультипликативной, т.е. зависимой от неё (в большинстве случаев эту зависимость полагают линейной ввиду малости ошибок, т.к. сама погрешность – величина второго порядка малости).

В настоящее время при нормировании суммарных размеров основной погрешности СИ, а так же при поверке и калибровке (считая их всех случайными по умолчанию) используют минимаксные оценки [4], встретившиеся в поверочном ряду. При этом используют в качестве доказательства теорему и распределение Гаусса (больших случайных погрешностей не бывает), центральную теорему теории вероятностей (композиция распределений, в данном случае составляющих основной погрешности, подчиняется Гауссовскому закону) и оценку «предельных» значений размера основной погрешности, т.е. оценку сверху.

Поскольку это значение встречается в ограниченном ряду наблюдений, её главным недостатком является бессмысленность арифметического суммирования при нахождении результирующей погрешности сложных средств измерений, в котором используется не одно средство измерений.

Для первой категории измерительных задач погрешности средства измерения следует оценивать как неопределенности типа **B**, когда заданы границы  $\pm\Delta_{\max}$  с учетом их зависимости от измеряемых величин для представления неопределенностей, вносимых средством измерений в неопределенность результатов измерений. Оценка неопределенности средств измерений по способу **A** невозможна в связи с малой выборкой данных, принятых при нормировании классов точности [4].

Для второй категории задач мог бы применяться стандарт [5] как опережающий нормативный документ с подробным изложением правил оценок погрешностей средств и систем измерений на основе вероятностно - статистических методов. Однако не все подходы, термины и полнота изложения этого госта являются в настоящее время актуальными. Представляется, что для таких задач следует разрабатывать серию гостов аналогичных шести частям стандарта [2], посвященных точности (правильности, прецизионности, повторяемости, воспроизводимости) методов и результатов измерений в лабораторной практике. Такая серия стандартов должна установить правила анализа метрологических характеристик, оценивающих неопределенности аппроксимирующих функций преобразования средств и систем измерений с детальными оценками распределений составляющих их основных погрешностей, правилами суммирования неопределенностей ряда СИ и, возможно, обоснованными (округлениями) этих оценок при учете их влияния на интегральную погрешность измерений при повышенных требованиях к точности измерительных процедур.

Математическим аппаратом такого анализа может быть использован вероятностно - статистический подход для нахождения неопределенностей в виде СКО [1] или в виде энтропийных (информационных) оценок [6]. Последние рационально использовать так же в

автоматических системах управления, в которых оценки неопределенностей измерений управляемых величин определяет точность их идентификации.

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

1. Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement. / ISO. –Paris, 2008.
2. ГОСТ Р ИСО 5725 - 1 - 2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – Введ. 2002 –М.: Изд - во Стандартов, 2002. - 24 с.
3. Кнорринг В.Г., Марамзина М.Г. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие. –СПб.: Изд - во Политехнического университета, 2006. С. 82 - 8, 166 - 168.
4. ГОСТ 8.401 - 80 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования. –М.: Стандартиформ, 2010. - 11с.
5. ГОСТ 8.009 - 84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. – Введ. 1986 –М.: Стандартиформ, 2006. - 27 с.
6. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений –Л.: Энергоатомиздат, ЛО, 1985. С. 79 - 82.

© Кондрашкова Г.А. , Дятлова Е.П. , Бондаренкова И.В. , 2018

**Левин А.М.**, к. т. н., вед. н. с.  
**Кузнецова О.Г.**, к.т.н., вед. н. с.  
**Севостьянов М.А.**, к.т.н., вед. н. с.  
ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН  
г. Москва, Российская Федерация

### **РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ NaOH - NH<sub>4</sub>OH**

#### **Аннотация.**

Исследована зависимость удельной электропроводности системы NaOH - NH<sub>4</sub>OH от концентрации реагентов в растворе и температуры. Для изученного диапазона концентраций выявлена линейная зависимость электропроводности от температуры, что позволило определить соответствующие коэффициенты в уравнении линейной регрессии. Последние были использованы при расчете энергий активации электропроводности, величины которых показали, что процесс переноса зарядов в исследованной системе лимитируется диффузионными ограничениями.

#### **Ключевые слова.**

Удельная электропроводность, гидроксид натрия, гидроксид аммония, энергия активации электропроводности.

Водные растворы гидроксида аммония широко применяются в различных отраслях химической технологии и, в том числе, при электрохимическом растворении металлических отходов тугоплавких редких металлов, поэтому изучение физико - химических свойств NH<sub>4</sub>OH, и, в частности, электропроводности, представляет значительный теоретический и практический интерес [1, 2]. Однако чистые растворы

гидроксида аммония характеризуются низкой электропроводностью [3], что отрицательно влияет на возможность широкого распространения этих электролитов в промышленных условиях. Повышение их электропроводности может быть осуществлено за счет введения специальных добавок или использования оборота электролита [4, 5]. Вместе с тем, при электрохимическом растворении техногенного редкометаллического многокомпонентного сырья зачастую нет необходимости использовать чистые аммиачные растворы, поскольку электролиты далее подвергаются гидрометаллургической очистке и переработке. В этом случае, гораздо более существенное повышение электропроводности растворов  $\text{NH}_4\text{OH}$  может достигаться за счет введения в электролит гидроксида натрия.

Физико - химические свойства чистых растворов  $\text{NaOH}$  и  $\text{NH}_4\text{OH}$  исследованы достаточно подробно, однако сведений об электропроводности водных растворов системы  $\text{NaOH} - \text{NH}_4\text{OH}$ , а также о температурной зависимости электропроводности растворов данной системы в научной периодике не обнаружено. В этой связи проведено исследование зависимости удельной электропроводности (далее – УЭП) растворов  $\text{NaOH} - \text{NH}_4\text{OH}$  от концентрации реагентов в диапазоне их содержания 1 - 3 и 2 - 6 М соответственно. Измерения УЭП проводили с использованием методик, описанных в [4, 5].

Установлено, что введение в раствор  $\text{NaOH}$  гидроксида аммония приводит к уменьшению УЭП системы, при этом снижение величины УЭП при повышении концентрации  $\text{NH}_4\text{OH}$  является линейным. Из полученных данных следует, что введение в раствор гидроксида натрия слабо диссоциирующего гидроксида аммония в диапазоне концентраций до 6 М приводит к существенному снижению УЭП системы. Показано, что зависимость величины УЭП растворов от содержания гидроксида аммония является линейной во всем исследованном диапазоне концентраций. Следует, однако, отметить, что аналогичная зависимость УЭП растворов системы  $\text{NaOH} - \text{NH}_4\text{OH}$  от концентрации гидроксида натрия не является линейной.

Исследовано влияние температуры на удельную электропроводность растворов системы  $\text{NaOH} - \text{NH}_4\text{OH}$  в диапазоне концентраций  $\text{NaOH}$  1 – 3 М и  $\text{NH}_4\text{OH}$  2 - 6 М. Установлено, что УЭП растворов системы  $\text{NaOH} - \text{NH}_4\text{OH}$  линейно возрастает с увеличением температуры во всем исследованном диапазоне концентраций реагентов, что показано на рис. 1 на примере раствора системы  $\text{NaOH}$  2 М +  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

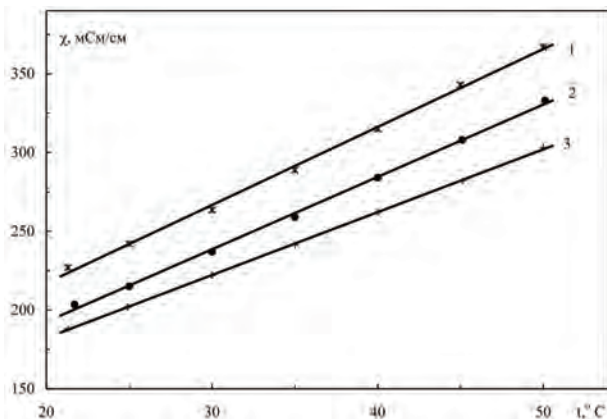


Рисунок 1. Зависимость электропроводности системы  $\text{NaOH}$  2 М +  $\text{NH}_4\text{OH}$  от температуры. Концентрация  $\text{NH}_4\text{OH}$ , М: 1 – 2, 2 – 4, 3 – 6.

Аналогичные линейные зависимости получены для растворов NaOH 1 М + NH<sub>4</sub>OH и NaOH 3 М + NH<sub>4</sub>OH, в которых содержание NH<sub>4</sub>OH составляло 2, 4 и 6 М соответственно.

Линейная зависимость УЭП от температуры позволяет ее аппроксимировать с использованием метода наименьших квадратов [6], получив эмпирическое уравнение (1):

$$\chi = a \times t + b \quad (1),$$

где  $\chi$  – УЭП, мСм / см;

$t$  – температура, °С;

$a$  и  $b$  – коэффициенты в уравнении линейной регрессии.

В табл. 1 приведены значения коэффициентов  $a$  и  $b$  уравнения (1) и соответствующие величины достоверности аппроксимации  $R^2$ .

Таблица 1 - Параметры  $a$ ,  $b$  и  $R^2$  в уравнении (1).

Концентрация, М		Параметры уравнения (2)		
NaOH	NH <sub>4</sub> OH	a	b	R <sup>2</sup>
1	2	2,7407	81,196	0,9995
	4	2,6276	71,319	0,9989
	6	2,1238	66,836	0,9997
2	2	5,2361	109,05	0,9975
	4	4,7335	96,457	0,9958
	6	4,1786	97,544	0,9992
3	2	6,9392	134,23	0,9954
	4	5,974	120,06	0,9992
	6	5,3276	111,75	0,9997

Полученные значения коэффициентов  $a$  и  $b$  могут быть использованы для определения величин температурных коэффициентов электропроводности по методике [5].

Важной характеристикой термодинамических процессов является его энергия активации, которая для процесса переноса зарядов в растворе может быть рассчитана в виде энергии активации электропроводности.

Согласно [2, 7] энергия активации электропроводности  $E_\chi$  при температуре  $T_2$  может быть рассчитана по уравнению (2):

$$E_\chi = \frac{RT_2^2}{T - T} \times \frac{\chi_1 - \chi_2}{\chi_2} \quad (2),$$

где  $R$  – универсальная газовая постоянная,

$\chi_1, \chi_2, \chi_3$  - значения удельной электропроводности, соответствующие температурам  $T_1, T_2, T_3$ .

Зависимость электропроводности раствора от температуры в рассматриваемой системе представлена в виде уравнения (1), и с учетом этого, получаем:

$$E_\chi = \frac{RT_2^2}{T - T} \times \frac{a \times (t - t_1)}{a \times t_2 + b} \quad (3),$$

и, соответственно,

$$E_{t_2} = RT_2^2 \times \frac{a}{a \times t_2 + b} \quad (4),$$

где  $E_{t_2}$  - энергия активации электропроводности при температуре  $t_2$ .



Таким образом, зная коэффициенты линейной регрессии зависимости удельной электропроводности раствора от температуры, можно рассчитать величины энергии активации электропроводности при соответствующей температуре, которые и представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Значения энергии активации электропроводности в системе NaOH + NH<sub>4</sub>OH, кДж / моль.

Концентрация, М		Температура, °С			
NaOH	NH <sub>4</sub> OH	20	30	40	50
1	2	14,4	12,8	11,7	10,9
	4	15,1	13,3	12,1	11,2
	6	13,9	12,4	11,1	10,6
2	2	17,5	15,0	13,4	12,2
	4	17,7	15,1	13,5	12,3
	6	16,5	14,3	12,9	11,8
3	2	18,1	15,5	13,7	12,5
	4	17,8	15,2	13,6	12,4
	6	17,4	15,0	13,4	12,2

Полученные значения коррелируют с данными авторов [2, 7] и указывают на диффузионный характер переноса зарядов в исследуемой системе гидроксид натрия – гидроксид аммония.

### Выводы.

1. Исследована электропроводность растворов системы NaOH + NH<sub>4</sub>OH в зависимости от концентрации реагентов и температуры. Показано, что введение гидроксида аммония в раствор NaOH приводит к линейному снижению УЭП системы.
2. Выявлено, что УЭП растворов системы NaOH + NH<sub>4</sub>OH линейно возрастает с повышением температуры во всем исследованном диапазоне концентраций реагентов.
3. Рассчитаны величины энергии активации УЭП для растворов системы NaOH + NH<sub>4</sub>OH и показано, что процесс переноса зарядов в исследованной системе лимитируется диффузионными ограничениями.

### Список использованной литературы.

1. Палант А.А. Электрохимическая переработка металлических отходов вольфрама и молибдена под действием переменного тока. / Палант А.А., Брюквин В.А. // *Металлы*. 2004. № 2. - с. 79 - 82.
2. Щербаков В.В., Электропроводность системы аммиак - вода. / Щербаков В.В., Артемкина Ю.М., Понамарева Т.Н., Кириллов А.Д. // *ЖНХ*. 2009. т. 54. № 2. - с. 321 - 323.
3. Д. Добош. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков. Пер. с англ. и венг. / Д. Добош. – М.: Мир. 1980, 365 с.
4. Левчук О.М. Влияние ионов вольфрама (VI) и молибдена (VI) на электропроводность растворов гидроксида аммония. / О.М. Левчук, А.М. Левин, В.А. Брюквин. // *Металлы*. 2016. № 2. - с. 88 - 91.

5. Левчук О.М. Электропроводность аммиачных растворов, содержащих рений (VII). / О.М. Левчук, А.М. Левин. // Металлы. 2014. № 5. - с. 32 - 35.

6. Афифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. / Афифи А., Эйзен С.; Пер. с англ. - М.: Мир, 1982. 488 с, ил.

7. Щербаков В.В. Электропроводность и диэлектрическая проницаемость водных растворов аммиака. / Щербаков В.В., Салем З., Ермаков В.И., Воробьев А.Ф. // Электрохимия. 1992. Т. 28. С. 283 - 286.

© Левин А.М., Кузнецова О. Г., Севостьянов М.А., 2018.

**Маркизов И.А.**

Студент 4 курса Лесосибирского филиала СибГУ

г. Лесосибирск, РФ

Научный руководитель: Петрова И.А.

Старший преподаватель Лесосибирского филиала СибГУ

г. Лесосибирск, РФ

## **ВЫБОР СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИЧНЫХ КАБИНЕТОВ СТУДЕНТОВ**

### **Аннотация:**

На данный момент есть много разных способов реализовать кабинеты студентов на сайте образовательного вуза. В зависимости от управления содержимого сайтом будь это Joomla или WordPress, в них есть встроенные плагины, которые можно преобразовать и доработать под нужды образовательного учреждения и подходящие к федеральным образовательным стандартам. Но они не так функциональны по сравнению систем дистанционного обучения. В этой статье рассмотрим несколько видов LMS систем для реализации кабинетов студентов и выберем наиболее подходящие.

### **Ключевые слова**

Система дистанционного обучения, Личный кабинет студента, LMS«Moodle», LMS«Прометей», LMS«NaumenTalentManagement», LMS«WebSoft».

Система управления личных кабинетов должна отвечать выбранным критериям:

- Функциональность. Данный параметр определяет возможность изменения системы в зависимости от нужд образовательного учреждения.
- Стабильность. Стойкость LMS системы к количеству загружаемых файлов пользователями образовательной среды.
- Цена. Определяется из стоимости создания и внедрения системы в образовательное учреждение.
- Комфортность эксплуатации. Веб - интерфейс выбранной LMS системы должен быть интуитивно понятен как администратору, так и потребителю образовательной услуги.
- Мультимедийность общения. Этот критерий говорит о возможности прикреплять в сообщения вложения разных типов: текст, картинки, и т.д.;

- Существование русской локализации. Переведенный вариант более прост как в администрировании, так и в использовании.

В настоящее время есть множество систем управления образовательным процессом в вузе, которые поддерживают необходимые функции, провозгласимыми государственным законом об образовании. Самые популярные из них являются: «Moodle», «Прометей», «NaumenTalentManagement», «Web - tutor». В следующем пункте проанализируем системы и выберем наиболее подходящую под критерии описанные выше.

**Moodle.** Популярная система управления дистанционным образованием. Организатором и разработчиком, которого является – Мартин Дуджиамос из Западной Австралии. Разработку системы управления «Moodle» Мартин начал в 1999 году и уже в 2002 появился первый, действующий вариант. Данная система представляет собой бесплатное программное обеспечение, а это значит, что есть пользователь, имеет право распространять и модифицировать под нужды университета. Значительным плюсом является внедрение системы в web - сайт вуза в виде ссылки, но это внедрение считается не полным Moodle (рисунок 1).



Рисунок 1. Логотип Moodle

В настоящее время, на базе системы Moodle организовано дистанционное обучение во многих крупнейших университетах мира, из 193 стран. Программа переведена на более чем 75 языков, в том числе и на русский язык. В русскоязычном Интернете имеется более 250 сайтов образовательных учреждений, работающих на программном обеспечении Moodle[2].

**Прометей.** Продукт, разработанный отечественной компанией «Прометей». Интерпретируется достойной альтернативой иностранным системам дистанционного обучения. Программный продукт не является бесплатным, что дает огромный минут при выборе этой системы. Организаторами и разработчиками является коллектив единомышленников во главе Гаркушей Валентином и Богомоловым Олегом. Первая разработанная версия продукта выпущена в 1997 году и уже в 1998 году было произведено первое внедрение дистанционного обучения. СДО «Прометей» так же как и LMS Moodle поддерживает неполноценное внедрение в готовый сайт в виде ссылки (рисунок 2).



Рисунок 2. Логотип Прометей

Клиентами данной системы являются учебные заведения всех уровней, филиалы и форм собственности, государственные организации и корпорации, компании крупного, среднего и малого бизнеса[3].

**Naumen University.** Программный продукт, разработанный русской компанией «Naumen». Система специализирована для автоматизации учебной деятельности образовательных учреждений. Данная система не является бесплатной в использовании и не представляет возможности внедрение в сайт в виде ссылки. В этой среде есть

стандартные функции организовать дистанционное обучение и личные кабинеты пользователей (рисунок 3).



Рисунок 3. Логотип NaumenTalentManagement

Благодаря NaumenLearning тысячи пользователей проходят обучение в электронной форме в высших и средних специальных учебных заведениях, в корпоративных учебных центрах, в тренинг - центрах и консалтинговых компаниях. [4]

**WebTutor.**Еще одна разработка российского предприятия «WebSoft» системы управления дистанционного обучения. Основное отличие заключается в модульном подходе к решению поставленной проблемы, что гарантирует настраивать функционал системы под нужды образовательного учреждения. Однако данная среда далеко не бесплатна и не имеет возможности интеграции в сайт в виде ссылки на образовательный ресурс (рисунок 4).



Рисунок 4. Логотип WebSoft

Система WebTutor позволяет комплексно автоматизировать процесс обучения, в частности создать систему дистанционного обучения и тестирования[5].

Приведем сравнительную таблицу систем управления образовательным процессом в вузе (Таблица 1).

Таблица 1. Сравнение LMS систем

Критерий выбора системы	«Moodle»	«Прометей»	«NaumenUniversity»	«WebTutor»
Способ распространения	Свободное ПО	Платное ПО	Платное ПО	Платное ПО
Открытый исходный код	да	нет	да	нет
Наличие многоязычного интерфейса	да	да	да	да
Наличие дополнительных плагинов	Около 500	нет	нет	нет
Внедрение в сайт	В виде ссылки	В виде ссылки	нет	нет
Общение студентов	да	да	да	да

Анализ LMS - систем показывает, что более подходящая система реализации личных кабинетов является «Moodle» так как:

- является бесплатной;
- есть возможность редактирования исходного кода, что позволит настроить систему под нужды образовательного учреждения;
- есть возможность внедрения в сайт;

Таким образом, чтобы обеспечить лично - ориентированный характер самостоятельной работы студентов, необходимо наличие высокоинтерактивной информационно образовательной среды, обеспечивающей механизм непрерывного управления и поощрения самостоятельной работы студентов и возможность построения индивидуальной образовательной траектории для каждого студента[6].

Исходя из анализа, который проведен выше систем управления дистанционных образованием, выбор целесообразно сделать в пользу «LMS Moodle». В данной работе будет использоваться «LMS Moodle».

В следующей статье «Формирование электронного портфолио студента на основе системы управления обучением "Moodle"» приведем пример разработанной системы Личных кабинетов студентов в системе LMS «Moodle».

### Список используемой литературы

1. Быковицкая Н.Д. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Краткое руководство слушателя. [Электронный ресурс] / Режим доступа:[http:// docplayer.ru / 27280757 - Bykovickaya - n - d - rabota - v - sisteme - distancionnogo - obucheniya - moodle - kratkoe - rukovodstvo - slushatelya.html](http://docplayer.ru/27280757-Bykovickaya-n-d-rabota-v-sisteme-distancionnogo-obucheniya-moodle-kratkoe-rukovodstvo-slushatelya.html)
2. Официальный сайт «Прометей» [Электронный ресурс] / Режим доступа:[https:// www.prometeus.ru / actual / 08 \\_ about / about.html](https://www.prometeus.ru/actual/08_about/about.html)
3. Готская И.Б. Аналитическая записка « Выбор системы дистанционного обучения» [https:// ra - kurs.spb.ru / info / articles / ?id=13](https://ra-kurs.spb.ru/info/articles/?id=13)
4. [https:// ra - kurs.spb.ru / info / articles / ?id=13](https://ra-kurs.spb.ru/info/articles/?id=13)статьяNaumen Talent Management
5. Официальный сайт «Web - Soft» [http:// www.websoft.ru / db / wb / A43C3F2EB58C5459C32571AA0043E10F / doc.htm](http://www.websoft.ru/db/wb/A43C3F2EB58C5459C32571AA0043E10F/doc.htm)
6. Петрова И.А. Организация самостоятельной работы студентов в лично - ориентированной информационно - образовательной среде вуза // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2 - 3. – С. 552 - 556;

© Маркизов И.А., 2018

**Морозов И.И.**, курсант  
Филиала Военной академии МТО (г. Пенза)

**Горелов Р.А.**, канд. техн. наук  
Филиала Военной академии МТО (г. Пенза)

## УТИЛИЗАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ

### Аннотация

*Проблема утилизации радиолокационных средств существует не первый год, проведен краткий анализ утилизаций, предложен перспективный метод утилизации радиолокационных средств.*

## **Ключевые слова:**

*Утилизация, радиоэлектронная техника, радиолокационные средства.*

При обосновании перспектив развития радиоэлектронной техники специального назначения стадия утилизация ранее не рассматривалась. Однако сегодня такая необходимость возникла. Это связано с тем обстоятельством, что в настоящее время на вооружении частей специального назначения состоит достаточно много устаревших образцов техники. Целевая направленность программных документов на поэтапное переоснащение частей специального назначения предполагает рассмотрение как мероприятий, связанных с поставкой в части перспективных (модернизированных) образцов техники, так и мероприятий, связанных с образцами техники, подлежащими замене. Целесообразность рассмотрения в качестве отдельной стадии жизненного цикла при обосновании перспектив развития ВВСТ утилизации, которая требует определенных затрат.

Устаревшие как морально, так и физически образцы в настоящее время подлежат высвобождению в соответствии с этапами жизненного цикла «Прекращение эксплуатации изделий» «стадия жизненного» цикла «Эксплуатация» и «Снятие с ремонтного производства» стадия жизненного цикла «Капитальный ремонт».

Под утилизацией понимается:

Стадия жизненного цикла, на которой осуществляется изменение целевого назначения или уничтожение изделий по причине невозможности или нецелесообразности их дальнейшего применения по основному назначению с обеспечением возможности вторичного использования таких изделий, либо материалов, полученных при их уничтожении (разборке). ГОСТ Р 56136 - 2014[1].

Проблема утилизации радиоэлектронной техники специального назначения многоплановая. Ее особенностью является новизна проблемы, сложность, межвидовой и даже межведомственный характер. К настоящему времени нет сложившейся кооперации исполнителей по решению этой проблемы, нет необходимого нормативно - правового, методологического и информационного обеспечения. Поэтому рассмотрение проблемы утилизации техники специального назначения сегодня весьма актуально.

Основной целью утилизации высвобождаемых образцов техники специального назначения является ресурсосбережение во всех смыслах, наиболее эффективное использование научно - технического и производственного потенциалов для экологически чистой, безопасной переработки образцов и применение с максимальной пользой получаемых при этом продуктов утилизации.

Решение проблемы утилизации образцов техники специального назначения должно базироваться на ряде основополагающих принципов, отражающих взаимосвязь проводимых работ с вопросами ресурсосбережения и задачами повышения эффективности систем вооружения специального назначения в целом.

К таким принципам относятся:

– принцип системности, предполагающий единое управление утилизацией, как прибыльных, так и убыточных (в плане утилизации) образцов специальной техники ведомственного и межведомственного предназначения, обладающих общими (единицами)

свойствами применительно к утилизации и использованию в других целях и требующих одинаковых (схожих) технологий;

– принцип соответствия системы утилизации образцов техники специального назначения системе целевых установок (задач);

– принцип сбалансированности программы утилизации образцов техники специального назначения по критерию «эффективность - стоимость», вытекающий из многовариантности прогнозируемой системы, способов утилизации и ограниченных ассигнований;

– принцип выбора приоритетов, который заключается в том, что развитие системы утилизации должно соответствовать внешним условиям.

Одной из задач утилизации образцов техники специального назначения является методическое обеспечение для расчета стоимостных оценок.

Особенность процесса утилизации образцов радиоэлектронной техники специального назначения состоит в том, что эта процедура не такая затратная, как например, утилизация (захоронение) ядерного вооружения. В то же время, утилизация образцов радиоэлектронной техники специального назначения может приносить прибыль от сдачи драгоценных материалов, реализации в народном хозяйстве транспортных средств – носителей образцов спецтехники и т.д. Причем в ряде случаев прибыль может превосходить затраты на утилизацию. В этом случае уместно говорить об экономическом эффекте от утилизации спецтехники.

Негативное воздействие электронных отходов.

Процент содержания металлов в печатных платах:

- никеля – 3,25 % - в процессе стадии подготовки и обогащения с целью его выделения для продажи;
- серебра – 2,50 % - соответственно является рентабельным аффинаж серебра как получение дополнительного драгоценного металла при получении золота;
- меди – 23,04 % ;
- железа – 12,30 % и является достаточно высоким для его извлечения, занимая третье место по содержанию после изоляторов и элементов с функциями переключения;
- Золота – высокое и составляет 0,27 % [2].

Исходя из вышеизложенного, в настоящее время, остро возникает вопрос о разработке современного и безопасного способа утилизации. Разбор, сортировка, утилизация одних деталей и переработка других, существенно сказываются как на временном показателе процесса утилизации радиолокационных средств, так и финансовом.

Предлагается рассмотреть перспективный метод утилизации радиолокационных средств взрывным путем. Разумеется, такой метод утилизации не стоит сравнивать с уничтожением боеприпасов и порохов. Для реализации взрывного метода утилизации радиолокационных средств, необходимо предусмотреть ряд факторов и учесть не одно требование.

### **Список использованной литературы:**

1. ГОСТ Р 56136 - 2014
2. Рихванов Л. П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. – Томск, 1997. – 383 с.

© Морозов И.И., Горелов Р.А. 2018

## ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

### Аннотация

С каждым днем количество пользователей мобильных устройств становится все больше и больше. Все это благодаря тому, что современное общество стремится к удобству и мобильности во всех сферах жизни. Однако мобильные устройства не приносили бы столько пользы без специальных дополнений – мобильных приложений. Мобильные приложения используются в различных областях, одной из таких областей является образование. На данный момент очень активно развиваются образовательные приложения с использованием технологии дополненной реальности. Для разработки такого приложения необходимо иметь игровой движок и программную библиотеку дополненной реальности. Данная статья является помощником в выборе программного обеспечения, для создания мобильного приложения для начинающих программистов[5,с.554].

### Ключевые слова

Unity, Vuforia, Android, iOS, ARToolkit, Kudan, компьютерное зрение, мобильное приложение, программная библиотека.

Для создания мобильного приложения используются игровые движки. Игровой движок (англ. game engine) — это центральный программный компонент компьютерных и видеоигр и других интерактивных приложений с графикой, обрабатываемой в реальном времени. Он обеспечивает основные технологии, упрощает разработку и часто даёт игре возможность запускаться на нескольких платформах, таких как игровые консоли и настольные операционные системы, например, Linux, Mac OS X и Microsoft Windows [1].

На данный момент существует большое количество игровых движков, но рассматриваться будут только движки с возможностью использовать 3d технологии. К таким относятся такие движки как: Unity, Unreal Engine 4, CryEngine 3. Сравняться данные движку будут по следующим критериям (таблица 1): возможность бесплатного использования, легкость в использовании, совместимость с платформами Android, iOS и Windows Phone, набор инструментов, порог вхождения, популярность.

Таблица 1. Сравнение игровых движков

Движок	легкость в использовании	совместимость с платформами	набор инструментов	порог вхождения	популярность
Unity	+	+	ограниченный	низкий	Популярен среди разработчиков



Unreal Engine 4	-	+	Широкий набор инструментов	высокий	Менее популярен
CryEngine 3	-	+	Средний набор инструментов	высокий	Менее популярен

Таким образом, самым наилучшим движком для начинающих программистов по нашему мнению является Unity. А Unreal Engine 4 и CryEngine 3 подойдет более продвинутым пользователям.

Также для создания мобильного приложения с использованием технологии дополненной реальности необходимо использовать специальные программные библиотеки. Для работы любого AR–приложения используется система компьютерного зрения. Одной из наиболее известных библиотек, реализующих подобный функционал, является OpenCV (Open Source Computer Vision Library – библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом). Она предоставляет достаточное количество низкоуровневых возможностей и очень хороша для извлечения максимума информации из изображения[2].

Для работы с технологией дополненной реальности существует огромное количество программных библиотек. Можно выделить 5 наиболее популярных библиотек: Vuforia, ARToolkit, WikiTude, LayAR и Kudan. Критериями для сравнения являются: возможность бесплатного использования и поддерживает ли Unity. Сравнение данных библиотек приведено в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение программных библиотек

Библиотека	Возможность бесплатного использования	Поддержка Unity
Vuforia	+	+
ARToolkit	+	+
WikiTude	-	-
LayAR	-	-
Kudan	-	+

Проанализировав таблицу 2 можно сделать вывод, что наилучшими библиотеками можно выделить две библиотеки – Vuforia и ARToolkit, которые подойдут начинающим программистов.

Третьим составляющим для создания приложения является использование программ для рисования 3d моделей. К таким приложения можно отнести любой 3d редактор.

### Список используемой литературы:

1. Что такое игровой движок [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://7lafa.com/pageanswer.php?id=5666> (Дата обращения 03.04.2018)
2. Прокачай свою реальность [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://haker.ru/2011/08/24/56240/> (Дата обращения 04.04.2018)

3. Топ 10 игровых движков [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://app2top.ru / game \\_ development / top - 10 - igrovyy - h - dvizhkov - vy - beri - svoj - 45170.html](http://app2top.ru/game_development/top-10-igrovyy-h-dvizhkov-vy-beri-svoj-45170.html) (дата обращения 04.04.2018)

4. Технология дополненной реальности [Электронный ресурс] // режим доступа: [http://dngn.pstu.ru / conf2017 / papers / 110 /](http://dngn.pstu.ru/conf2017/papers/110/) (дата обращения 04.04.2018)

5. Петрова И.А. Организация самостоятельной работы студентов в личносно - центрированной информационно - образовательной среде вуза // Современные наукоёмкие технологии. – 2016. – № 2 - 3. – С. 552 - 556;

© Немирко В.В., 2018

**Батраков А.С.,**

магистрант 2 курса ОмГТУ,  
г.Омск, РФ

**Никитина А.В.,**

магистрант 2 курса ОмГТУ,  
г.Омск, РФ

**Хмарина Н.В.,**

магистрант 2 курса ОмГТУ,  
г.Омск, РФ

Научный руководитель: **Кисель А.Г.,**  
ассистент кафедры МРСИИ, ОмГТУ,  
г.Омск, РФ

## **ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНО - ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (СОЖ) НА СТОЙКОСТЬ ТОКАРНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ**

### **Аннотация**

При обработке нержавеющей сталей применяют специализированный инструмент и рекомендуемые для него режимы резания. Помимо этого, требуется обильный полив СОЖ под высоким давлением в зону обработки.

С целью оценки влияния и подбора наиболее эффективной СОЖ проведены испытания в процессе обработки заготовки из сплава 12Х18Н10Т. Определена интенсивность изнашивания инструмента при обработке с различными СОЖ и без них. Выявлено, что наиболее эффективной является СОЖ марки Sinertek DS, так как ее применение позволяет в большей степени снизить интенсивность изнашивания режущей пластины.

### **Ключевые слова:**

Нержавеющая сталь, СОЖ, интенсивность изнашивания инструмента, стойкость режущей пластины.

При производстве деталей, от которых требуется способность противостоять воздействию коррозии, применяют нержавеющие стали. Данный тип сплавов, по сравнению с углеродистыми сталями, при обработке отличается появлением наклепа на

поверхности детали, плохим отведением тепла из зоны резания вследствие низкой теплопроводности, появлением сливной стружки. Перечисленные недостатки негативно сказываются на стойкости инструмента и производительности.

Из литературных источников известно, что различные смазочно - охлаждающие жидкости (СОЖ) по - разному влияют на процесс резания и в некоторых случаях могут даже оказывать негативное влияние: увеличивать силы и интенсивность изнашивания инструмента, вызывать появление термических трещин в поверхности детали и инструмента. Поэтому СОЖ для обработки также необходимо подбирать.

В данной работе представлены испытания СОЖ по их влиянию на стойкость инструмента при токарной обработке. В качестве материала обрабатываемой заготовки был принят сплав 12Х18Н10Т, как один из распространенных коррозионностойких сплавов.

Для сравнения также производилась обработка без СОЖ. В качестве параметра эффективности СОЖ принят коэффициент  $K$ , который рассчитывается по формуле[1]:

$$K = \frac{\delta_{V\text{СОЖ}}}{\delta_{V\text{безСОЖ}}}, \quad (1)$$

где  $\delta_{V\text{СОЖ}}$  – интенсивность изнашивания инструмента с применением СОЖ, мм / мм<sup>3</sup>;

$\delta_{V\text{безСОЖ}}$  – интенсивность изнашивания инструмента без применения СОЖ, мм / мм<sup>3</sup>.

Чем меньше величина коэффициента  $K$ , тем в большей степени снижается интенсивность изнашивания режущего инструмента и тем более эффективной является данная СОЖ.

Интенсивность изнашивания  $\delta_V$  рассчитывается по следующему выражению:

$$\delta_V = \frac{h_r}{V}, \quad (2)$$

где  $h_r$  – величина предельного радиального износа инструмента, мм;

$V$  – объем срезанного материала до наступления предельного радиального износа, мм<sup>3</sup>.

Величина объема срезанного материала определялась по формуле:

$$V = \frac{\pi l}{4} (D_0^2 - D_k^2), \quad (3)$$

где  $l$  – длина обрабатываемой части заготовки, мм;

$D_0$  – начальный диаметр заготовки, мм;

$D_k$  – диаметр, полученный после выполнения последнего прохода, мм.

Испытания проводились на токарном станке модели ИТ - 42 с системой ЧПУ «Маяк - 600Т».

При испытаниях деталь предварительно обтачивалась с целью снятия корки и получения цилиндрической поверхности, а также производилась подрезка торца [2].

Испытания проводились следующим образом:

- 1) выполнялось 5 проходов по заданной программе;
- 2) производился замер и запись диаметра заготовки у кулачков шпинделя в таблицу;
- 3) измеренный диаметр сравнивался с заданным по программе диаметром;
- 4) пункты 1 – 3 повторялись до тех пор, пока разница измеренного и заданного по программе диаметров не достигала заданного значения  $\Delta d = 0,1$  мм. Таким образом, величина предельного радиального износа, равного половине разницы диаметров  $\Delta d$ ,  $h_r = 0,05$  мм.

По полученным данным построены графики зависимостей величины радиального износа режущей пластины от времени при обработке без СОЖ и с применением четырех испытанных марок СОЖ (рис. 1).

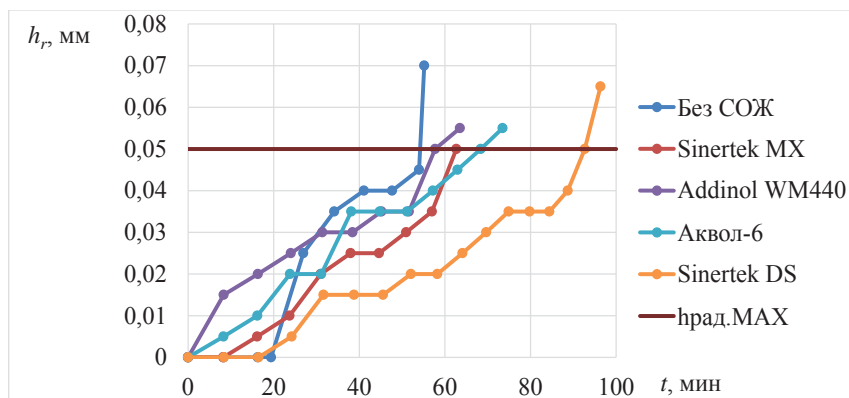


Рисунок 1. Графики зависимости радиального износа инструмента от времени обработки

По построенным графикам (рис. 1) видно, что стойкость  $T_{и}$  режущей пластины составляла:

1. с применением СОЖ Addinol WM440  $T_{и} = 58$  мин;
2. при применении Sinertek MX  $T_{и} = 63$  мин;
3. при Аквол - 6  $T_{и} = 68$  мин;
4. при Sinertek DS  $T_{и} = 93$  мин;
5. при обработке без СОЖ  $T_{и} = 54$  мин.

Таким образом, наибольшей стойкости режущей пластины удалось достигнуть при подаче в зону резания СОЖ марки Sinertek DS. Наименьшая стойкость инструмента соответствует обработке без применения СОЖ. наихудшая СОЖ по стойкости режущего инструмента – Addinol WM440.

По результатам исследований можно сделать вывод, что при применении наилучшей по результатам экспериментов СОЖ стойкость инструмента удалось увеличить в 1,72 раза по сравнению с обработкой без СОЖ и в 1,60 раза по сравнению с наихудшей из испытанных марок СОЖ – Addinol WM440.

С целью определения интенсивности изнашивания инструмента при обработке с различными СОЖ и без них выполнялся расчет по формуле 2 (см. табл. 1). Эффективность применения каждой марки СОЖ рассчитана по формуле 1 (см. табл. 1)

Таблица 1 – Интенсивность изнашивания режущей пластины

Применяемая СОЖ	Интенсивность изнашивания, $\delta_v, 10^{-7} \text{ мм} / \text{мм}^3$	Коэффициент эффективности, К
Без СОЖ	8,228	1
Sinertek MX	7,101	0,863
Addinol WM440	7,722	0,939
Аквол - 6	6,505	0,791
Sinertek DS	4,785	0,582

Согласно таблице 1 наиболее эффективной из испытанных СОЖ является СОЖ марки Sinertek DS, так как ее применение позволяет в большей степени снизить интенсивность изнашивания режущей пластины. Наименее эффективной маркой СОЖ является Addinol WM440. Таким образом, только за счет применения эффективной СОЖ можно снизить интенсивность изнашивания режущего инструмента без изменения режимов обработки.

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

1. Способ оценки эффективности смазочно - охлаждающей жидкости (СОЖ), используемой при резании материала: пат. 2528294 Рос. Федерация. № 2012152579 / Кисель А.Г., Реченко Д.С., Ражковский А.А.; заявл. 06.12.2012; опубл. 10.09.2014, Бюл. №25. с.8.
2. Клушина М.И. Технологические свойства новых СОЖ для обработки резанием. М.: Машиностроение, 1979. с.86 - 89.
3. Guger M., Putting Fluids to the Test, Cutting Tool Engineering, August, 1999, p.54 - 62.  
© Кисель А.Г., Батраков А.С., Никитина А.В., Хмарина Н.В., 2018.

**Новикова Т.Е.**

доцент, канд. экон. наук ФГБОУ ВО ВГУВТ

г. Н. Новгород, РФ

**Кузнецова О.А.**

г. Н. Новгород, РФ

**Ермакова Т.А.**

г. Н. Новгород, РФ

## **УЧАСТИЕ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНОМ ОПЫТЕ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В СФЕРЕ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

### **Аннотация**

Инновационные разработки обуславливают эффективное развитие транспортной отрасли в целом, поэтому знание основных направлений инноваций позволяет составить прогноз ее будущего облика, и в частности, сферы морских перевозок, а также быть на шаг впереди в мировом сообществе.

### **Ключевые слова:**

Инновационные разработки, морские перевозки, e - навигация, безэкипажное судовождение, энергоэффективное судно.

Существующие на данный момент в мире три наиболее перспективных инновационных направления в сфере морских перевозок – e - навигация, безэкипажное судовождение и энергоэффективное судно заслуживают пристального внимания с точки зрения ожидаемых результатов от их внедрения. Изучение материала по современным тенденциям в сфере морских перевозок необходимо для построения основных ориентиров качественных преобразований в транспортной отрасли России на ближайшую перспективу.

Е - навигация, её также называют электронной навигацией или цифровой навигацией, подразумевает под собой сбор, интеграцию, передачу и анализ информации о ситуации на море, на борту кораблей и на берегу с помощью электронных средств в целях обеспечения навигации «от причала до причала», а также обеспечение безопасности мореплавания и защиты окружающей среды.

Основным мировым достижением по направлению е - навигация была реализация проекта MONALISA 2.0. Этот проект разрабатывался в 2013 - 2015 годах, участниками являлись страны Северной и Южной Европы. Основными результатами этого проекта стали проверка эксплуатационных и технических аспектов обмена маршрутами между судами и береговыми центрами, а также распределение временных интервалов [1]. На базе проекта MONALISA был начат проект STM Validation 2015 - 2018 годов. Он сфокусирован на повышении эффективности маршрутизации, что позволит экономить топливо и, соответственно, денежные средства, а также уменьшать выбросы в атмосферу. Кроме этого, планируется разработка The Maritime Cloud или Морского Облака как инфраструктуры для обмена информацией на тестовых площадках [2]. То есть главной целью этого проекта является уже создание тестовых площадок е - навигации.

Что касается России, то на данный момент ведется создание инфраструктуры пилотной зоны для е - навигации в восточной части Финского залива. В конце 2016 года уже были проведены испытания проекта: необходимо было обеспечить безопасный отход одного из судов от контейнерного терминала и заход другого судна в морской порт. В ходе испытаний осуществлялся радиообмен между судами и системами управления движения судов (СУДС). В результате применения базовых функций е - навигации по ходу отправки и получения планируемых маршрутов движения между судном и оператором СУДС, между двумя судами, между лоцманом и оператором СУДС, а также между судном и лоцманом было зафиксировано сокращение эфирных переговоров почти на 40 % . Снижение переговоров в эфире значительно снижает риски возникновения чрезвычайных ситуации во время маневров судна благодаря обеспечению возможности принятия более быстрого и взвешенного решения на борту на основании своевременно полученной информации обо всех сопутствующих факторах риска.

Кроме этого, в рамках Национальной технологической инициативы реализуется так называемая «дорожная карта» МариНет. В рамках сегмента е - навигация уделяется внимание следующим задачам: организация связи и информационного обмена между судами, берегом и другими пользователями; наблюдение за судами и управление ими; интеллектуальное управление портовой инфраструктурой, автоматизация агентского взаимодействия в порту; развитие спутниковой и наземной (морской) инфраструктуры телекоммуникаций и передачи данных [3]. Первый этап этого проекта рассчитан до конца 2018 года, однако уже сейчас есть некоторые результаты, например, компания «Транзас», которую считают локомотивом МариНет, уже представила проекты беспилотного судовождения на форуме «Открытые инновации» в Сколково.

Таким образом, благодаря передаче и обработке в режиме онлайн информации, поступающей из различных источников к участникам судоходства, удастся обеспечивать единую и непротиворечивую картину для планирования и контроля судовождения. Снижается риск человеческой ошибки и повышается скорость реагирования на нештатные ситуации, появляется возможность более качественно прогнозировать и предупреждать те

или иные инциденты. E - навигация должна повысить как безопасность судовождения, так и эффективность морских перевозок. Повышение эффективности обеспечивается за счет улучшения планирования эксплуатации флота, а именно снижения непродуктивных простоев судов, затрат на оформление отчетности. Кроме этого, обмен информацией позволит уменьшить количество столкновений более чем на 60 % , что приведет к очевидной экономии для судовладельцев и страховых компаний.

В сегменте безэкипажного судовождения в мире особо выделяется британская компания Rolls - Royce. Она приступила к разработке проекта безэкипажных грузовых судов с дистанционным управлением. Такие сухогрузы и контейнеровозы позволят сэкономить на содержании экипажа и топливных расходах, а также сделать морские грузоперевозки экологичнее и безопаснее. С контейнеровозов планируется убрать надстройки, жилые помещения для экипажа, системы водораспределения, канализации и кондиционирования, а также оборудование электроснабжения [5]. Благодаря этому дистанционно управляемые суда при схожих размерах будут примерно на 5 % легче кораблей с экипажем. Эти же контейнеровозы будут потреблять на 12 - 15 % меньше топлива, а из - за освобождения дополнительного пространства смогут перевозить больше грузов, что приведет к существенной экономии денежных средств. Кроме этого, новые типы судов позволят снизить уровень пиратства, поскольку на борту просто некого брать в заложники. Самое прогрессивное в рамках данного направления – это создание капитанского мостика, оснащенного навигационными приборами, штурвалом, панелями управления и мониторами высокой четкости, имитирующими круговой обзор. Так, компания Rolls - Royce уже создала свою концепцию виртуального судового мостика.

Россия не отстает от мировых тенденций – у нас в этом направлении также происходят определенные разработки, например, в рамках того же проекта МариНет делаются определенные наработки и исследования в сфере безэкипажного судовождения, создаются инфраструктура и средства для него. В 2018 году уже планируют завершить компьютерное моделирование вождения судна без экипажа и приступить к отработке технологии в акватории Финского залива [4]. Решение интегрирует в себе различные аспекты моделирования и впервые позволит создать полную модель безэкипажного судна, которая будет учитывать маневренные характеристики, взаимодействие с системой управления движением судов (СУДС), традиционными судами и многое другое.

В целом, среди преимуществ безэкипажного судна следует отметить сокращение сроков и стоимости его строительства, а также эксплуатации. Такие суда более безопасны, поскольку автономное судоходство практически исключает влияние человеческого фактора. Для этого необходимо создать надежные и максимально точные навигационные, информационные и сенсорные системы. Однако самой актуальной проблемой является вероятность информационного сбоя, потеря сигнала, неполадки в работе системы сенсоров.

Создание энергоэффективных судов предполагает внедрение новых видов топлива и формирование инфраструктуры для его использования. В частности, прорабатываются варианты использования водородных систем на топливных элементах и систем бункеровки судов газомоторным топливом.

Развитие этого направления требует постоянное ужесточение экологических требований. Так, Россию ожидает ужесточение требований к судам, работающим в Арктике из - за использования на них тяжелых сортов жидкого топлива. В этом

направлении наиболее ярким моментом стала инициатива ПАО «Совкомфлот» о строительстве новых судов, использующих сжиженный природный газ (СПГ) в качестве топлива. Такое решение позволит сократить объем выбросов углекислого газа на 27 %, оксидов азота – на 85 %, а оксидов серы и низкодисперсных частиц – на 100 %. Эта инициатива разрабатывается совместно с компанией Shell Western LNG B.V. (Shell), которая будет поставлять СПГ качестве топлива для серии первых в мире танкеров типоразмера «Афрамакс». Новое поколение танкеров начнет пополнять флот группы «Совкомфлот» уже с 3 квартала 2018 года [6].

Таким образом, на основе вышесказанного можно сделать вывод, что Российская Федерация сейчас имеет уникальную возможность предложить альтернативу и даже возглавить глобальный процесс формирования стандартов по всем трем направлениям инноваций. Это возможно благодаря развитой инфраструктуре как основе для внедрения e - навигации. Также, позиции России среди стран БРИКС открывают возможности создания единого пространства e - навигации со своими собственными стандартами от Арктики до Индийского океана, от южной Атлантики до Дальнего Востока, куда будут вовлечены не только сами страны БРИКС, но и другие страны этих обширных регионов. Однако, для того, чтобы эти технологии и инновации стали факторами роста конкурентоспособности российского флота необходимо опережающее внедрение новых технологий, чтобы не только занимать новую нишу на рынке опережая конкурентов, но и влиять на разработку стандартов в своих интересах. И, конечно, в этом вопросе важна государственная поддержка проектов опережающего внедрения, поскольку это высоко рискованные инвестиции, зачастую выходящие за рамки интересов отдельных компаний, и что очень важно – ориентированные на развитие отрасли в целом.

### **Список использованной литературы**

1. MONALISA 2.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.sjofartsverket.se/pages/36039/MONALISA%2020\\_0%20web.pdf](http://www.sjofartsverket.se/pages/36039/MONALISA%2020_0%20web.pdf) (дата обращения – 09.04.2018)
2. E - Navigation STM Validaion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iala-aism.org/products-projects/e-navigation/test-bedsprojects/stm-validation/> (дата обращения – 09.04.2018)
3. Национальная технологическая инициатива: MariNet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nti2035.ru/markets/marinet> (дата обращения – 09.04.2018)
4. План мероприятий («дорожная карта») «Маринет» Национальной технологической инициативы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.nti2035.ru/markets/docs/DK\\_marinet.pdf](http://www.nti2035.ru/markets/docs/DK_marinet.pdf) (дата обращения – 09.04.2018)
5. Rolls Royce [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rolls-royce.com/products-and-services/marine.aspx> (дата обращения – 09.04.2018)
6. СКФ Современный коммерческий флот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scf-group.com/> (дата обращения – 09.04.2018)

© Новикова Т.Е., Кузнецова О.А., Ермакова Т.А. 2018



**Осипов А.Н.,**  
Студент 2 курса ОГУ  
г. Оренбург, РФ  
**Щудро И.А.,**  
канд.техн.наук, доцент ОГУ  
г. Оренбург, РФ

## **КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В современных условиях инвестиции выступают важным элементом развития предприятий. Необходимость повышения инвестиционной привлекательности предприятий обуславливает целесообразность ее эффективной оценки. В условиях, когда решения принимаются на основании анализа стохастической, неполной информации, использование методов многомерного статистического анализа и самоорганизующихся карт Кохонена является не только оправданным, но и необходимым [1,2].

Объектом исследования данной работы является информационное и программное обеспечение инвестиционной привлекательности, как набор финансово – экономических показателей, определяющих оценку внешней среды и уровня позиционирования на рынке.

Предметом исследования работы являются методы, модели и средства автоматизации мониторинга финансово – экономических показателей, определяющих инвестиционную привлекательность предприятий.

Целью исследования является проведение кластерного анализа инвестиционной привлекательности предприятий различными методами для получения наиболее достоверных результатов.

В работе использованы методы кластерного анализа: метод k - средних, древовидная и нейросетевая кластеризация картами Кохонена.

Оценка инвестиционной привлекательности предприятия – сложный комплексный процесс, который предусматривает наличие взаимосвязанных элементов и определенной процедуры проведения оценки. Ее цель – обеспечение общих информационных потребностей внутренних и внешних субъектов для принятия инвестиционных решений [3,4].

Основными внутренними субъектами такой оценки выступают руководство и владельцы производства, внешними субъектами – потенциальные инвесторы, финансовые аналитики, конкуренты и др.

Инвестиционная привлекательность предприятий зависит от большого количества факторов, что осложняет выявление структуры их взаимосвязей. Когда решения принимаются на основании анализа неполной информации, использование методов многомерного статистического анализа и самоорганизующихся карт Кохонена не только оправдано, но и необходимо [5].

Для оценки инвестиционной привлекательности предприятий была использована система сгруппированных показателей. Чтобы определить требуемые показатели, был проведен анализ учебной литературы.

Показатели рентабельности характеризуют эффективность и определяют прибыльность работы предприятия. Рентабельность собственного капитала наиболее существенно для инвесторов, так как характеризует результативность вложения их капитала.

Показатели финансовой устойчивости предприятия находятся в тесном взаимодействии с прибыльностью и деловой активностью организации. Наиболее информативными для инвесторов являются коэффициент автономии, финансирование, величина рабочего капитала. Одним из основных параметров, характеризующих удельный вес собственного капитала в балансе компании, является коэффициент финансовой независимости.

Ликвидность предприятия характеризует его способность отвечать по краткосрочным обязательствам перед кредиторами. Для инвестора этот показатель представляет интерес в качестве характеристики риска возможного банкротства предприятия [6 - 8].

Все показатели были объединены в четыре группы:

- финансовой устойчивости;
- ликвидности;
- доходности;
- деловой активности.

Таким образом, определили показатели, наиболее часто применяемые при оценке инвестиционной привлекательности [9]:

- рабочий капитал (RK);
- коэффициенты автономии (KN), финансирования (KF), текущей (RPL) и абсолютной (KAL) ликвидности, рентабельности собственного капитала (KRV) и активов (RA);
- операционная рентабельность (OR);
- производительность труда (P);
- фондоотдача (F);
- продолжительность оборота кредиторской задолженности (KV) и оборачиваемости собственного капитала (TK).

Преимуществом кластерного анализа является то, что он дает возможность разбивать объекты по рядку признаков. Алгоритмы такого анализа можно разделить на иерархические и неиерархические. В данном случае использованы иерархические агломеративные процедуры, состоящие в последовательном объединении (разделении) групп элементов сначала ближайших (дальних), а затем все более отдаленных (близких) [10].

В программе STATISTICA реализованы агломеративные методы минимальный дисперсии: древовидная кластеризация (tree clustering) и двухвходовая кластеризация (two - way joining), а так же метод k - средних (k - means).

Оценка инвестиционной привлекательности проводилась на базе АО «Уфанет», АО «Ростелеком», АО «ТТК», АО «Эр - Телеком». Расчетные данные основных показателей анализируемых предприятий за 2013 - 2015 года были внесены в электронную таблицу.

Так как эти показатели ненормированные, нельзя визуально провести кластеризацию предприятий и определить их состояние. Поэтому все выходные данные должны быть приведены к единому измерению. Авторами был использован следующий способ нормирования:

$$R_n = (r_i - r_{\min}) / (r_{\max} - r_{\min}) (1)$$

где  $r_n$  – нормированное значение исследуемого показателя;

$R_i$  – фактическое значение исследуемого показателя;

$R_{\min}$  – минимальное значение показателя в анализируемой совокупности;

$R_{\max}$  – максимальное значение показателя в анализируемой совокупности.

Изучим инвестиционную привлекательность телекоммуникационных предприятий методом k - средних. Разделим исследуемые объекты на организацию с высоким, средним и низким уровнем инвестиционной привлекательности, то есть число кластеров равна трем.

На рисунке 2 изображена построенная дендрограмма предприятий по уровню инвестиционной привлекательности. Рассмотрим нейросетевую кластеризацию инвестиционной привлекательности сетями Кохонена. Такая сеть распознает кластеры в анализируемых данных и относит все объекты к тем или иным кластерам. Ее преимущество в том, что она работоспособна в условиях помех, так как час число классов фиксировано, веса модифицируются медленно, настройки весов заканчивается после обучения.

Data: Исходные переменные.sta (12v by 12c)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	RK	KN	KF	KPL	KAL	KRV	RA	OR	P	F	TK	KV
АО "Уфанет" 2013	69273	0.48	0.94	1.23	0.09	1.69	0.06	0.77	278.49	5.83	97.67	3.12
АО "Уфанет" 2014	67291	0.5	1.02	1.95	0.19	2.17	0.15	0.16	297.68	3.29	122.32	3.13
АО "Уфанет" 2015	80942	0.4	0.7	1.8	0.09	2.45	0.36	0.95	362.28	2.85	153.15	3.72
АО "Эр-Телеком" 2013	-34539	0.08	0.12	0.37	0.19	0.69	0.32	0.37	132.73	8.28	109.74	5.03
АО "Эр-Телеком" 2014	-42843	0.14	0.2	0.97	0.15	1.58	0.36	0.27	121.57	7.74	101.43	5.71
АО "Эр-Телеком" 2015	-59532	0.07	0.1	0.56	0.23	2.14	0.68	0.28	141.74	9.41	126.85	8.34
ПАО "Ростелеком" 2013	72740	0.44	0.82	1.49	0.81	0.56	0.61	0.58	161.57	1.06	84.98	2.01
ПАО "Ростелеком" 2014	-32894	0.45	0.95	0.67	0.16	0.35	0.67	0.81	256.59	1.81	82.15	2.94
ПАО "Ростелеком" 2015	-27037	0.45	1.01	0.52	0.09	0.98	0.91	0.37	251.31	2.33	84.86	2.85
АО "ТрансТелеКом" 2013	6109	0.48	0.92	1.11	0.48	0.04	0.16	0.72	488.33	2.32	95.85	3.3
АО "ТрансТелеКом" 2014	15228	0.6	1.48	1.45	0.5	0.41	0.19	0.17	458.33	2.31	92.64	3.5
АО "ТрансТелеКом" 2015	25388	0.62	1.65	1.78	0.63	0.36	0.52	0.16	443.34	2.29	93.84	3.1

Рисунок 1. Расчетные данные предприятий за 2013 - 2015 гг.

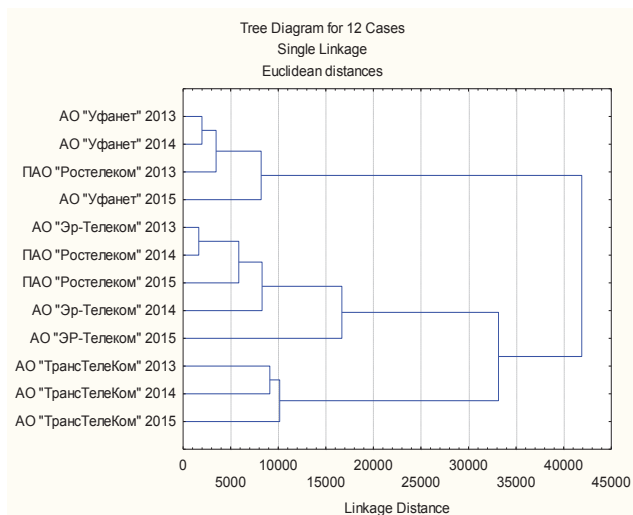


Рисунок 2. Горизонтальная древовидная дендрограмма исследуемых предприятий

В результате проведен многомерный статистический кластерный анализ телекоммуникационных предприятий Оренбургской области на основе показателей финансовой устойчивости, ликвидности, доходности и деловой активности. В программном продукте STATISTICA выполнена кластеризация методом k - средних и путем построения горизонтальной древовидной дендрограммы. Получены кластеры предприятий по уровню инвестиционной привлекательности. Осуществлена нейросетевая кластеризация предприятий на базе самоорганизующейся карты Кохонена с использованием программного продукта Deductor Studio. Проанализированы полученные группы телекоммуникационных предприятий и сделаны выводы об уровне их инвестиционной привлекательности.

В итоге исследования определены наиболее привлекательные для вкладчиков предприятия. Динамическое управление и ежеквартальный пересмотр рейтинга могли бы повысить инвестиционную привлекательность предприятий.

### Список использованной литературы

1. Резанов В.К., Резанов К.В. Инвестиционная привлекательность: оценка и управление: Учеб. пособие. —Хабаровск: Изд - во ХГТУ, 2003. —191 с.
2. Инвестиционная привлекательность: Монография / Под ред. В.К. Резанова. —Владивосток: Дальнаука, 2010. —432с.
3. Мандель И.Д. Кластерный анализ. —М.: Финансы и статистика, 1988.—176 с.
4. Шеремет, А.Д. Финансы предприятий: менеджмент и анализ: Учеб. пособие / А.Д. Шеремет, А.Ф. Ионова – 2 - е изд. испр. – М.: ИНФРА - М, 2007. – 479 с.
5. Ковалев В. В., Волкова О. Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. – М.: ООО «ТК Велби», 2010. – 424 с.
6. Крылов Э. И., Власова В. М., Егорова М. Г., Журавкова И. В. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия: учеб. пособие для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 574 с.
7. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. – Минск: ООО «Новое знание», 2010. – 688 с.
8. Бурда А. Г., Косников С. Н., Турлий С. И. Моделирование процессов расширенного воспроизводства. – Краснодар, 2015.
9. Франциско О. Ю., Затонская И. В., Гусельникова А. А. Инструментальные методы финансовых вычислений в математической экономике: учеб. - метод. пособие. – Краснодар, 2014. – 102 с.
10. Боровиков В.П, Популярное введение в программу STATISTICA. М.: КомпьютерПресс, 1998. 267 с.
11. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт. М.: Альпина Паблишер, 2001. 317 с.
12. Донцова Л. В., Никифорова Н. А. Анализ финансовой отчетности: учеб. пособие. – 2 - е изд. – М.: «Дело и Сервис», 2004. – 336 с.

© Осипов А.Н. , Шудро И.А. , 2018

## **АЭРОДРОМНЫЕ ПОКРЫТИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

### **Аннотация**

В работе дана краткая историческая справка в области строительства аэродромных покрытий. Обозначены этапы совершенствования взлетно - посадочной полосы. Рассмотрены основные виды взлетно - посадочных полос с искусственным или грунтовым покрытием. Отмечены перспективные исследования в области реконструкции и ремонта аэродромных покрытий.

### **Ключевые слова**

Аэродромы, аэродромные покрытия, взлетно - посадочная полоса

На ранних этапах развития авиации, когда полеты воздушных судов имели учебный или спортивный характер, не требовалось строительства аэродромов – специально подготовленных участков, которые обеспечивали бы взлет, посадку, хранение, ремонт и обслуживание воздушных судов.

В 20 - 30 - е годы XX века, аэродромы представляли собой ровные земельные участки, часто расположенные в черте города. В качестве аэродромного покрытия применялся дерновый покров, придающий летному полю прочность, уменьшающий размокание верхних слоев грунта и устраняющий пылимость. Использование такого аэродромного покрытия было возможным благодаря техническим характеристикам воздушных судов того времени, которые имели небольшую взлетную массу и развивали незначительную скорость.

С течением времени и усложнением авиационной техники взлетно - посадочные полосы, предназначенные для обеспечения взлета и посадки воздушных судов, стали специально подготавливать и оборудовать. Взлетно - посадочная полоса (ВПП) представляет собой часть аэродрома, входящую в качестве рабочей площади в состав летной полосы. ВПП это полоса земной поверхности с искусственным (ИВПП) или грунтовым (ГВПП) покрытием [1].

Взлетно - посадочная полоса воспринимает нагрузки и воздействия воздушных судов, эксплуатационных и природных факторов, обеспечивая безопасные взлет и посадку, что обуславливается ее прочностью, устойчивостью и долговечностью, особенно в сложных гидрогеологических условиях.

На разных этапах аэродромного строительства ВПП имела различные технические характеристики, которые соответствовали развитию на тот момент авиационной техники, задачам авиации, экономическим возможностям страны в определенный исторический период.

Долгое время для взлета и посадки воздушных судов использовались аэродромы с грунтовыми взлетно - посадочными полосами (ГВПП). Однако ограниченная пригодность ГВПП для эксплуатации самолетов, особенно в период межсезонья, послужила причиной использования с конца 30 - х годов упрощенных искусственных покрытий (УВПП). УВПП

представляют собой поверхностный слой грунта, укрепленный песком, камневидными материалами, вяжущими материалами (цемент, нефтесбитумные материалы и т.п.), и специальный слой (грунтогравийный, грунтоцементный, покрытия из кирпича и т.п.). Применение упрощенных покрытий явилось наиболее экономичным, обеспечило высокие темпы строительства и работу авиации в периоды межсезонья.

Во время Великой Отечественной войны ВПП строились с применением деревянных покрытий, которые себя оправдали в качестве УВПП [2]. УВПП в этот период использовались на ограниченном количестве аэродромов, обеспечивая вместе с грунтовыми аэродромами необходимую работу авиации.

В середине 40 - х годов основными видами искусственных покрытий взлетно - посадочных полос были жесткие (преимущественно армированные) и асфальтобетонные покрытия.

В 50 - 60 - е годы применялись металлические покрытия из промышленно изготовленных плит. Бетонные ВПП длиной 1000 - 1200 м, построенные до 40 - х годов, на аэродромах удлинялись металлическими покрытиями до 2000 м в целях использования их самолетами реактивной авиации [2]. Позже металлические покрытия на аэродромах заменяли сборными покрытиями из железобетонных плит промышленного изготовления типа ПАГ.

В 70 - е годы были разработаны металлические плиты АСП - 4М (аэродромная стальная плита) и ААП - 3 (аэродромная алюминиевая плита) для сборно - разборных покрытий под самолеты массой до 40 тонн.

Асфальтобетон как материал для аэродромных покрытий стал применяться в 20 - 30 - е годы XX века, после перехода авиации на круглогодичную работу и с ужесточением требований к техническим характеристикам взлетно - посадочных полос в межсезонье.

Увеличение массы воздушных судов и интенсивности их работы потребовало производства покрытий с более толстым слоем асфальтобетона, толщина которого доходила до 30 см. Широко применяться асфальтобетон стал и для восстановления поверхности и усиления цементобетонных покрытий.

Сегодня перспективными исследованиями в области реконструкции и ремонта асфальтобетонных аэродромных покрытий являются: технологии переработки старого асфальтобетона; технологии термогенерации и холодной регенерации асфальтобетонных покрытий; применение литых асфальтобетонных смесей и т.д. Разработаны и освоены новые материалы и технологии, восстанавливающие и увеличивающие несущую способность аэродромных покрытий путем создания слоев усиления и продление срока их службы.

Таким образом, взлетно - посадочные полосы с началом использования реактивных самолетов из грунтовых летных полос превратились в ВПП с искусственными покрытиями длиной в 2500 - 4000 метров, что было обусловлено необходимостью новых подходов к проектированию, большими экономическими затратами на строительство и эксплуатационное содержание.

### **Список использованной литературы**

1. Свищев Г.П. Авиация. М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. С. 135.

2. Кульчицкий В.А. и др. Аэродромные покрытия. Современный взгляд. М.: Физико - математическая литература, 2002. – 528 с.

© Пожидаева М.В., Ветков А.В., 2018

**Рубцова С.В.**

ст. преподаватель ИСОиП(ф) ДГТУ в г. Шахты,  
г. Шахты, РФ

**Слинько Т.С.**

студент 3 курса ИСОиП(ф) ДГТУ в г. Шахты,  
г. Шахты, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ КОМПАНИЙ ПО СОЗДАНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Аннотация:** в статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются компании по созданию программного обеспечения при выборе стандарта для сертификации своей продукции, а также проводится сравнительный анализ двух стандартов по следующим критериям: объем, внедрение, сертификация.

**Ключевые слова:** стандарт, сертификация, ИТ компания, программное обеспечение.

Для работы компании по созданию программного обеспечения (ИТ - компании) необходимо ее сертифицировать согласно соответствующему стандарту. Сертификация — процедура, выполняемая третьей стороной, независимой от изготовителя (продавца) и потребителя продукции или услуг, по подтверждению соответствия этих продукции или услуг установленным требованиям. Сертификат соответствия — документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

И здесь компания становится перед выбором, какой же стандарт ей лучше всего подходит. Стандарт – это набор требований достаточно высокого уровня. Зачастую ИТ - компания останавливается перед выбором одного из двух самых распространённых стандартов это ISO 9000 и CMMI.

ISO 9000 — это международные стандарты, описывающие требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий. ( International Organization for Standardization, ISO).

CMMI — набор моделей (методологий) совершенствования процессов в организациях разных размеров и видов деятельности, разработанный Software Engineering Institute (SEI), в основном профессионалами в области ИТ.

CMMI это набор специализированных best practices (практики, которые позволяют смягчить или успешно избежать тот или иной риск).

Концепция уровней зрелости, это то, что за 20 с лишним лет не изменилось в этой модели. Всего 5 уровней (1 - начальный, 2 - повторяющийся, 3 - определенный, 4 - управляемый, 5 - оптимизируемый).

Проведем сравнительный анализ этих двух стандартов по следующим критериям: объем, внедрение, сертификация.

ISO 9000 – это краткий текст, примерно на 33 страницы. Описание обобщенных функций, общие фразы, существующие в любой организации. Например, ответственность руководства, управление ресурсами и т.д.

СМММ — объем свыше 700 страниц, три раздела (СМММ - ACQ, СМММ - SVC, СМММ - DEV). Рассматриваются подробные рекомендации по реализации перечисленных в нем процессов. ISO 9000, таким образом, для любой организации имеет краткий набор принципов. СМММ это уже в ИТ сферы детальные практические методы.

Внедрение ISO 9000 для средней организации может занимать 6 - 8 месяцев. Субъективно, стандарт ISO 9000 легче и дешевле внедрить чем СМММ.

Внедрение СМММ для подобной организации займет 8 - 12 месяцев. Внедряя по сравнению с ISO дольше и более сложно.

Сертификация у ISO 9000 однобитная, то есть сертифицировался, или нет, без указания уровня организации. Дальше подтверждающие аудиты раз в год. И полная ре сертификация каждые 3 года. Часто ISO 9000 критикуют за отсутствие уровней зрелости. Все организации находятся в одинаковом положении – что продвинутая компания с хорошими процессами, что начинающий без процессов.

Сертификация в СМММ открывает большой простор для комбинаций по сертифицированию, и последующего его улучшения. В СМММ применяется 5 - ти уровневая модель зрелости. Сертифицироваться можно на любом из пяти уровней. К тому же, можно выбрать различные способы оценки уровня.

Подведём итог, что для ИТ компании преимуществ в СМММ больше, нежели в ISO 9000. Но все не так просто. ISO 9000 не собирается сдаваться, он борется, создавая свои расширения для ИТ области. Исторически сложилось, что сертификация средней ИТ компании на ISO 9000 лучше в связи с тем, что ISO 9000 гарантировал, что заказ будет делаться хотя бы не ниже определенного уровня. И заказчики предполагали, что это работает в ИТ области. Проходит время, ИТ мир меняется, появились новые приемы и модели. Появился Agile, СМММ и др. Сейчас ИТ компании сертифицируются на ISO 9000 в большинстве только лишь из - за давления заказчиком для выигрыша тендера и т.п.

И что же дальше? Со временем заказчики узнают и осознают, что требовать нужно более правильные вещи от ИТ - компаний. И этот процесс будет продолжаться, также делает свое дело и интернет. Все больше ИТ компаний откладывают на полки формализм ISO 9000 и все больше ИТ - компаний внедряют специализированные методологии, стандарты и практики.

### **Список использованной литературы**

1. В.В. Липаев Оценка качества программных средств, Синтег, 2001г.
2. В. Ильин ISO 9000, СММ, СМММ – Что выбирать? [http:// quality.eup.ru / MATERIALY15 / iso9000 - cmm - cmmi.htm](http://quality.eup.ru/MATERIALY15/iso9000-cmm-cmmi.htm)
3. Алексей Марков, Валентин Цирлов Сертификация программ: мифы и реальность [https:// www.osp.ru / os / 2011 / 06 / 13009979](https://www.osp.ru/os/2011/06/13009979)
4. Проблемы и задачи сертификации программных средств: [http:// referatwork.ru / standartizaciya \\_PO / section - 6.html](http://referatwork.ru/standartizaciya_PO/section-6.html)

© Рубцова С.В., Слинко Т.С. 2018



**Самойлов П. А.,**  
Студент 2 курса ФГБОУ ВПО «ТГУ»,  
г. Тольятти, РФ  
Научный руководитель: **Шашкин О.В.,**  
Канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО «ТГУ»,  
г. Тольятти, РФ

## **МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CAD / CAE – СИСТЕМ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается возможность применения современных продуктов CAE – систем для проведения автоматизированного инженерного анализа. CAE – системы позволяют решать инженерные задачи в кратчайшие сроки, с минимальными затратами на оборудование и материалы, с высокой точностью. Для поиска новых технических решений в исследованиях представлены компьютерные инструменты CAE - анализа

### **Ключевые слова**

CAE системы, автоматизированный анализ, инструменты CAE, статическая прочность, жесткость

Для того что бы получить надежные несущие конструкции деталей машин и механизмов, необходимо применять прогрессивные методы расчета, с помощью новых компьютерных программ.

На сегодняшний день существует много программных продуктов систем автоматизированного проектирования (NX, SolidWorks, CATia, AutoCAD и др.) и анализа (AnSYS, NASTRAN, ABACUS и др.). Для решения конкретной задачи, а также создания гибкого интерфейса требуется обоснованный выбор программного обеспечения.

Новый системный подход на основе поэтапного использования CAD / CAE – систем, в рамках которого предложены процедуры: проектирования с использованием геометрического моделирования; прочностного анализа; эскизного проектирования и выработки рекомендаций для построения технологических процессов [1].

Развитие вычислительных программ способствовало распространению инженерного анализа практически на всех этапах проектирования машиностроительных изделий и технологий. Многообразие физических процессов в изделиях, субъективность в постановке задач анализа, выбор методов решения и многие другие причины привели к огромному числу методик, алгоритмов и программ, предназначенных для решения задач анализа машиностроительных изделий [2].

Основные положения предлагаемого подхода:

1. Определение ожидаемых нагрузок на узлы и элементы.
2. Учет технологических факторов.
3. Конструкционное соответствие реального изделия и его модели.

4. Предельное состояние в момент исчерпания несущей способности при действии статических и динамических нагрузок [2].

На всех этапах изготовления и обслуживания продукции, а также проектирование, оформление конструкторской документации, создание экспериментальных конструкций, проведение испытаний, производство, складирование, отгрузка, утилизацию, составляют жизненный цикл изделия. В настоящее время происходит объединение управляющих и производственных функций для эффективной организации всех этапов жизненного цикла на базе информационных технологий и систем автоматизированного проектирования (PLM) [3].

В конструкторских бюро, научно - исследовательских организациях и промышленности, появилась потребность в быстрых, надежных и удобных для инженеров программах, осуществляющих широкий спектр инженерных расчетов (прочностных, гидродинамических, тепловых) послужила импульсом к разработке универсальных и специализированных пакетов компьютерных программ для инженерного анализа – CAE.

Наблюдаемый в последнее десятилетие стремительный темп обновления и совершенствования программ CAE разработчиками намного опережает результативность и полноту их использования рядовыми инженерами [3].

Все многообразие инженерных расчетов для машиностроения можно классифицировать по объектам моделирования и разбить на два основных направления: 1. Конструкторские расчеты. 2. Имитация технологий. В механических расчетах конструкций машин решаются задачи статики, динамики, кинематики и устойчивости.

В программном комплексе моделируется поведение конструкции, на которую воздействуют несколько нагрузок, с разными физическими значениями. Для получения достоверных результатов необходимо учесть их влияние на объект. Такие расчетные задачи необходимо решать комплексно. Программы CAE позволяют существенно облегчить их решение и сократить время расчета. Моделирование технологий включает компьютерный анализ технологических процессов сварки, термообработки, механообработки, обработки давлением.

Если в CAE выявляется несоответствие функциональных возможностей анализируемой компьютерной модели, то конструкция подвергается редактированию в CAD и отправляется на повторную проверку в CAE.

Проектирование в интегрированной среде CAD / CAE предполагает создание исходной геометрической модели и ее первичный расчет [3], а затем при необходимости циклическое повторение корректировок конструкции в CAD / CAE до полного совмещения расчетных результатов. На заключительном этапе такого итерационного совершенствования в CAD - программе создается оптимальный проектный вариант. Поиск необходимых параметров конструкции все чаще ведут на параметрических моделях с использованием специальных средств и модулей оптимизации [3].

Компьютерные инструменты CAE используются в исследованиях, направленных на поиск новых технических решений, конструкций и технологий.

Запас прочности. Исследование напряженно - деформированного состояния (НДС) металлургического оборудования под действием сосредоточенных и распределенных силовых нагрузок с учетом собственного веса деталей позволяет снизить металлоемкость

машины, одновременно повысив запас прочности и работоспособность основных узлов установки.

**Статическая прочность.** Исследование НДС отдельных деталей и узлов в статическом анализе позволяет обоснованно вносить изменения в геометрию деталей при заданной схеме нагружения и совершенствовать прочностные характеристики.

**Жесткость.** Исследование жесткости каркаса гоночного автомобиля под действием кинематических нагрузок позволяет проектировать детали, удовлетворяющие регламенту международных соревнований, условиям безопасной эксплуатации и требованиям технологичности.

**Усталостная прочность.** Оценка НДС деталей вагонов по максимальной нагрузке стационарного цикла в условиях статического нагружения и использование оригинального метода расчетов на конечно - элементной сетке позволяет прогнозировать количество циклов до появления усталостной трещины или до разрушения детали.

**Ударное воздействие.** Исследование поведения бортового прибора при ударном нагружении однократными импульсными ускорениями, в виде полу синусоид, заключается в анализе отклика с учетом собственных колебаний конструкции и позволяет корректировать 3D - модель, повышая ее надежность.

**Пластическая деформация в контактной зоне.** Исследование контактного взаимодействия шероховатой поверхности с режущим инструментом в процессе механической обработки позволяет выявить основные закономерности получения сложно профильных поверхностей высокого качества при чистовой обработке и разработать необходимые для этого методы настройки станков с ЧПУ.

**Несущая способность.** Компьютерный расчет несущей способности рабочих колес реактивных турбин под действием комплекса нагрузок, включая центробежные силы, перепад давлений и температурное воздействие, с нелинейной моделью материала и с учетом зависимости свойств материала от температуры позволяет точнее оценивать запас прочности турбины и выбирать пути ее форсирования.

Многие задачи, с которыми приходится в настоящее время сталкиваться инженерам, не поддаются точному аналитическому решению либо требуют огромных затрат на экспериментальную реализацию выбора правильного варианта конструкции. К таким задачам относятся проектные задачи нано и микроэлектроники в связи с высокой стоимостью и трудоемкостью изготовления опытных образцов, расчеты сложного напряженно - деформируемого состояния сварных конструкций, резервуары высокого давления и т. д [4]. В таком случае максимально эффективным инструментом решения инженерных задач является автоматизированный анализ конструкций с использованием CAD / CAE - систем.

### **Список использованной литературы**

1. Терлецкая А.М., Даненова Г.Т., Лимарева И.Г., Сайлауқызы Ж.С. Комплексная методика автоматизированного анализа элементов пространственных механизмов с использованием CAD / CAE - систем. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - №5 - 2. – С. 36 - 40.

2. Норенков И.П., Нургужин М.Р. Информационная поддержка машиностроительных изделий // Сборник трудов Международного симпозиума информационные и системные технологии в индустрии, образовании и науке, посвященной 50 - летию КарГТУ. (Караганда, 24 - 25 сентября 2003 г.). – Караганда: КарГТУ, 2003. – С.16 - 18.

3. О. М. Огородникова. Исследовательская роль программ САЕ в сквозных технологиях CAD / CAE / CAM // Вестник машиностроения. – 2012, №1, с.25 - 31.

4. О. В. Шашкин., Сафонов М. В. Изучение напряженно - деформированного состояния в сварных и паяных конструкциях при статическом нагружении. – М.: Учебное пособие. – Тольятти, 2014.

© Самойлов П.А., Шашкин О.В., 2018

**Седых С.А.**

студент 2 курса ФГБОУ ВПО «ТГУ»,  
г. Тольятти, РФ

Научный руководитель: **Шашкин О.В.**

канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО «ТГУ»,  
г. Тольятти, РФ

## **ОСОБЕННОСТИ ПАЙКИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ**

### **Анотация**

В статье рассмотрена область применения хромоникелевых сплавов, рассмотрены особенности их пайки и применяемые технологические и вспомогательные материалы.

Ключевые слова:

Пайка, никелевый сплав, припой, флюс, термический цикл, прочность, коррозионная стойкость.

В наше время очень сложно преувеличить значение продуктов металлургии. Они широко используются в промышленности, строительстве, изготовлении бытовых предметов. Особое внимание надо обратить на легированные стали, так как без них не могут обходиться такие отрасли, как машиностроение, нефтехимия, энергетика. Потому что работа ведется в условиях агрессивной среды (газовая среда, кислоты, щелочи).

Существует классификация сплавов по содержанию легирующих элементов, которая основывается на их процентном содержании в сплаве:

- высоколегированная сталь – 10 - 50 % .
- среднелегированная сталь – 2,5 - 10 % .
- низколегированная сталь – до 2,5 % .

Высоколегированная сталь и ее сплавы также имеют классификацию. Каждый из нижеприведенных видов применяется в определенных условиях:

- жаростойкие или жаропрочные стали; коррозионно - стойкие.

Исходя из процентного содержания легирующего элемента, различают следующие виды: хромомарганцевая сталь, хромоникелевая, хромистая.

Высоколегированные стали и их сплавы представляют нераздельные звенья в производстве различной продукции. Такие отрасли, как: химическая, нефтяная промышленность, машиностроение, строительство, не могут обойтись без их использования.

Основным назначением конструкций из высоколегированных сталей является работа при высоких температурах, перепадах давления, агрессивных средах. Добавление легирующих элементов позволяет достичь определенных механических свойств.

Самыми популярными являются высоколегированные аустенитные стали, в их составе легирующие элементы составляют  $\approx 55\%$ , а все остальное – железо, хром  $\approx 18\%$ , никель  $\approx 8\%$ . Легирующие компоненты подобного состава определяют дальнейшее назначение изготовленной продукции.

Коррозионно-стойкие высоколегированные стали используют в газовой, щелочной среде или кислоте. Низкое содержание углерода – примерно  $0,12\%$ , что является главным отличием. При дальнейшем легировании и термической обработке можно получить сплав, который противостоит агрессивным условиям жидкометаллической и газовой среде.

Так как формула сплава различная, то и свойства получаются разные. С термической обработкой и за счет легирующих компонентов, структура свободно меняется. Таким образом, можно получить свойства, которые требуют условия эксплуатации.

Сплавы на основе никеля можно разделить на группы: коррозионностойкие; жаростойкие; жаропрочные; специальные.

Никель является основой распространенных жаропрочных сплавов.

Жаростойкие хромоникелевые сплавы дополнительно легируют Fe, W, Si, Al, Ti, Ce, Ba. [3]

Хромоникелевые сплавы разделяют на классы:

- аустенитный;
- аустенитно – мартенситный;
- аустенитно – ферритный.

Хромоникелевые стали выпускаются марок:

1. аустенитные 04X18H10T, 12X18H9T, 12X18H12T, 06X18H11;
2. аустенитно – мартенситные 09X15H8Ю, 09X17H7Ю;
3. аустенитно – ферритные 12X21H5T, 08X22H6T, 08X21H6M2T.

Для пайки высоколегированных сплавов применяют специальные флюсы, которые состоят из фторидов щелочных и щелочноземельных металлов.

Для пайки хромоникелевых сплавов применяют специальные флюсы, так как их поверхность покрыта химически очень устойчивой оксидной пленкой, которая состоит из трудно растворимых оксидов хрома. [5]

Хромоникелевые сплавы для облегчения процесса пайки покрывают медью, высоконикелевые сплавы паяют после отжига металла ввиду склонности этих сплавов к образованию трещин, которые возникают от перенапряжения металла.

Пайку жаропрочных никелевых сплавов припоями из палладия можно производить в вакууме или в аргоне. Пайку припоями Ni – Mn – Cr обычно проводят в аргоне. [5]

Рассмотрим особенности пайки на примере сплава 45Х25Н35БС.

Сталь 45Х25Н35БС применяется: для изготовления труб центробежнолитых, предназначенных для изготовления змеевиков трубчатых печей установок производства аммиака, водорода, этилена, сероуглерода и др., работающих при температуре 520 – 830 °С и давлении от 32 кг / см<sup>2</sup> до 40 кг / см<sup>2</sup>; центробежнолитых труб, которые используются в качестве комплектующих оборудования металлургической, машиностроительной, стекольной, керамической, добывающей и перерабатывающей нефтехимической промышленности, а также предназначенных для изготовления заготовок и деталей, применяемых в составе изделий авиационной и атомной промышленности.

Таблица 5. Химический состав сплава 45Х25Н35БС

Марка металла	С	Si	Mn	S	P	Cr	Ni
45Х25Н35БС	0,35 - 0,45	1,2 - 1,6	1,0 - 1,51	н.б. 0,015	н.б.0,030	24,0 - 27,0	34,0 - 36,0

Таблица 6. Физические свойства 45Х25Н35БС ТУ 1333 – 047 – 00220302 – 02

Тепловое расширение, E 10 <sup>-6</sup> К	Теплопроводность, Вт / м*К	Удельная теплоемкость, Дж / кг*К	T пл., °С	T раб., °С	ρ, кг / м <sup>3</sup>
10,1 - 17,1	55,4 - 75,5	456	1370 - 1400	0 - 500	8000

Трудности пайки жаропрочных сплавов определяются наличием окисных пленок на их поверхности. Пленки состоят из окислов хрома, титана, алюминия и других элементов. Они обладают высокой термической и химической стойкостью, низкой упругостью паров и незначительной упругостью диссоциации, затрудняющий хорошему смачиванию соединяемых деталей и растеканию по ним припоев. Для снятия окисной пленки применяют высокоактивные флюсы и более тщательно подготавливают поверхность.

Применяются специальные флюсы, по ГОСТ 23178 – 78 – марки флюсов ПВ200, ПВ201, ПВ209, ПВ209Х, ПВ284Х. В первые два входят борная кислота, бура и фтористый кальций. Они используются для пайки нержавеющей и конструкционных сталей и жаропрочных сплавов.

Рекомендуемые припой.

Припой Ni – Mn – Cr обычно применяют при пайке в смесях Ag + ВF<sub>3</sub> или Ag + HF; пайка в вакууме припоями, содержащими значительные количества марганца, может сопровождаться интенсивным испарением последнего, что способствует повышению коррозионной стойкости паяных соединений [1, с.370].

Припой ВПр11, ВПр10, СТЕМЕТ 1301 на никелевой основе и технологии пайки обеспечивают жаростойкость, жаропрочность, совмещение пайки с термообработкой, пайку тонкостенных конструкций основного материала.

В качестве источников нагрева для высокотемпературной пайки может использоваться такое оборудование, которое позволяет нагревать детали выше температуры плавления припоев. Эта температура может колебаться в пределах 450 – 1200°С.

Основными источниками нагрева при высокотемпературной пайке являются газовые горелки различных типов, индукторы, печи. Применяется нагрев электросопротивлением.

Муфельные печи СНОЛ, которые предназначены для лабораторных исследований, необходимое и многофункциональное оборудование. С их помощью можно проводить различные работы, а именно: термическую обработку, обжиг, нагрев, закалку различных элементов.

С помощью повышенной проводимости тепла, обеспечивается постоянный нагрев внутреннего пространства. У дверцы при эксплуатации не образуется щелей.

Чтобы охлаждать кожух, сделана приточная вентиляция, понижающая температурные показатели. Внутренняя основа состоит из практического объема, вместимостью 3–10 литров. Элемент в ней обрабатывается в воздушных условиях при максимальном температурном режиме, который достигает 1150 °С.

### **Список использованной литературы**

1. Лашко С. В., Лашко Н. Ф. Пайка металлов. 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.
2. Петрунин И.Е. Справочник по пайке. 3 - е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 480с.
3. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы. Изд. второе, доп. и перераб. М.: Металлургия, 1969. – 752 с.
4. Масленков С. Б. Жаропрочные стали и сплавы. Справочное издание. М.: Металлургия, 1983. 192 с.
5. Колачев Б. А., Елагин В.И., Ливанов В.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов. – 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2005. - 432 с.
6. Зубченко А.С.Марочник сталей и сплавов. 2 - е издание доп. и испр. М.: Машиностроение 2003. 784 с.

© Седых С.А., Шашкин О.В., 2018

**Страмоухов Е.М.**

курсант 5 курса КВВУ,

г.Краснодар, РФ

Научный руководитель: Галета А.В.

канд. пед. наук, доцент КВВУ,

г. Краснодар, РФ

## **АНАЛИЗ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО МОДУЛЯРНОГО КОДА**

Работа посвящена анализу корректирующих свойств кодовых конструкций полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ).

Ключевые слова: остаток от деления, полиномиальная система классов вычетов, корректирующие свойства кода, обнаружение и коррекция ошибок.

В теории оптимального кодирования информации применяются коды, позволяющие реально осуществить передачу информации с большой надежностью и достаточно высокой скоростью.

Основная проблема теории кодов, исправляющих ошибки, формируется следующим образом: рассматривается некоторый конечный алфавит  $A$  из  $M$  букв и всевозможные последовательности  $(a_1, \dots, a_n)$  из  $n$  букв алфавита  $A$ , трактуемые как подлежащие обработке сигналы. Ввиду широкого распространения вычислительной техники, основанной на бинарных вычислениях, особенно важен случай двоичного кода  $M=2$ . Расстояние между двумя последовательностями определяется как число пар несовпадающих их членов с тем же индексом.

В теории кодов, исправляющих ошибки, ищут коды, обладающие по возможности большим кодовым расстоянием и поддающиеся практической реализации. Т.е. такие, что алгоритм кодирования и алгоритм декодирования достаточно просты для того, чтобы быть оперативно осуществимы с помощью современных вычислительных машин и обладающих соответственно наименьшей вычислительной затратностью.

В идеальной системе двоичные символы, появляющиеся на выходе устройства, декодирующего сигналы, должны совпадать с символами, которые поступают на вход устройства. Однако на практике всегда есть случайные ошибки. Назначение корректирующих кодов состоит в том, чтобы обнаруживать и исправлять такие ошибки. Эти коды не могут исправлять каждую мыслимую комбинацию ошибок. Они скорее предназначаются для того, чтобы исправлять наиболее правдоподобные комбинации ошибок [1, с. 23].

В большинстве случаев решение задач цифровой обработки сигналов (ЦОС) влечет за собой необходимость оперирования с большими объемами данных, обрабатываемых в реальном масштабе времени. Решить данную проблему можно за счет перехода от одномерных вычислений к многомерным. Параллельные вычисления нашли широкое применение при организации каналов связи. Для повышения помехоустойчивости данных предлагается использовать избыточные полиномиальные модулярные коды.

Цель статьи: исследование корректирующих свойств полиномиальной системы классов вычетов при передаче информации в канале связи.

Одним из существенных достоинств ПСКВ является способность обнаружения и коррекции ошибок, а также возможность параллельной обработки полиномов, представляющих собой остатки по принятой системе оснований  $(p_1(z), (p_2(z), \dots, (p_n(z))$ . Это позволяет повысить скорость вычислений, что в сумме с корректирующими возможностями системы определяет возможность использования полиномиальных непозиционных кодов в различных областях применения.

В полиномиальной системе классов вычетов в качестве оснований системы используются неприводимые полиномы  $p_i(z)$ , где  $i=1,2,\dots,n$ . В этом случае любой полином  $A(z)$ , удовлетворяющий условию:

$$\deg(A(z)) < \deg(P(z)), (1)$$

где  $P(z) = p_1(z) * p_2(z) * \dots * p_n(z)$  – рабочий полином системы,

$\deg(P(z))$  – старшая степень полинома,



можно однозначно представить в виде набора остатков:

$$A(z) = (a_1(z), a_2(z), \dots, a_n(z)), (2)$$

где  $a_i(z) = A(z) \bmod p_i(z); i = 1, 2, \dots, n$ .

Полиномы, которые можно представить в системе оснований

$$p_1(z), p_2(z), \dots, p_n(z),$$

будут ограничены старшей степенью полинома  $P(z)$ :

$$\deg(P(z)) = (\deg(p_1(z)) + (\deg(p_2(z)) + \dots + (\deg(p_n(z))))), (3)$$

Если полиномы  $p_i(z)$  взаимно простые между собой и  $A(z)$  принадлежит диапазону  $P$ , то полином  $A(z)$  может быть представлен полиномами единственным образом:  $a_1(z), a_2(z), \dots, a_n(z)$ . При этом не произойдет потери информации, если выполняется условие вхождения многочлена  $A(z)$  в диапазон  $P$ , то есть  $\deg(A(z)) < \deg(Pz)$ , а сам многочлен  $A(z)$  в дальнейшем может быть восстановлен в векторную форму представления из полиномиальных модулярных классов (ПМК) по его остаточному представлению [2, с. 253].

Чтобы перевести полином  $A(z) = (a_1(z), a_2(z), \dots, a_n(z))$  в векторную форму представления, необходимо найти такие  $M_i(z)$ , чтобы выполнялось равенство

$$A(z) = |\sum_{i=1}^n M_i(z) * B_i(z)|_{P(z)}, (4)$$

где  $B_i(z)$  - ортогональные базисы системы (сложение происходит по модулю два).

Если условие ортогональности выполняется, то  $M_i(z)$  в выражении (4) можно заменить на  $a_i(z)$  [2], т.е.

$$A(z) = |\sum_{i=1}^n a_i(z) * B_i(z)|_{P(z)}, (5)$$

Тогда задача перевода полинома из ПСКВ в векторную форму сводится к определению ортогональных базисов, а конкретно – весов базисов  $m_i(z)$ .

$$B_i(z) = m_i(z) * P_i(z), (6)$$

где  $P_i(z) = P(z) * p_i^{-1}(z), i = 1, 2, \dots, n$ .

Полиномы  $m_i$  определяются из сравнений:

$$p_i(z) * m_i(z) \equiv 1 \pmod{P_i(z)}. (7)$$

Таким образом, многочлен  $A(z)$  определяется по формуле:

$$A(z) = |\sum_{i=1}^n a_i(z) * B_i(z)|_{P(z)} (8)$$

Рассмотрим пример перевода полинома с использованием метода ортогональных базисов.

Для удобства обозначения полиномов далее будем использовать их векторное (двоичных коэффициентов) представление.

Полином (1010, 1101, 1101, 1000) из полиномиальной системы классов вычетов с основаниями  $p_1 = 100101, p_2 = 101001, p_3 = 101111, p_4 = 110111$ , перевести в векторную форму представления методом ортогональных базисов.

Вычислим сначала величины  $P_i(z)$

$$P_1 = 1100001010010101,$$

$$P_2 = 1110001100001001,$$

$$P_3 = 1111011100110011,$$

$$P_4 = 1000000010001011.$$

Получим следующие значения весов:

$$m_1 = 1010, m_2 = 11011, m_3 = 10010, m_4 = 10.$$

Получает следующие базисы:

$$B_1 = 1010 * 100101 = 1111001000110000010,$$

$$B_2 = 11011 * 01001 = 10000000110111000011,$$

$$B_3 = 10010 * 101111 = 11101001110101010110,$$

$$B_4 = 10 * 110111 = 10000000100010110.$$

Многочлен  $A(z)$  равен:

$$A(z) = (((10100 * 1111001000110000010) \oplus (1101 * 10000000110111000011) \oplus (1101 * 1110100110101010110) \oplus (1000 * 10000000100010110)) \bmod P) = (1011110010000011100111010000010 \bmod P) = 1011100011111010110.$$

Метод ортогональных базисов обладает очень важной особенностью. Так как базисы  $B_i(z)$  зависят только от выбранных оснований ПМК, то их надо вычислять только один раз. Что дает возможность сохранить их в памяти в виде констант, если это позволяет устройство [2, с. 267].

Для реализации процесса обнаружения и исправления ошибок в модулярном коде полинома вводят избыточность:

$$A(z) = (a_1(z), a_2(z), \dots, a_n(z), a_{n+1}(z)). \quad (9)$$

Избыточный код полиномиальной системы классов вычетов обладает таким важным свойством, как возможность обнаружения ошибок, что позволяет обнаруживать отказы и сбои при работе устройства. Допустим, имеется некоторое устройство, которое производит преобразование входных данных в выходные, и работает с многочленами, старшая степень которых меньше старшей степени рабочего полинома системы  $\deg(A(z)) < \deg(Pz)$ . При применении не избыточного кодирования нельзя обнаружить ошибку, т.к. любое выходное значение является потенциально корректным [3, с. 68]. Иначе дело обстоит с избыточным кодированием, которое дает возможность расширять область выходных значений. Получается, что при возникновении ошибки, старшая степень информационного полинома больше старшей степени полинома, характеризующего рабочий диапазон, но меньше старшей степени полинома, характеризующего полный диапазон системы:

$$\deg(P(z)) \leq \deg(A(z)) \leq \deg(\pi(z)),$$

где  $\pi(z) = p_1(z) * p_2(z) * \dots * p_n(z) * p_{n+1}(z)$  – полином, характеризующий полный диапазон системы.

С этой целью выбирается одно контрольное основание, удовлетворяющее условию

$$\deg(p_{n+1}(z)) \geq \deg(p_n(z)). \quad (10)$$

С помощью одного контрольного основания можно однозначно обнаружить однократную ошибку.

Под однократной ошибкой понимается искажение одного основания в кодовой комбинации, представленной равенством (9).

Для того чтобы определить факт возникновения ошибки, необходимо полученный многочлен  $A(z)$  перевести в векторную форму представления (двоичную) и сравнить полученный результат с рабочим диапазоном. Тогда, если  $\deg(A(z)) < \deg(Pz)$ , то  $A(z)$  – правильный многочлен, а ошибки не произошло либо ошибка является не обнаруживаемой. Если  $\deg(A(z)) \geq \deg(Pz)$ , однозначно произошла ошибка.

Добавление второго проверочного основания позволяет однозначно локализовать однократную ошибку.

Для локализации и коррекции ошибок применяется метод проекций.

Полином  $\tilde{A}(z)$ , полученный из  $A(z)$  зачеркиванием основания  $a_i(z)$  называется проекцией полинома  $A(z)$  по основанию  $p_i(z)$ .

Метод проекций основан на том, что если дан правильный полином

$$A(z) = (a_1(z), a_2(z), \dots, a_n(z), a_{n+1}(z), a_{n+2}(z)).$$

представляемый в системе с двумя контрольными основаниями, то величина  $A(z)$  не изменится, если будем представлять его в системе оснований, из которой изъято основание  $p_i(z)$  (т.е. если в представлении  $A(z)$  зачеркнуть основание  $a_i(z)$ , а проекции этого полинома по основаниям совпадают).

Рассмотрим метод проекций на примере.

Пусть задана система оснований:  $p_1 = 100101, p_2 = 101001, p_3 = 101111, p_4 = 110111$ , где  $p_1, p_2$  – рабочие основания, а  $p_3, p_4$  – контрольные. Полином  $A(z)$ , представленный в этой системе, равен  $A = (10101, 1011, 11010, 1010) = 1010011011$  ( $\text{deg} = 9$ ), но вместо него при передаче был получен полином  $\tilde{A} = (10101, 1011, 11000, 1010)$ .

Переводим полином  $\tilde{A}(z)$  из системы ПСКВ в векторное представление:

$$\tilde{A} = ((10101 * 1111001000110000010 \oplus 1011 * 10000000110111000011 \oplus 11000 * 111010011101010110 \oplus 1010 * 1000000100010110) \bmod 110111001101001100001) = 1100001000011010000.$$

Проекция по каждому основанию равны:

$$\tilde{A}_1 = 111010001101011 (\text{deg} = 14) > 10110101101 (\text{deg} = 10),$$

$$\tilde{A}_2 = 110101001110110 (\text{deg} = 14) > 10110101101 (\text{deg} = 10),$$

$$\tilde{A}_3 = 1010011011 (\text{deg} = 9) < 10110101101 (\text{deg} = 10),$$

$$\tilde{A}_4 = 10010010101001 (\text{deg} = 13) > 10110101101 (\text{deg} = 10).$$

Проекция  $\tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \tilde{A}_4$  превышают рабочий диапазон  $P = 10110101101 (\text{deg} = 10)$ , а  $\tilde{A}_3$  меньше  $P(z)$ . Следовательно, ошибочным основанием является  $p_3 = 101111$ . Для устранения ошибки необходимо по ошибочному основанию взять по модулю данного основания:

$$1010011011 (\bmod 101111) = 11010.$$

Таким образом, основным достоинством полиномиальных модулярных кодов является то, что данные представляются в виде малоразрядных остатков, которые обрабатываются по параллельным вычислительным трактам. Это позволяет повысить скорость вычислений, что и предопределяет интерес к полиномиальным непозиционным кодам в различных областях применения [4, с.106].

Вывод. В результате исследований был рассмотрен перевод полиномов из векторной формы представления в полиномиальную систему классов вычетов (ПСКВ).

Рассмотрены корректирующие свойства ПСКВ на основе метода проекций. Данный метод показал, что при использовании одного контрольного основания можно гарантировано выявить однократную ошибку (или несколько ошибок по одному из оснований), а при наличии двух контрольных оснований можно исправить ошибки по одному из оснований кода.

### Список использованной литературы:

1. Самойленко Д.В., Финько О.А. Криптографическая система в полиномиальных классах вычетов для каналов с шумом и имитирующим злоумышленником. – Теория и техника радиосвязи, №4 2010. - 39 - 44 с.

2. Акушский И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная фрифметика в остаточных классах. – М.: Советское радио, 1968. – 440 с.
3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Государственное издательство технико - теоретической литературы, 1952. – 180 с.
4. Антонов В.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект: Учебное пособие. – М.: Проспект, 2011 – 144 с.

© Страмоухов Е.М., 2018

**Тимохова О.М.**

канд.техн.наук, доцент УГТУ,  
г.Ухта

**Тимохов Р.С.**

ст.преподаватель УГТУ,  
г.Ухта

## **ИСКУССТВЕННОЕ СТАРЕНИЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (СТАРЕНИЕ ПОД ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАГРУЗКОЙ)**

**Аннотация.** В приведенной статье рассмотрены факторы определяющие процесс старения рукавов высокого давления гидравлических систем лесных машин. Рассмотренный в статье комплекс факторов ухудшения свойств резин позволяет объяснить многие причины низкой надежности резино - технических изделий гидропривода лесных машин и обосновать условия ускоренных процессов старения резины при диагностических исследованиях.

**Ключевые слова:** старение, рукава высокого давления, гидравлическая система, гидравлическая жидкость

Искусственное старение рукавов высокого давления (РВД) определяется вынужденными видами колебания давления гидрожидкости в процессе работы гидросистем.

Вид и характер колебания рабочего давления в гидросистеме определяется:

- эксплуатационными факторами колебания давления гидрожидкости;
- переходными процессами при включении - выключении распределительных устройств;
- пульсацией давления от насосов.

Эксплуатационные факторы определяют основной режим естественного старения РВД и зависят от параметров предмета труда (дерева), климатических условий (ветровая нагрузка на крону дерева в режиме ЛП), эргономических воздействий в процессе управления технологическим оборудованием. Исследования [2] показывают, что эксплуатационные режимы значительно изменяются в зависимости от субъективных факторов управления технологическим оборудованием (квалификация оператора, рациональность приемов его работы). Следствием этого является возникновение пиковых эксплуатационных нагрузок, превышающих расчетные. Также, на динамическую нагруженность гидропривода в значительной степени влияет структура технологического оборудования (уровень

амортизации силовых элементов, вылет технологического оборудования, наличие упругих элементов с параметрами гистерезисных потерь – поглощения энергии воздействия и другие).

При работе лесопромышленного оборудования в гидроприводе возникают знакопеременные динамические процессы, нарушающие динамическую устойчивость всей системы. Гидравлический привод относится к нелинейным системам, т.е. их частично - упругие характеристики зависят от амплитуды и частоты колебания гидрожидкости, т.е. характера внешнего воздействия (эксплуатационных внешних нагрузок). Это приводит к динамической неустойчивости отдельных элементов (контуров) гидросистемы (распределительные устройства – органы управления, РВД, клапаны и другие), вызывая вариацию их передаточной функции.

Теорией [2] определен критерий динамической устойчивости гидропривода в виде граничного приведенного давления  $P_{nc}$ .

Повышение этого критерия вызывает работу гидропривода в области автоколебаний (неустойчивого равновесия), что приводит к вибрации, интенсификации вынужденных колебаний по амплитуде и частоте, резонансным явлением – параметрический резонанс. Это приводит к незатухающим процессам колебания давления гидрожидкости, к ускорению усталостных разрушений элементов гидропривода (и всего технологического оборудования).

Критерий динамической устойчивости гидропривода:

$$P_{nc} = f(l_{mp}, \delta_{mp}, P_{дин}, E_{\Sigma}, m), (1)$$

где  $l_{mp}$  – длина гидролиний и РВД,

$\delta_{mp}$  – толщина стенок гидролиний,

$P_{дин}$  – уровень эксплуатационных нагрузок,

$E_{\Sigma}$  – суммарный модуль упругости материала трубопроводов и РВД,

$m$  – масса управляемого оборудования.

Рукава высокого давления, обладая наименьшим уровнем модуля упругости (композитный упругий элемент), имеют эффект гистерезисных потерь (поглощение энергии вынужденного воздействия) ограничивают условия перехода системы в режим неустойчивого динамического равновесия, но при этом испытывают процесс интенсивного усталостного старения (разрушения).

Эксплуатационные возмущающие динамические нагрузки на манипуляторное оборудование и гидропривод часто вызывают превышение уровня критерия динамической устойчивости  $P_{nc}$  гидропривода, а частоты и амплитуды колебания рабочего давления совпадают с допустимым уровнем для РВД, вызывает в них параметрический резонанс (интенсивный процесс старения под нагрузкой).

К динамическим нагрузкам относятся нагрузки, возникающие из - за колебания давления гидрожидкости при эксплуатации, пульсации давления от насосов, гидравлических ударов при включении распределителей.

Для оценки характера изменения давления гидрожидкости в динамическом процессе применяют гармонический анализ для определения амплитуд, частот и фазовых углов синусоид этого изменения.

Внешние силовые воздействия на штоки силовых гидроцилиндров (весовые и инерционные нагрузки оборудования и предмета труда) привода оборудования лесных машин в основном имеет ассиметричный знакопеременный характер.

Среднее значение уровня давления за цикл:

$$P_{cp} = (P_{max} + P_{min}) \cdot 0,5, (2)$$

Амплитуда изменения давления:

$$P_a = (P_{max} - P_{min}) \cdot 0,5, (3)$$

где  $P_{max} - P_{min}$  – размах уровня давления за цикл.

Коэффициент симметрии цикла:

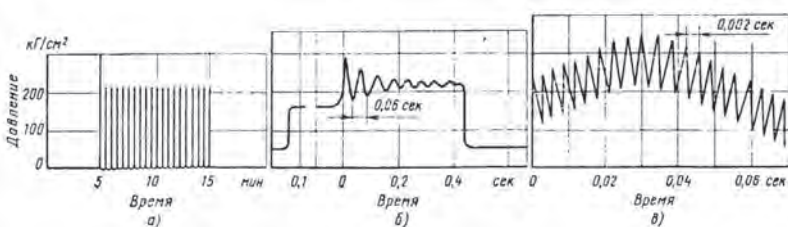
$$r = P_{min} / P_{max}, (4)$$

В качестве характеристики цикла применяют коэффициент амплитуды:

$$\psi = \frac{P_a}{P_{max}} = \frac{P_{max} - P_{min}}{2P_{max}} = \frac{1 - P_{min}}{2} = \frac{1 - r}{2}, (5)$$

Продолжительность одного цикла силового воздействия называется периодом цикла ( $t$ ).

На рисунке 1 приведены основные виды колебаний давления гидрожидкости в трубопроводах.



*a* – пульсирующий цикл; *б* – колебания давления в момент включения и отключения потребителей; *в* – пульсации давления.

Рисунок 1 - Основные виды колебания давления, создающие динамический характер нагрузки в трубопроводах

В общем случае, ввиду одновременного действия статических (от веса  $t$  / оборудования) и динамических нагрузок (ускорения распределенных масс системы и инерционные нагрузки от них) работа трубопроводов и РВД происходит при ассиметричных циклах нагружения. Это стимулирует усталостные разрушения этих элементов.

Одновременно с ассиметричным характером динамичного нагружения РВД в эксплуатационных режимах работы технологического оборудования в процессе переключения распределительных устройств в гидросистеме возникают переходные процессы, вызывающие гидроудар (разное повышение давления) в гидросистеме.

Из всего многообразия возможных видов возмущений, вызывающих гидроудар, наиболее практический интерес представляют случаи возмущения путем скачкообразного изменения скорости и давления  $z$  жидкости, при которых гидравлический удар (выброс давления) достигает максимального значения (эффекта).

### Список использованной литературы

- 1 Тюкавин В.П. Повышение надежности лесозаготовительной техники. - М.: Лесная промышленность, 1978. - 167 с.
- 2 Павлов А.И. Обоснование и разработка методов и средств диагностирования гидросистем лесозаготовительных машин: дисс. канд. техн. наук: 05.06.02. / А. И. Павлов. - Л., 1982. - 380 с.,
- 3 Дроздовский Г.П. Проектирование лесопромышленного оборудования. - Ухта: УИИ.
- 4 Тарко Л.М. Переходные процессы в гидроприводах. - М.: Машиностроение, 1973. - 5
- Лепетов В.А. Расчеты и конструирование резиновых технических изделий и форм. - Л.: Химия, 1972. - 128 с.

© Тимохова О.М., Тимохов Р.С., 2018

**Тлехураев М. А.**

**Бжеников А. А.**

Магистранты

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет»

### РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

*Аннотация: В статье рассмотрена роль минеральных вяжущих при производстве бетонных смесей. Автор приходит к выводу, что сегодня в строительстве применяют смеси, включающие минеральное вяжущее вещество, воду и заполнитель. Заполнитель используют по двум причинам: при помощи вяжущих веществ сокращаются усадочные явления, но без использования заполнителя они могут отличаться повышенной склонностью к набуханию и усадке; используя заполнитель, сокращают количество вяжущего вещества, что позволяет снизить стоимость строительных сооружений.*

*Ключевые слова: минеральные вяжущие вещества, бетонные смеси, физико - химические процессы, набухание, отверждение*

Минеральные вяжущие являются измельченными минеральными порошки, образующимися в процессе смешивания с водой до пластичной массы, переходящей с течением времени с учетом влияния физико - химических процессов в камневидное состояние. Этим свойством вяжущих пользуются в том случае, когда преследуют цель получить искусственные каменные материалы (бетоны и пр.). Здесь имеет место замена механических процессов обработки природного сырья на химические – более простые, производительные и экономически выгодные.

Минеральные вяжущие вещества являются воздушными (после перемешивания с водой они способны к отверждению, а также могут сохранять и повышать свою прочность только на воздухе (это касается гипсовых веществ, воздушной извести, магниезиальных веществ), а также гидравлическими (твердеющими после затворения водой) : им свойственно

отвердевания, сохранение и повышение своей прочности не только в воздушной, но и в водной средах. Гидравлические вяжущие – это цементы, гидравлическая известь.

Важнейшая составляющая эффективной работы бетонных смесей и их частей (цементов, сухих смесей, заполнителей и пр.) - это оперативная доставка материалов на строительные площадки. По причине несвоевременной доставки готовая бетонная смесь может прийти в полную негодность.

Отвердевание воздушных вяжущих происходит только на воздухе. Сюда относятся гипсовые вяжущие, основой которых является полуводный или безводный сульфат кальция  $\text{CaSO}_4(0,5\text{H}_2\text{O})$  или  $\text{CaSO}_4$ , получаемый посредством термической обработки природного гипсового камня, в котором содержится более 70 % двухводного гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . О прошедшего предварительный или последующий помол. Обжиг строительного гипса происходит при температуре 800 - 1000°C. При помощи гипсовых вяжущих изготавливают штукатурные слои, лепные украшения, плиты для подоконников и лестниц, также они могут использоваться как компоненты для кладочных растворов, выступать в качестве основы для таких вяжущих, как гипсоизвестковое воздушное вяжущее и гипсоцементнопуццолановое водостойкое вяжущее.[1]

Отвердевание гипсовых вяжущих происходит в результате реакции с водой с образованием двухводного гипса. Процесс насыщения гипсоводного раствора происходит в период 48 мин., поэтому для гипсовых вяжущих характерны короткие сроки затвердевания при водовяжущих отношениях 1 и более.

Основой известкового вяжущего является оксид или гидроксид кальция,  $\text{CaO}$  или  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , получаемые обжигом известняка или мела –  $\text{CaCO}_3$ .

Выпуск строительной извести осуществляют в таких видах, как комовый и молотый (виды выпуска негашеной извести), также известь может быть гашеной (пушонка), ее используют, производя штукатурные и кладочные растворы, а также строительные смеси, включающие другие вяжущие и минеральные добавки.

Магнезиальные вяжущие получают посредством обжига доломита  $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$  в виде смеси оксидов кальция и магния или на основе обожженного магнезита  $\text{MgCO}_3$  в виде оксида магния  $\text{MgO}$ . Для производства указанных минеральных вяжущих осуществляют затворение водными растворами хлоридов и сульфатов. Применение магнезиальных вяжущих осуществляют для производства легких штукатурных растворов, в состав которых входит древесная арматура в виде опилок, стружка, так как древесиной не выделяются органические кислоты в среде магнезиальных ВВ, а также порошкообразные наполнители: тальк, диатомит, опал, оникс и пр.

Бетоны и изделия, произведенные на основе воздушных вяжущих: гипсобетона (сухие штукатурные панели и др. штучные плотные или легкие изделия), силикатного бетона (база которого состоит из известково - кремнеземистого вяжущего продукта, для производства которого используют совместный помол извести и кварцевого или другого силикатного песка и пр., штучные плотные или легкие, в том числе ячеистые изделия), используют в промышленных масштабах.

Также для производства цемента используют гидравлические вяжущие вещества. Цемент является порошкообразным минеральным вяжущим, имеющим гидравлические свойства, способность после затворения водой твердеть в водной и воздушной средах.



После затворения водой из цемента образуется подвижное тесто, постепенно теряющее подвижность на воздухе и в воде. Начальная потеря подвижности теста - это схватывание.

Состав гидравлических вяжущих представлен гидравлической известью, роман - цементом, сульфаломинатным цементом (САЦ), портландцементом.

Портландцементы производят, используя цементную сырьевую смесь, состоящую из известняка, глины (соотношение 3:1), а также корректирующих состав смесей, обычно железистых добавок. В смеси содержится более 50 % частиц, размер которых менее 0,01 мм (или 10 мкм). Обжиг ведут во вращающихся печах при соблюдении температуры до 1 450–1 550 С до спекания смеси с образованием гранул (1 - 20 мм) портландцементного клинкера. Затем портландцементный клинкер охлаждают, тонко измельчают вместе с гипсовым камнем (около 5 % массы клинкера), который вводится для того, чтобы регулировать сроки схватывания полученного портландцемента.[2]

Водопотребность цемента характеризуется следующим: содержание воды в цементе в тесте должно быть в соответствии с ГОСТ Р «Цементы». Общие технические условия», – в цементном растворе, не склонном к расслаиванию и водоотделению. Гидравлическая активность – это прочность образцов из стандартных цементно - песчаных растворов, которые твердеют в стандартных условиях в течение 28 суток. Марочная прочность – это нормативы гидравлической активности, которые содержатся в стандартах, и характеризуют марки или классы цемента по прочности. Указанный показатель также относят к 28 - суточному возрасту. Прочностью цемента определяет и прочность бетона, который целесообразно из него изготавливать.

Быстротвердеющий портландцемент (БТЦ) отличается повышенной тонкостью помола и нормируемые значения прочности в ранние сроки твердения (13 сут.). ВПЦ (высокопрочный портландцемент) отличается повышенным, по сравнению с БТЦ, расчетным содержанием  $C_3S$  (до 62–65 % ). Это необходимо, чтобы не снижалась морозостойкость и не повышалась усадка ВПЦ, так как здесь содержится  $C_3A$  6 - 8 % .

В соответствии с составом, цемент может быть портландцементом (в нем отсутствуют минеральные добавки); портландцементом, содержащим добавки (активные минеральные добавки составляют не более 20 % ); шлакопортландцементом (имеются добавки гранулированного шлака более 20 % ).[3]

В соответствии с прочностью на сжатие, 28 - суточный возраст цемента может именоваться портландцементом – 400, 500, 550 и 600; шлакопортландцементом – 300, 400 и 500; портландцементом быстротвердеющим – 400 и 500; шлакопортландцементом быстротвердеющим – 400. Также выпускают и портландцемент с минеральными добавками марки 300.

Также, в процессе помола цемента, в него допускается введение специальных пластифицирующих или гидрофобизирующих поверхностно - активных добавок, при этом, не допускается превышение их количества более, чем на 0,3 % массы цемента с учетом перерасчета на сухое вещество добавки. Подвижность цементно - песчаного раствора состава 1:3 из пластифицированных цементов всех типов должна быть такой, чтобы при водоцементном отношении, равном 0,4; расплыв стандартного конуса был не менее 135 мм. Также нельзя допускаться впитывание воды гидрофобным цементом в течение 5 мин. с момента нанесения капель воды на поверхность цемента. Быстротвердеющий портландцемент применяют,

изготавливая ряд конструкций, пользуясь бетоном и железобетоном (в т. ч. преднапряженным), исключая тепловую обработку, возводя конструкции и сооружения, основой которых является монолитный бетон, с применением скользящей или переставной опалубки. В клинкере быстротвердеющего портландцемента содержится трехкальциевый силикат или алюминат (в количестве 60 - 65 %), а также свободный оксид кальция (в количестве 0,5 %). Объем содержания оксида магния должен быть не выше 5 %. Дозировка вводимого гипса обычная: в пересчете на  $SO_3$  содержание не превышает 3,5 %, при этом, учитывают, в каком объеме в клинкер включен трехкальциевый алюминат, и насколько тонко осушествлен помол.[4]

Повышение прочности бетона, в основе которого находится быстротвердеющий цемент, на первичном этапе может быть значительно увеличена не только за счет минерального состава, но и тонкости измельчения цемента. Размалывание быстротвердеющего цемента осуществляется до такого состояния, когда удельная поверхность составляет 3 500 - 4 000 г против 2 800 - 3 000 г, которая свойственна обычному портландцементу. В противовес ему, быстротвердеющий цемент интенсивно твердеет уже в первые сутки (отмечается достижение его прочности 60 - 70 % от марочной). Затем интенсивность нарастания прочности снижается, и через 28 сут. характеристики более прочностных показателей быстротвердеющего цемента приобретают такие же свойства, как и обычные высококачественные портландцементы.

Таким образом, сегодня в строительстве применяют смеси, включающие минеральное вяжущее вещество, воду и заполнитель. Заполнитель используют по двум причинам: при помощи вяжущих веществ сокращаются усадочные явления, но без использования заполнителя они могут отличаться повышенной склонностью к набуханию и усадке; используя заполнитель, сокращают количество вяжущего вещества, что позволяет снизить стоимость строительных сооружений.[5]

### **Список использованной литературы:**

1. Бондаренко, Г. В. Методологические аспекты получения многокомпонентного минерального вяжущего на основе техногенных отходов промышленности / Г. В. Бондаренко, В. С. Грызлов, А. Г. Каптюшина // Строительные материалы. - 2012. - № 3. - С. 26 - 29.
2. Боришанский, М. С. Модуль упругости бетона для вибропрокатных конструкций / М. С. Боришанский, А. В. Яшин // Технология и свойства бетона. - М.: Госстройиздат, 1961. - С. 54 - 56.
3. Дворкин, Л. И. Основы бетоноведения / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. - СПб.: ООО «Стройбетон», 2006. - 689 с.
4. Каптюшина, А. Г. Конструкционный легкий бетон на шлаковых заполнителях с повышенными эксплуатационными свойствами: дис.... канд. техн. наук: 05.23.05 / А. Г. Каптюшина. - Липецк, 1986. - 162 с.
5. Невилль, А. М. Свойства бетона / А. М. Невилль; пер. с англ. В. Д. Парфенова и Т. Ю. Якуб. - М.: Изд - во литер. по строительству, 1972. - 201 с.

© Тлехураев М.А. Бженников А.А., 2018

## **УСТРОЙСТВО КОСМИЧЕСКИЕ КОРАБЛЕЙ «СОЮЗ»**

Космический корабль — это летательный аппарат, предназначенный для полета людей или перевозки грузов в космическом пространстве.

"Союз" - семейство одноразовых транспортных пилотируемых космических кораблей. Пришли на смену широко известным "Востокам", на одном из которых поднялся в космос первый посланец Земли — советский гражданин Ю. А. Гагарин, и "Восходам", первым многоместным космическим кораблям. На "Союзах" впервые были выполнены маневрирование в космосе, ручная стыковка, осуществлен переход двух космонавтов из корабля в корабль, отработывалась система управления спусков с орбиты и многое другое.

Впоследствии "Союзы" неоднократно курсировали к орбитальным станциям "Салют" и обратно, экипаж "Союза" произвел первую стыковку с космическим кораблем США, на "Союзах" космонавты не раз выполняли научные исследования и доставляли с орбиты информацию, необходимую различным отраслям народного хозяйства страны.

### **УСТРОЙСТВО**

Корабль "Союз" имеет внушительные размеры. Его длина — около 8 м, наибольший диаметр — около 3 м, масса перед стартом составляет почти 7 т. Все отсеки корабля покрыты снаружи специальным теплоизолирующим "одеялом", защищающим конструкцию и оборудование от перегрева на солнце и слишком сильного охлаждения в тени.

Корабли этого семейства состоят из трёх отсеков: приборно - агрегатного отсека (ПАО), спускаемого аппарата (СА), бытового отсека (БО).

В *ПАО* находятся его основные служебные системы. Здесь установлены: небольшие реактивные двигатели, обеспечивающие различные перемещения и ориентацию корабля в космическом пространстве, аппаратура и агрегаты системы терморегулирования, поддерживающей в корабле заданную температуру; радиотехническая аппаратура, с помощью которой на Землю передаются данные различных измерений, принимаются команды Центра управления и ведутся переговоры со специалистами.

В этом же отсеке размещена основная двигательная установка корабля. Она состоит из двух мощных жидкостных ракетных двигателей. Один из них — основной, другой — резервный. С помощью этих двигателей корабль может перейти на другую орбиту, сблизиться с орбитальной станцией или отойти от нее, замедлить свое движение для перехода на траекторию спуска.

В *спускаемом аппарате* находятся места для космонавтов, системы жизнеобеспечения, управления, парашютная система. Под теплозащитным экраном расположены двигатели мягкой посадки, на внешней поверхности — перекисные двигатели управления спуском, управляющие ориентацией СА во время полёта в атмосфере.

В *бытовом(орбитальном)* отсеке космонавты работают и отдыхают во время полета по орбите. Космонавты находятся в спускаемом аппарате во время выведения на орбиту, стыковки и спуска на Землю. Они размещаются в амортизированных креслах перед пультами управления. Особая форма и установленные на спускаемом аппарате управляющие микро реактивные двигатели позволяют ему совершать в атмосфере планирующий спуск по относительно пологой траектории. При этом экипаж испытывает не слишком большие перегрузки.

Бытовой(орбитальный) отсек оснащён стыковочным узлом и системой сближения (ранее «Игла», ныне — система «Курс»). В герметичном объёме БО располагаются грузы для станции, иная полезная нагрузка, ряд систем жизнеобеспечения. Через посадочный люк на боковой поверхности БО космонавты входят в корабль на стартовой позиции космодрома.

После торможения на орбите отсеки корабля отделяются друг от друга. Орбитальный и приборно - агрегатный отсеки сгорают в атмосфере, а спускаемый аппарат совершает спуск в заданный район посадки. Когда до Земли остается 9—10 км, срабатывает парашютная система. Сначала раскрывается тормозной парашют, а затем — основной. На нем спускаемый аппарат совершает плавный спуск. Непосредственно перед приземлением на высоте 1 м включаются двигатели мягкой посадки.

### ОСОБЕННОСТИ

Наиболее яркое отличие этих кораблей от остальных заключается в том, что спускаемый аппарат: у кораблей серии «Восток» и «Восход» он был шарообразным, а у «Союзов» кабина, в которой располагаются космонавты, по форме напоминает автомобильную фару. В отличие от шара такая форма при полете в атмосфере обеспечивает, как говорят специалисты, аэродинамическое качество: эта форма создает, как крылья самолета, подъемную силу. А эта особенность немаловажна – из-за нее при спуске на Землю (в частности прохождение через атмосферу Земли) снижаются перегрузки в 2 – 2,5 раза. Бортовые реактивные двигатели позволяют ориентировать нужным образом спускаемый аппарат относительно набегающего потока воздуха. Внутри кабины размещены кресла космонавтов, радиоаппаратура, системы жизнеобеспечения и аппаратура для активного управления полетом. Как и на корабле «Восток», кабина космонавтов имеет три иллюминатора, через которые ведутся наблюдения во время полета.

### Список использованной литературы

1. Космонавтика. Космический корабль. Космодром. // km.ru / : первый мультипортал URL: <http://www.km.ru/referats/09521C33612442379B0103C168B041> (дата обращения: 05.04.2018).
2. Союз — Аполлон // wikipedia.org: свободная энциклопедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Союз\\_—\\_Аполлон](https://ru.wikipedia.org/wiki/Союз_—_Аполлон) (дата обращения: 03.04.2018).
3. Союз\_ (космический\_ корабль) // wikipedia.org: свободная энциклопедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Союз\\_\(космический\\_корабль\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Союз_(космический_корабль)) (дата обращения: 02.04.2018).
4. Семейство космических кораблей "Союз" // <http://tass.ru>: информационное агентство России URL: <http://tass.ru/info/4203623/amp> (дата обращения: 04.04.2018).

© Хажирахметова Е.Ш. 2018

**Хасаншина А.А.**  
студентка 1 курса филиала ТИУ,  
г.Ноябрьск, РФ  
Научный руководитель:  
**Мартыненко Н.К.**  
д.и.н., профессор ТИУ,  
г.Ноябрьск, РФ

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема применения эффективных методов по утилизации и переработки нефтешламов с целью их повторного применения. Проводится сравнительная характеристика известных на сегодня методов утилизации, а также анализируются более современные и эффективные способы.

### **Ключевые слова:**

Нефтешламы, утилизация, эффективные методы переработки отходов нефти, нефтепродукты, технология.

В связи с значительным ростом объемов производства, проблема утилизации отходов нефтепродуктов, которые накапливаются в результате работы нефтегазовых предприятий, на сегодняшний день стоит очень остро. Использование эффективных методов утилизации даст возможность превратить вредные для экологии соединения в безопасные и ценные продукты. Известно, что масштабная ликвидация отработанных нефтяных продуктов дает возможность улучшить экологическую ситуацию в стране, а также повысить ее экономический потенциал. Грамотный и современный подход к утилизации отходов нефтепродуктов может существенно повысить экономичность пользования мировых нефтяных запасов.

На сегодняшний день методики по переработке нефтяных шламов классифицируются на основе принципов, на которых основывается их разделение на отдельные компоненты.

По данному критерию различают: механические методы ликвидации, биохимические методы и термические способы.

К механическим методам переработки отходов относятся: гидрообработка, отстаивание и центробежное разделение.

Технология отстаивания подразумевает разделение нефтяного шлама на отдельные компоненты из - за разных значений их плотности.

Гидрообработка нефтешламов при нагреве также подразумевает деление компонентов на слои, но при использовании данного метода это разделение проходит намного интенсивней из - за десорбции нефтепродуктов, при это ее скорость увеличивают нагреванием и перемешиванием.

Методы центробежного разделения, основываются на применении центробежных сил, которые позволяют делить шламы на отдельные компоненты. Так как центробежные силы в сотни, а то и в тысячи раз больше силы тяжести, то скорость

осаждения частиц увеличивается, вследствие чего процесс разложения ускоряется. Значительно уменьшается объем применяемой аппаратуры.

Биохимический метод по переработке шламов базируется на способности микроорганизмов разлагать нефть с помощью их окисления. Больше всего используется для восстановления загрязнённых почв.

Данный способ осуществляется в течение длительного времени, что безусловно является его недостатком. Так же биохимическая переработка проходит в очень узком диапазоне температур, что ограничивает ее действие в регионах с низкими температурами.

Таким образом, можно сказать, что данный метод может применяться в случаях очистки грунтов при малых концентрациях нефтяных загрязнений или для окончательной очистки нефтешламов после того, как к ним применили другие способы очистки.

Термические методы по переработке шламов базируются на термическом разложении нефтяных продуктов. Термическое разложение, при котором нефтепродукт в процессе разрушения образует два вещества – воду и углекислый газ, считается полным термическим разложением.

Термические способы делятся на: сжигание в бескислородной среде, сжигание в печах с псевдосжиженным слоем и пиролиз.

Сжигание в бескислородной среде подразумевает использование обычных печей для сжигания нефтяных продуктов.

Большое распространение при утилизации отходов нефтепродуктов получило сжигание в печах с псевдосжиженным слоем. Данный способ подразумевает применение особенных печей, которые работают по принципу «кипящего слоя». Из нефтепродукта при помощи мощного воздушного потока, который в свою очередь проходит через слой сыпучего вещества, в реакционной камере выходит взвесь.

Значительно повышается теплопроизводительность, так как теплообмен в таком слое происходит более интенсивно. Такое сжигание проходит гораздо эффективней, чем сжигание в бескислородной среде.

Высокотемпературное термическое преобразование нефтепродуктов без доступа кислорода называется пиролизом. Его целью является разрушение исходных веществ до образования новых продуктов, которые обладают меньшей молекулярной массой. В итоге образуются пиролизный газ и жидкие пиролизные смолы.

Пиролиз является более экологичным, чем сжигание, потому что не превращает органические компоненты отходов в токсичные продукты сгорания, а применяет их как дополнительное топливо для утилизации нефтяных продуктов, или конденсирует их для получения других видов продуктов.

Ни один из индивидуальных методов решить задачу в полной мере не способен, поэтому перспективным направлением является применение комплексных перерабатывающих комплексов.

Известный на сегодня «Технологический комплекс» предполагает выведение нефтешлама из нефтяного амбара в шнековый смеситель, куда одновременно с этим подается из напорной емкости и дозатора специальный химический реагент.

В смесителе происходит диспергирование нефти и нефтепродуктов, их смешивание с химическим реагентом, химическая реакция их взаимодействия с выделением теплоты, поглощение нефти и нефтепродуктов на влагостойкой поверхности сорбента и потом капсулирование – в процессе карбонизации сорбента атмосферной углекислотой. В результате физико - химических процессов в конечном итоге нефтешламы превращаются в экологический безвредный продукт, а именно в сухое сыпучее вещество, которое обладает высокой механической прочностью. Далее используется для восстановления нарушенных земель и в дорожном строительстве.

Данная технология была внедрена на предприятиях ОАО МК «Роснефть» - Туапсинский нефтеперерабатывающий завод. Нефтепродукт, НПО «Термнефть» (НГДУ "Черноморнефть")[1].

Существует еще одна технология по переработке и утилизации нефтешламов, которая в свою очередь является уникальной. Данная технология предусматривает комплексный подход, то есть переработку и утилизацию любых нефтешламов, включающего последовательные действия изъятия из них самого верхнего слоя чистых нефтепродуктов, и далее чистое электроогневое сжигание других тяжелых групп нефтепродуктов в сильном электрическом поле [3].

Технология используется для превращения энергии токсичных отходов нефтепродуктов в полезные продукты – тепло, электроэнергию и топливо. Данный метод утилизации нефтешламов является высокопроизводительным и дешевым, а также экологически безопасным.

Таким образом, на данный момент существует множество разных методов утилизации и переработки отходов нефтепродуктов. Такие способы, как фильтрование, сжигание, отстаивание и разложение нефти с помощью микроорганизмов, по - прежнему имеют место быть и применяются в XXI веке, хотя уже давно устарели. Их вытесняют более современные и эффективные технологии, с помощью которых возможно перерабатывать нефтяные шламы, при этом устраняя негативные последствия. Такими являются центробежное разделение, пиролиз, электроогневое сжигание и «Технологический комплекс».

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

1. Ващук В.И. Производственный комплекс по переработке и утилизации нефтешламов. Заявка 2008114216 / 22, 11.04.2008. – М.: Роспатент, 20.09.2008.
2. Гронь В.А. Проблема образования, переработки и утилизации нефтешламов // Успехи современного естествознания. – № 9. – 2013. – С. 159 - 162.
3. Дудышев В.Д. Способ очистки отходящих газов. Заявка 95119516 / 06, 15.11.1995 – Самара: Роспатент, 20.01.1999.
4. Серия информационно - справочных сборников. В 2 - х томах. Т. 2. Технология и оборудование для переработки и утилизации нефтесодержащих отходов и нефтешламов. Том второй. Ярославль, 2003. – С.124 - 125.

© Хасаншина А.А., 2018

**Хохлов А.И.**  
Аспирант института  
«Информатики и вычислительной техники»  
ФГФОРУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
Г. Красноярск, Российская Федерация

**Ковалевич С.А.**  
Аспирант института  
«Информатики и вычислительной техники»  
ФГФОРУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
Г. Красноярск, Российская Федерация

**Коловский И.К.**  
Инженер 2 категории  
АО «Информационные спутниковые системы»  
имени академика М.Ф. Решетнева»  
г. Железногорск, Российская Федерация

## **ПРОВЕДЕНИЕ КОРРЕКЦИИ ОРБИТЫ С ФИКСИРОВАННЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ**

### **Аннотация**

Рассматривается ориентация космического аппарата на высокоэллиптической орбите, а именно ориентация космического аппарата при проведении коррекции орбиты. Подготовка космического аппарата к коррекции орбиты осуществляется путем совмещения первой оси космического аппарата, которая в режиме работ по целевому назначению ориентирована на Землю с вектором линейной скорости. Представлены основные алгоритмы ориентации космического аппарата при проведении коррекции орбиты, учитывающие конструкционные особенности установки двигателя коррекции на космическом аппарате. Рассматриваются варианты выполнения коррекции орбиты космического аппарата при различных фиксированных положениях солнечных панелей. Представлен алгоритм оценки эффективной работы привода панелей солнечных батарей. Представлены также результаты оценок эффективной работы привода панелей солнечных батарей для рассматриваемых вариантов управления приводом. Выбран оптимальный вариант фиксированного положения панелей солнечных батарей, обеспечивающий снятие с панелей батарей солнечных максимальной энергетики обеспечивающей работоспособность космического аппарата. Представленная ориентация, а также подтвержденный вариант управления приводом панелей солнечных батарей могут использоваться для космических аппаратов, работающих на высокоэллиптических орбитах типа «Молния» и «Тундра».

### **Ключевые слова**

Способ ориентации, космический аппарат, двигатель коррекции, режим проведения коррекции орбиты, ориентация на Солнце, фиксированное положение панелей, алгоритмы управления приводом.

### **Введение**

Целью системы ориентации как одной из служебных систем космического аппарата (КА) является обеспечение определенного положения осей аппарата относительно заданных направлений. Основными задачами систем ориентации являются:

- Обеспечение ориентации панелей солнечных батарей (БС) на Солнце;
- Ориентация КА во всех режимах функционирования в том числе по целевому назначению.



Задачи, выполняемые КА, разнообразны: космическое телевидение, связь, метеорология, мониторинг поверхности Земли (поиск полезных ископаемых, обнаружение очагов пожара в труднодоступных местах, проблемы сельского хозяйства), определение координат кораблей и самолетов (например, с использованием систем ГЛОНАСС, GPS) и т. д.

Особый интерес представляют КА функционирующие на высокоэллиптической орбите, типа Молния. Аппараты на данной орбите двигаются с высокой угловой скоростью в перигее, а затем сильно замедляются в апогее. Когда космический аппарат находится вблизи от апогея его орбита становится квази - геостационарной. В течение нескольких часов сигнал с него можно принимать на антенну без использования поворотного устройства. Недостатком использования высокоэллиптической орбиты (ВЭО) является необходимость иметь по крайней мере три КА для обеспечения непрерывной связи. Каждый аппарат должен занимать заданное место, относительно других КА на орбите, поэтому для постановки КА в заданную точку необходимо проведение коррекции орбиты. В зависимости от способа штатной ориентации КА и размещения двигателя коррекции (ДК) орбиты на корпусе КА, используются алгоритмы управления ориентацией КА в режиме проведения коррекции (РПК) учитывающие эти особенности и осуществляющие ориентацию КА для выполнения коррекций орбиты. В свою очередь от выбранных алгоритмов управления ориентацией КА во время коррекции формируется управление солнечными панелями для обеспечения положительного энергобаланса КА.

Целью данной статьи является рассмотрение эффективности алгоритмов фиксированного положения панелей солнечных батарей, при проведении коррекции орбиты КА на перигейном участке орбиты.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в случае наличия какого либо рода неисправности на КА, нарушающей штатную работу привода панелей БС необходимо оценить возможность обеспечения положительного энергобаланса КА и поддержание штатной работы КА.

### **1. Орбитальные и конструкционные особенности**

Ориентация, рассматриваемого в данной статье, космического аппарата на высокоэллиптической орбите при работе КА по целевому назначению осуществляется в солнечно - земной системе координат. При такой ориентации первая ось КА (ось OX) ориентирована по местной вертикали, вторая ось КА (ось OY) ориентирована в плоскости Солнце – космический аппарат – Земля (СОЗ), третья ось КА (ось OZ) дополняет систему координат до правой [1,2]. При этом нормали к панелям солнечных батарей ориентированы на Солнце путем разворотов относительно оси OZ с помощью приводов панелей солнечных батарей. [3].

Ориентация КА в режиме проведения коррекции (РПК) орбиты включает ориентацию одной из осей КА, по которой создается тяга ДК, по вектору линейной скорости. Размещение ДК в первую очередь зависит от конструктивных особенностей КА.

На сегодняшний день распространены два типа размещения ДК на корпусе КА:

1. Вектор тяги двигателя коррекции направлен по оси OY КА. При этом в режиме ориентации при проведении коррекции орбиты осуществляется совмещение оси OY КА с вектором линейной скорости КА и её удержание при сохранении ориентации оси OX КА на Землю [3];

2. Вектор тяги двигателя направлен по оси ОХ КА, такой способ ориентации КА при проведении коррекции орбиты включает ориентацию оси ОХ КА по вектору линейной скорости, при этом сохраняется ориентация плоскости ХОУ КА на Солнце[4].

## 2. Алгоритм проведения коррекции орбиты

Оценка эффективности работы панелей БС будет проводиться для варианта, когда двигатель ориентации устанавливается по оси ОХ КА.

Реализация данного способа ориентации при проведении коррекции орбиты КА может проводиться на любых участках высокоэллиптической орбиты. Обычно выдача импульса коррекции проводится в районе перигея, так как на данном участке орбиты импульс тяги, создаваемый двигателем коррекции, является наиболее эффективным в части изменения периода обращения КА, а работа КА по целевому назначению на перигейном участке не проводится. Поэтому ориентация оси ОХ КА по вектору линейной скорости КА при проведении коррекции не накладывает никаких ограничений на работу КА по целевому назначению.

Одним из вариантов проведения коррекции является 3 - х часовая коррекция [рисунки 1 - 4]. Трех часовая коррекция орбиты состоит из следующих этапов: 60 минут на совмещение оси ОХ КА с вектором линейной скорости, 60 мин на выдачу импульса коррекции и 60 минут на восстановление ориентации оси ОХ на Землю. РПК включается за 90 минут до прохождения точки перигея, выключение РПК происходит через 30 минут после прохождения точки перигея. Середина интервала на выдачу импульса коррекции находится в точке перигея.

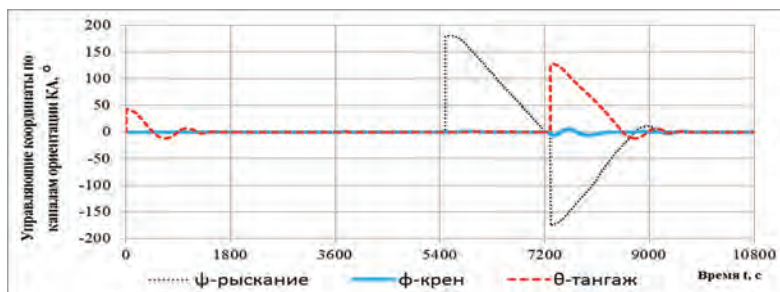


Рисунок 1 – Управляющие координаты КА по каналам рыскания, крена и тангажа

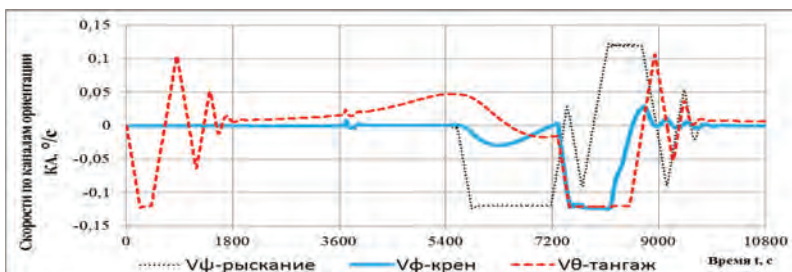


Рисунок 2 – Скорость КА по каналам рыскания, крена и тангажа

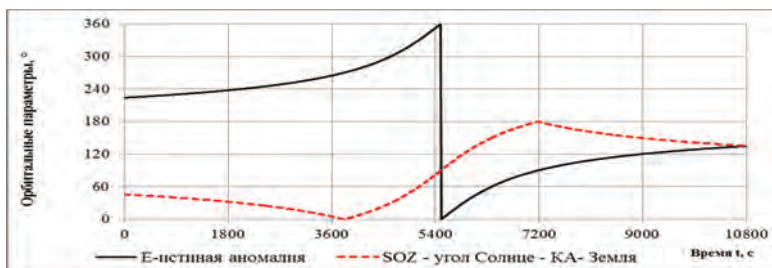


Рисунок 3 – Орбитальные параметры

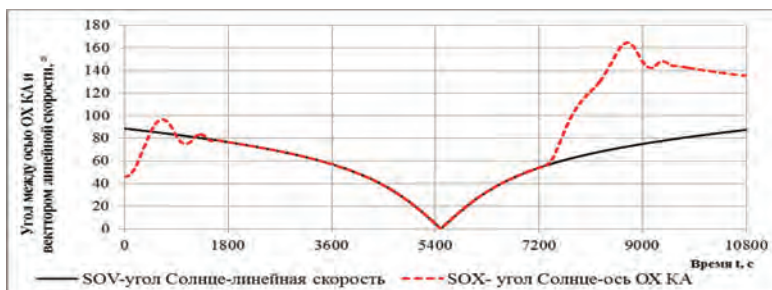


Рисунок 4 – Процесс совмещения оси OX КА с вектором линейной скорости относительно направления на Солнце

На рисунках 1 - 4 показаны процессы ориентации КА при положительной коррекции орбиты КА.

Параметры высокоэллиптической орбиты типа «Молния» следующие:

- аргумент широты перигея 270 градусов;
- наклонение орбиты 63 градуса;
- радиусы орбиты в апогее ( $R_A$ ) 46370 километров;
- радиусы орбиты в перигее ( $R_P$ ) 7020 километров

Начальные условия следующие:

- угол между направлением на Солнце и плоскостью орбиты равен 0 градусов;
- угол между проекцией направления на Солнце на плоскость орбиты и радиус - вектором из центра Земли в точку перигея равен 90 градусов.
- истинная аномалия (E) 224 градуса.

### 3. Методика оценки эффективности

Проверка эффективности и подтверждение работоспособности алгоритмов управления приводом панелей БС в режиме коррекции орбиты КА, осуществлялось по методике оценки работы привода панелей БС представленной ниже.

Оценка работы привода осуществляется путем вычисления  $\theta_{BS1}$  и  $\theta_{BS2}$  углов между нормальными к поверхностям панелей БС1 (+OZ) и БС2 (- OZ) и направлением на Солнце.

Для исключения полного разряда аккумуляторных батарей одним из важнейших параметров при проектировании СОС КА является длительность отсутствия питания с

солнечных панелей ( $T_{ОП}$ ). Питание с солнечных панелей, как правило может отсутствовать по причине прохождении теневых участков, а также во время переориентации КА. Для проверки и подтверждения данного требования вычисляются длительность теневого участка Земли ( $T_{ТЗ}$ ), и время полного отсутствия попадания Солнца на панели БС1 и БС2 ( $T_{ОС}$ ).

Время отсутствия питания с солнечных панелей равно:

$$T_{ОП} = T_{ТЗ} + T_{ОС};$$

В случаях, когда при использовании одного из алгоритмов управления приводом панелей БС выполняется условие  $T_{ОП} > T_0$  ( $T_0$  - допустимое время работы КА при отсутствии питания с солнечных панелей), для любого орбитального положения КА, данный алгоритм считается непригодным для использования. При выполнении условия  $T_{ОП} < T_0$  для всех вариантов орбитального положения КА, проводятся вычисление дополнительных коэффициентов эффективности работы панелей БС с целью оценки качества применяемого алгоритма управления приводом.

Коэффициент эффективности работы панелей БС без учета теневого участка:

$$Ef_{BC} = \sum_{i=0}^T Ef_{BCi}, \text{ где } i \text{ время проведения режима коррекции}$$

$$Ef_{BCi} = \begin{cases} 0, & \text{если } |\theta_{BCi}| > 90^\circ \\ \cos(\theta_{BCi}), & \text{если } |\theta_{BCi}| < 90^\circ \end{cases};$$

Коэффициент эффективности работы панелей БС с учетом теневого участка:

$$Et_{BC} = \sum_{i=0}^T Et_{BCi}, \text{ где } i \text{ время проведения режима коррекции}$$

$$Et_{BCi} = \begin{cases} 0, & \text{если } |\theta_{BCi}| > 90^\circ \text{ и } T_z = 1 \\ \cos(\theta_{BCi}), & \text{если } |\theta_{BCi}| < 90^\circ \text{ и } T_z = 0 \end{cases};$$

где  $T_z$  - признак прохождения теневого участка от Земли;

Для оценки суммарной эффективности работы двух панелей за время проведения коррекции рассчитывается результирующий коэффициент работы панелей БС1 и БС2:

$$TEf_{BC} = (Ef_{BC1} + Ef_{BC2}) / 2$$

$$TEt_{BC} = (Et_{BC1} + Et_{BC2}) / 2$$

В настоящей работе проверка эффективности работы панелей БС в режиме коррекции проводилась для следующих алгоритмов:

Вариант 1: Установка панелей на отметке

БС1 ( $\theta_{BS1} + 0^\circ$ ) и БС2 ( $\theta_{BS2} - 0^\circ$ );

Вариант 2: Разворот и установка панелей на отметке

БС1 ( $\theta_{BS1} + 45^\circ$ ) и БС2 ( $\theta_{BS2} - 45^\circ$ );

Вариант 3: Разворот и установка панелей на отметке

БС1 ( $\theta_{BS1} + 90^\circ$ ) и БС2 ( $\theta_{BS2} - 90^\circ$ );

Вариант 4: Разворот и установка панелей на отметке БС1

( $\theta_{BS1} + 135^\circ$ ) и БС2 ( $\theta_{BS2} - 135^\circ$ );

Вариант 5: Разворот и установка панелей на отметке БС1

( $\theta_{BS1} + 180^\circ$ ) и БС2 ( $\theta_{BS2} - 180^\circ$ ).

Значения  $\theta_{BS1}$  и  $\theta_{BS2}$  для вариантов управления приводом 1 - 5 соответствуют последнему положению углов на момент включения режима коррекции.

Алгоритм управления приводом БС должен сохранять положительный энергобаланс при любом орбитальном положении КА, однако моделирование всех возможных вариантов орбитального положения КА является весьма трудоемким. С целью минимизации расчетов моделирование алгоритмов работы привода БС проводилось для вариантов орбитального положения КА относительно положения Солнца в соответствии с таблицей 1. В таблице 1 представлены 78 вариантов орбитального положения КА соответствующие максимально длительному процессу переориентации КА при включении РПК либо максимально длительному теневому участку от Земли.

Таблица 1 – Варианты орбитального положения КА для проверки эффективности алгоритма управления солнечными панелями

	Угол между плоскостью орбиты и направлением на Солнце						
	86	45	10	0	- 10	- 45	- 86
Угол между проекцией направления на Солнце на плоскость орбиты и радиус-вектором из центра Земли в точку перигея	0 <sup>[69]</sup>	50 <sup>[39]</sup>	60 <sup>[27]</sup>	60 <sup>[1]</sup>	70 <sup>[15]</sup>	80 <sup>[49]</sup>	140 <sup>[61]</sup>
	10 <sup>[70]</sup>	60 <sup>[40]</sup>	70 <sup>[28]</sup>	70 <sup>[2]</sup>	80 <sup>[16]</sup>	90 <sup>[50]</sup>	150 <sup>[62]</sup>
	20 <sup>[71]</sup>	70 <sup>[41]</sup>	80 <sup>[29]</sup>	80 <sup>[3]</sup>	90 <sup>[17]</sup>	100 <sup>[51]</sup>	160 <sup>[63]</sup>
	30 <sup>[72]</sup>	80 <sup>[42]</sup>	90 <sup>[30]</sup>	90 <sup>[4]</sup>	100 <sup>[18]</sup>	110 <sup>[52]</sup>	170 <sup>[64]</sup>
	40 <sup>[73]</sup>	90 <sup>[43]</sup>	100 <sup>[31]</sup>	100 <sup>[5]</sup>	110 <sup>[19]</sup>	120 <sup>[53]</sup>	180 <sup>[65]</sup>
	320 <sup>[74]</sup>	260 <sup>[44]</sup>	110 <sup>[32]</sup>	110 <sup>[6]</sup>	120 <sup>[20]</sup>	220 <sup>[54]</sup>	190 <sup>[66]</sup>
	330 <sup>[75]</sup>	270 <sup>[45]</sup>	250 <sup>[33]</sup>	120 <sup>[7]</sup>	240 <sup>[21]</sup>	230 <sup>[55]</sup>	200 <sup>[67]</sup>
	340 <sup>[76]</sup>	280 <sup>[46]</sup>	260 <sup>[34]</sup>	240 <sup>[8]</sup>	250 <sup>[22]</sup>	240 <sup>[56]</sup>	210 <sup>[68]</sup>
	350 <sup>[77]</sup>	290 <sup>[47]</sup>	270 <sup>[35]</sup>	250 <sup>[9]</sup>	260 <sup>[23]</sup>	250 <sup>[57]</sup>	
	360 <sup>[78]</sup>	300 <sup>[48]</sup>	280 <sup>[36]</sup>	260 <sup>[10]</sup>	270 <sup>[24]</sup>	260 <sup>[58]</sup>	
			290 <sup>[37]</sup>	270 <sup>[11]</sup>	280 <sup>[25]</sup>	270 <sup>[59]</sup>	
			300 <sup>[38]</sup>	280 <sup>[12]</sup>	290 <sup>[26]</sup>	280 <sup>[60]</sup>	
				290 <sup>[13]</sup>			
				300 <sup>[14]</sup>			

Замечание: [\*] - порядковый номер при моделировании

#### 4. Результаты использования алгоритмов фиксированного положения солнечных панелей

Для подробного рассмотрения методики оценки эффективности алгоритмов работы привода БС ниже представлен пример вычисления коэффициентов эффективной работы  $E_{f_{BC}}$  и  $E_{t_{BC}}$  панелей БС1 и БС2. Для оценки была выбрана положительная коррекция орбиты КА с орбитальными параметрами КА представленными в разделе 2, работа привода панелей БС осуществлялась в соответствии с вариантами 1 - 5. Графические результаты

моделирования представлены на рисунках 5 - 8. Значение полученных коэффициентов  $E_{f_{BC}}$  и  $E_{t_{BC}}$  представлены в таблице 2.

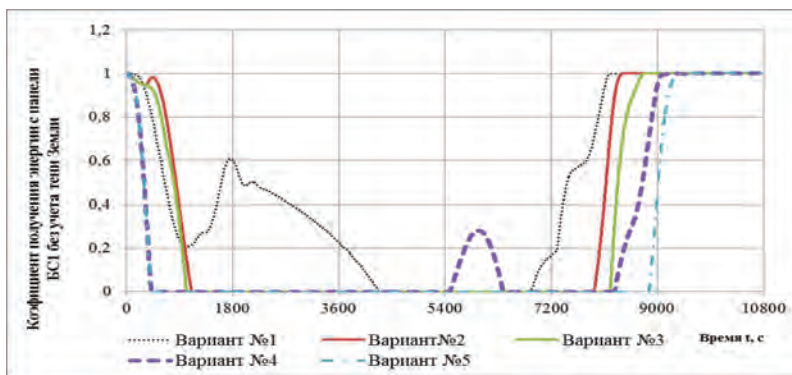


Рисунок 5 – Коэффициент  $E_{f_{BC1}}$  для вариантов фиксированного положения панелей

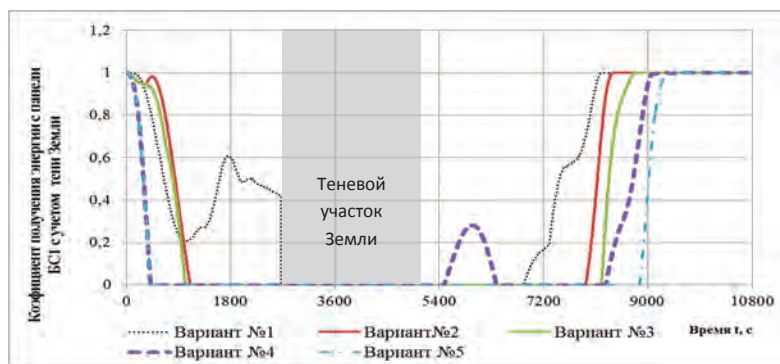


Рисунок 6 – Коэффициент  $E_{t_{BC1}}$  для вариантов фиксированного положения панелей

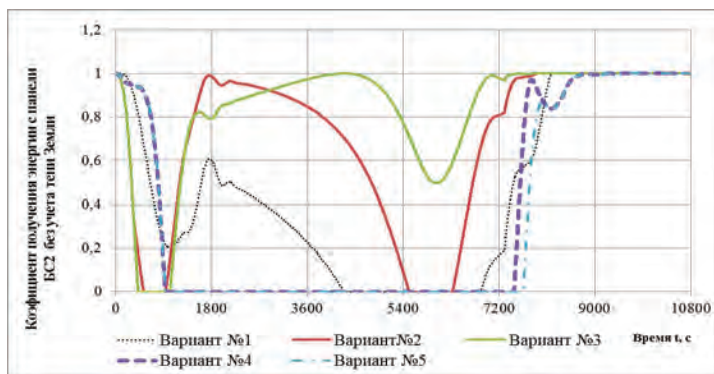


Рисунок 7 – Коэффициент  $E_{f_{BC2}}$  для вариантов фиксированного положения панелей

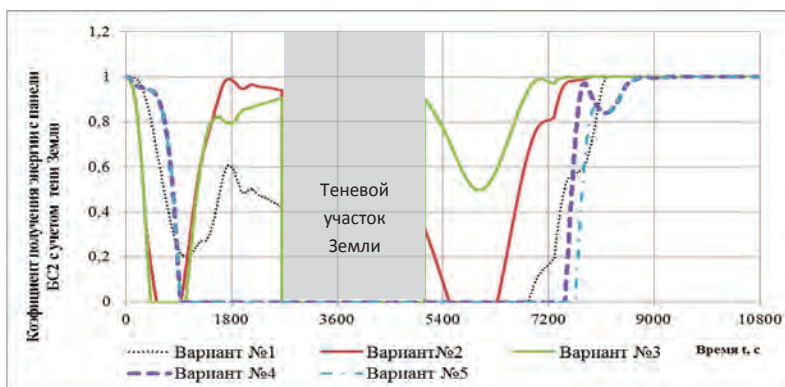


Рисунок 8 – Коэффициент  $Et_{BC2}$  для вариантов фиксированного положения панелей

Таблица 2 – Значение коэффициентов работы панелей БС

	$Ef_{BC1}$	$Et_{BC1}$	$Ef_{BC2}$	$Et_{BC2}$	$T_{T3}, c$	$T_{OC}, c$	$TEf_{BC}$	$TEt_{BC}$
Вариант 1	0,4617	0,4252	0,4617	0,4252	2424	2424	0,4617	0,4252
Вариант 2	0,3227	0,3227	0,7014	0,5333	2424	2424	0,5120	0,4280
Вариант 3	0,2950	0,2950	0,8348	0,6182	2424	2428	0,5649	0,4566
Вариант 4	0,2359	0,2359	0,3565	0,3565	2424	5648	0,2962	0,2962
Вариант 5	0,1902	0,1902	0,3401	0,3401	2424	6724	0,2652	0,2652

Время  $T_0$  для подтверждения работоспособности алгоритмов, выбрано равным 5400 секунд. Исходя из этого анализ полученных результатов показанных на рисунках 5 - 8 с учетом значений из таблицы 2 демонстрирует, что условие  $T_{оп} > T_0$  выполняется только для вариантов 1, 2, 3 и требуют дальнейшего расчета коэффициентов эффективности панелей БС. Варианты 4 и 5 не удовлетворяют данному условию и не могут использоваться для управления панелями, следовательно дальнейший расчет коэффициентов  $Ef_{BC}$  и  $Et_{BC}$  не требуется. Анализ вычисленных коэффициентов  $Ef_{BC}$  и  $Et_{BC}$  (таблица 2) для вариантов 1 - 3 показывает, что для рассматриваемого орбитального положения КА при выполнении положительной коррекции орбиты самым эффективным вариантом управления приводом панелей БС является вариант 3.

Далее по аналогии с рассмотренным выше примером осуществляется моделирование положительной и отрицательной коррекций орбиты КА для всех орбитальных положений КА приведенных в таблице 1. Моделирование показало, что не все алгоритмы управления приводом панелей БС удовлетворяют требованиям  $T_{оп} > T_0$  [рисунок 9]. На рисунке 9

представлено количество вариантов орбитального положения для которых условие  $T_{оп} < T_0$  было выполнено.

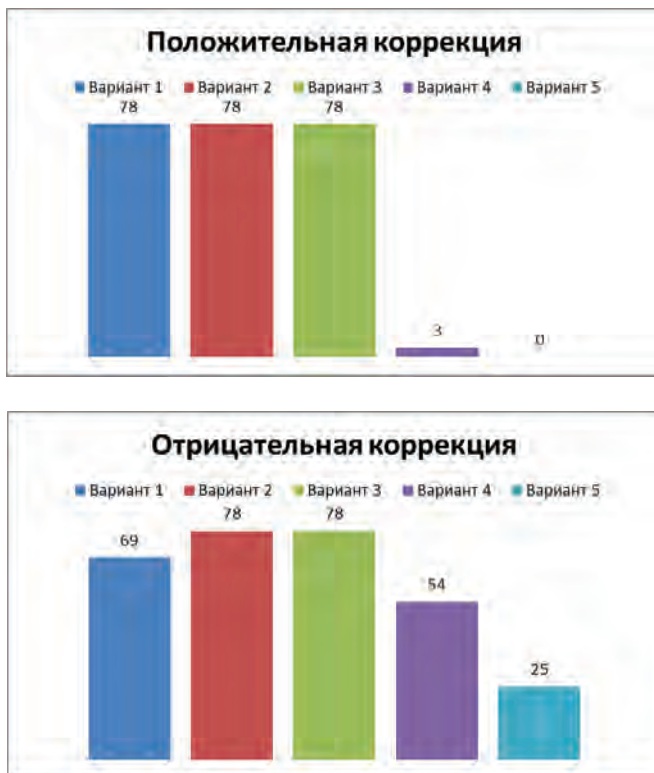


Рисунок 9 – Количество вариантов из таблицы 1 для которых выполняется условие  $T_{оп} > T_0$

На данном этапе можно сделать вывод, что алгоритмы управления приводом панелей БС 1,4,5 не удовлетворяют техническим требованиям и следовательно не могут применяться на КА. Для вариантов 2 и 3 необходимо дополнительно оценить эффективность работы привода.

На рисунках 10 - 13 представлены коэффициенты  $TE_{f_{bc}}$  и  $TE_{t_{bc}}$  для вариантов фиксированного положения панелей 2 и 3. Из рисунков можно увидеть, что коэффициенты энергообеспечения КА при управлении приводом с использованием варианта 2 при отрицательной коррекции находятся на уровне 40 - 60 %, а при положительной коррекции достигают 60 - 80 % и являются наиболее эффективными для обеспечения КА энергией. Однако вариант 3 обеспечивает КА энергией практически во всех случаях на 30 - 50 % и является универсальным способом для поддержания положительного энергобаланса аппарата.



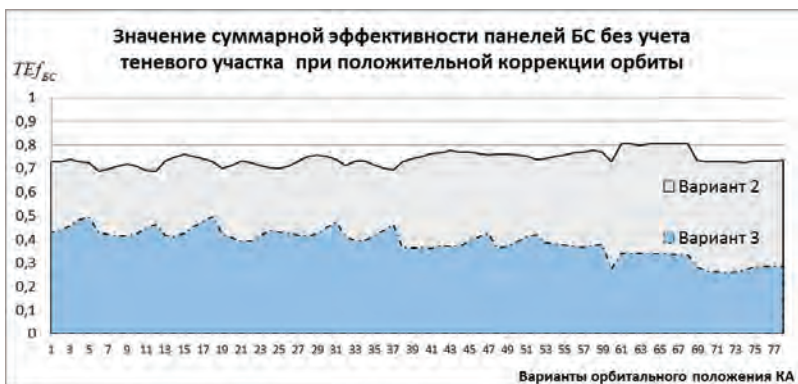


Рисунок 10 –  $TEf_{sc}$  значение суммарной эффективности панелей БС

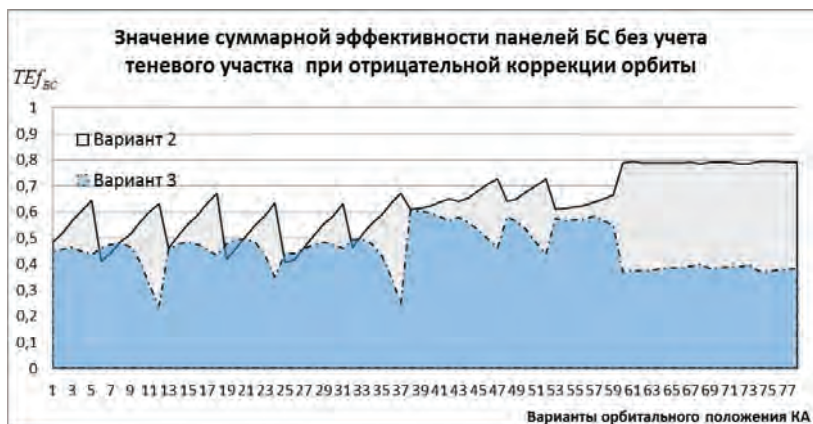


Рисунок 11 -  $TEf_{sc}$  значение суммарной эффективности панелей БС



Рисунок 12 -  $TEt_{sc}$  значение суммарной эффективности панелей БС



Рисунок 13 -  $TE_{BC}$  значение суммарной эффективности панелей БС

### Заключение

Рассмотрение эффективности алгоритмов фиксированного положения солнечных панелей, в режиме ориентации КА при проведении коррекции орбиты КА позволило установить, что рассмотренные варианты 1, 4, 5 не обеспечивают необходимое снятие энергии с панелей БС. Вариант 3 удовлетворяет заданным требованиям и может использоваться, как грубый резервный алгоритм управления солнечными панелями при проведении коррекции. Вариант 2 является наиболее эффективным среди рассматриваемых вариантов.

### Список использованной литературы

1. Тентилов Ю.А., Фатеев А.В., Емельянов Д.В., Васильев А.А., Овчинников А.В. Способ ориентации навигационного спутника. Патент РФ № 2569999, 2015.
2. Фатеев А.В., Емельянов Д.В., Тентилов Ю.А., Овчинников А.В. Прохождение особых участков орбиты навигационным космическим аппаратом системы ГЛОНАСС. Вестник СибГАУ, 2014, № 4 (56), с. 126 - 131.
3. Суховольская Ю.П., Космические вехи: сборник научных трудов, посвященный 50 - летию создания АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва. – Красноярск: 2009. С. 132.
4. Хохлов А.И., Тентилов Ю.А., Фатеев А.В., Якимов Е.Н. Ориентация космического аппарата в режиме проведения коррекции орбиты, Сборник трудов «Современные проблемы ориентации и навигации космических аппаратов», Таруса: 2016. с. 140.  
© Хохлов А.И., Ковалевич С.А., Колковский И.К., 2018

**Чикиров Р.Р.**, магистрант  
институт геологии и нефтегазодобычи ТИУ, г. Тюмень, Российская Федерация

### «РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ»

Основные эксплуатационные объекты нефтяных месторождений Западной Сибири находятся на поздней стадии разработки, которая характеризуется значительной

выработанностью запасов нефти и высокой обводненностью скважинной продукции. В данных условиях все большую роль приобретает освоение залежей с трудноизвлекаемыми запасами. К залежам с трудноизвлекаемыми запасами можно отнести коллектора характеризующиеся высокой изменчивостью фильтрационных свойств пласта по разрезу и площади, наличием контактного залегания нефтяной части с водоносным горизонтом и т.д. Примерами таких залежей являются Северо - Алтинское и Чатынское месторождения. На практике вовлечение в разработку таких залежей с использованием традиционных систем разработки наклонно - направленными скважинами, как правило, реализуется недостаточно эффективно.

Технология бурения многоствольных горизонтальных скважин (ГС) имеет огромные перспективы, связанные с возможностью повышения эффективности добычи нефти, продления срока эксплуатации нефтяных месторождений и увеличения коэффициента извлечения нефти. До недавнего времени данная технология не находила широкого применения из - за отсутствия опыта и недостаточной теоретической изученностью. В связи всё всевозрастающим интересом во всем мире по применению многоствольных горизонтальных скважин возникает необходимость в разработке теории, исследовании процессов вытеснения нефти к забоям горизонтальных стволов и технологических принципов ведения таких работ.

На примере проектирования и применении горизонтальных стволов скважин (в том числе стволов с длиной забоя до 1300 метров) на Сумрском месторождении показано следующее. Системный подход при разработке участков месторождения горизонтальными скважинами позволил фактически доказать ряд преимуществ горизонтального разбуривания и эксплуатации залежи:

- за счет увеличения поверхности фильтрации в горизонтальных скважинах начальные дебиты в них оказались в 2–10 раз выше дебитов вертикальных скважин и накопленная добыча – выше в 1.5–3 раза;

- начальная обводненность горизонтальных скважин в 4.4 раза ниже начальной обводненности соседних вертикальных скважин;

- темпы обводнённости снижены более чем в 3 раза;

- эксплуатация горизонтальных скважин позволяет вести устойчивую разработку месторождений на пониженных депрессиях, что обуславливает уменьшение скорости конусообразования;

- бурение горизонтальных стволов в приконтурных зонах позволило охватить остаточные запасы вдоль линии водонефтяного контакта;

- система разработки с использованием горизонтальных скважин позволяет достигнуть  $KИН = 0,372$  (разработка плотной сеткой вертикальных скважин обеспечивает  $KИН = 0,314$ ), что явно свидетельствует о преимуществе реализуемой на месторождении системы.

Однако, при явном улучшении условий разработки месторождения горизонтальными стволами (увеличение продуктивности скважин и КИН) в районе работы горизонтальных скважин выявились и негативные явления. При проводке ствола скважины по двум изолированным друг от друга проницаемым монолитным пропласткам формируются зоны неохваченные вытеснением нефти, вследствие чего спустя 3–4 года эксплуатации таких скважин приходится решать вопросы разработки пласта в неохваченных извлечением зонах.

Вопросы эффективности применения многоствольных горизонтальных скважин для разработки нефтяных месторождений рассмотрены также на примере Северо - Алтинского месторождения. Основной объект разработки залежь нефти пласт БС11 – самый распространенный в Ноябрьском регионе эксплуатационный объект, характеризующийся сложным геологическим строением. Максимальные нефтенасыщенные толщины приурочены к центральной присводовой части пласта. Данный участок (зона разбуривания) характеризуется высокой изменчивостью фильтрационных свойств по разрезу и наличием контактного залегания нефтяной части с мощным водоносным горизонтом. На практике вовлечение в разработку таких залежей с использованием традиционных систем разработки, как правило, не реализуемо. Гидравлический разрыв пласта в подобных залежах не эффективен и даже вреден в связи с прорывами подошвенной воды к забоям скважин.

Первые пробуренные одноствольные горизонтальные скважины не обеспечили высокую выработку запасов нефти из пластов с мощной (более 16 м) толщиной нефтенасыщенных песчаников и высокой изменчивостью фильтрационных свойств ( $k=0.002-0.015$  мкм<sup>2</sup>) с двух пачек пласта. В связи с этим было рекомендовано провести дальнейшее бурение скважин с двумя горизонтальными стволами. Проводка верхней горизонтальной секции (1 - й ствол) велась по верхней пачке пласта БС11 с открытым забоем. Через глинистую перемычку и систему плотных пород в нижней части коллектора того же пласта пробурен основной горизонтальный ствол (2 - й ствол), в который спущен хвостовик диаметром 114 мм (рисунок 7). Основной ствол оснащается перфорированным хвостовиком.

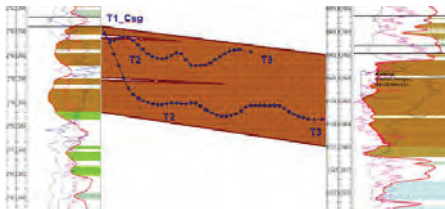


Рисунок 1 – Схема проводки двухствольной скважины 1304Г

В результате удалось добиться увеличения продуктивности скважины в 2 раза выше по сравнению с одноствольными горизонтальными скважинами. Проводка верхнего ствола (1 - й ствол) осуществлялась с открытым забоем протяженностью в 300 м. Через глинистую перемычку в 2 м проложили основной ствол (2 - й ствол) протяженностью 550 м. Стволы скважины 1002Г были разведены по азимуту на 45°. Скважина запущена в эксплуатацию с параметрами:  $Q_{ж}=874.54$  т / сут,  $Q_{н}=868.18$  т / сут, обводненность – 2.1 %.

Полученные результаты на Северо - Алтинском месторождении позволили на следующем – Чатынском – сразу ориентироваться на разработку всего месторождения двухствольными горизонтальными скважинами: до 300 м верхний ствол и до 700 м – нижний (рисунок 8).

В целом выработка запасов из мощного пласта (более 15 м) ведется более равномерно: не остается невыработанных участков; давление снижается по всей толщине пласта равномерно; отмечается длительный безводный период разработки месторождения.

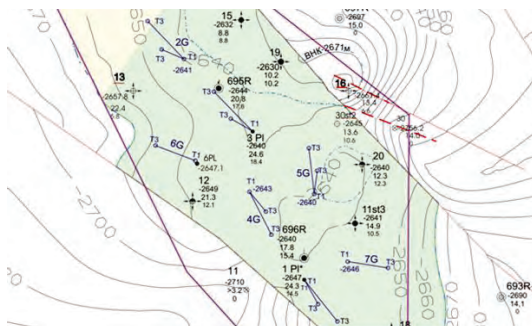


Рисунок 2 – Схема проводки двуствольных скважин пласта Ю1а

Таким образом, на основании аналитических исследований и применения двуствольных горизонтальных скважин в реальных условиях разработки месторождений выявились следующие геолого - технологические предпосылки целесообразности разработки месторождений по данной технологии.

1. В залежах полосовидной вытянутой структуры с краевой подошвенной водой, имеющих ярко выраженные монолитные пропластки эффективно применять двуствольные горизонтальные скважины с ориентацией стволов в отдельные пропластки.
2. Основной длинный ствол проводится по пропластку наиболее продуктивному со спуском в него хвостовика.
3. Один, два или несколько коротких стволов могут быть проведены в отдельные изолированные пропластки без спуска в них хвостовиков.
4. Необходимо осуществить внутриконтурное заводнение при предварительных изучениях процессов вытеснения на гидродинамической модели.

© Чикиров Р.Р., 2018

**Чипирова А. В.**, студентка института национальной экономики Самарского Государственного Экономического Университета  
г. Самара, Российская Федерация

**Коробецкая А. А.**, научный руководитель  
к.э.н., доцент кафедры корпоративных информационных систем,  
электронных сервисов и интеллектуальных информационных технологий  
Самарского Государственного Экономического Университета  
г. Самара, Российская Федерация

## ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИЕ

### *Аннотация:*

Современная эпоха характеризуется как эпоха информационного общества. Новейшие технологии приносят в нашу жизнь кардинальные изменения, значительно облегчают ее.

Каждый человек может отыскать необходимую для него информацию, которая может относиться к любой из сфер жизнедеятельности. Сбор, хранение, передача информации и ее использование становятся характерными чертами информационного общества. В информационном обществе коммуникации и общение осуществляются иными способами. В особенности такие изменения затрагивают образовательные и воспитательные сферы.

Несколько лет назад на один компьютер приходилось пять - семь учеников, сейчас же кабинеты в учебных заведениях оснащены оборудованием на каждого. Данные изменения приводят к новшестам в образовательной среде, таким как:

1. освоение новейших технологий учителями, а также повышение ими своей квалификации;
2. внедрение электронных продуктов.

В этих процессах также есть проблемы, к ним относится нежелание учителей использовать новые технологии в обучении, так как им сложно преодолеть барьер перехода от традиционного урока к современному.

В данной статье хотелось бы подробнее раскрыть достоинства и недостатки информатизации образования.

**Ключевые слова:**

информационная технологии, информационное общество, образование, гаджет, онлайн - обучение

**Технические тенденции в образовании.**

Информатизация образования имеет ряд достоинств и недостатков, что дает возможность оценить в полной мере влияние новых технологий на образование. Рассмотрим ряд технологий, которые сегодня используются в школах и университетах во многих странах мира.

Наиболее используемыми гаджетами у школьников и студентов являются смартфоны и планшеты, взять их с собой на учебу также естественно, как принести с собой ручку и тетрадку. Дети могут быстро находить необходимую для них информацию, открывать документы в различных форматах, смотреть поясняющие видео. Также в некоторых образовательных учреждениях преподаватели призывают к установке приложений, которые необходимы для выполнения каких - либо заданий.

Большой популярностью пользуются электронные книги, в которые ученики закладывают необходимые учебники и интересующую их литературу. Огромным плюсом данного гаджета является минимальный вред зрению.

В ряде стран учителя призывают детей надевать «smart - watch», так называемые «умные часы». Они позволяют отследить физическое состояние ребенка: пульс, давление и скорость движения.

Следующие по популярности – «облачные» технологии, к ним относятся: Google Classroom, Blackboard, Moodle. В России с 2000 по 2014 годы использовался образовательный ресурс НП «Телешкола», сейчас же пользуется спросом ее обновленная версия – «Мобильная Электронная Школа». Как ученик, так и учитель может воспользоваться данным ресурсом в любое удобное для него время.

Значительно облегчили процесс обучения социальные сети, которые давно перестали быть просто средством развлечения. Преподаватели с их помощью могут контактировать с учениками: присылать задания, проверять работы, выставлять оценки.

В заграничной практике обучения используется геймификация (активная учебная деятельность с элементами игры). Во время игрового процесса запоминается большая часть предоставленной информации.

В последние два - три года возросла тенденция к смешанному обучению, данный подход к обучению совмещает в себе образование с участием учителя и онлайн образование. Онлайн - образование учит детей самостоятельности, ответственности, самоконтролю. Роль учителя в данном виде обучения меняется в зависимости от потребностей учеников.

Достаточно популярной в образовательных учреждениях России является интерактивная доска. Данная технология бывает представлена автономным компьютером с большим сенсорным экраном, так и подключаемым к ноутбуку устройством, которое будет объединять проектор и сенсорную панель.

#### **Достоинства информатизации образования.**

В совокупности они позволяют говорить о влиянии информатизации на обучающихся.

Методы и технологии образования совершенствуются с каждым годом, автоматизируются многие процессы, реакция на внешние изменения в мире ускоряется.

Учебный процесс становится более эффективным и направленным на каждого обучающегося, что гарантирует более качественные знания. Упрощаются рутинные расчеты, что ослабляет психологическое давление.

По - новому организуется взаимодействие преподавателей с обучающимися, а также с их родителями. С помощью автоматической обработки и анализа успеваемости администрация учебного заведения может контролировать успеваемость.

Может сложиться впечатление, что автоматизация образования имеет только положительные стороны, но, если разобраться в этом глубже, можно увидеть огромное количество недостатков.

#### **Недостатки информатизации образования.**

Необдуманное внедрение новых технологий может привести к негативных последствиям, одно из них: социальные контакты сводятся к минимуму, общение ведется через социальные сети и сайты.

Огромным минусом информатизации является вред компьютеров и других гаджетов для организма. Чрезмерное их использование может вызвать такие заболевания, как: гипертония, болезни сердца, близорукость, проблемы с опорно - двигательным аппаратом.

Доступ к развлекательной, не имеющей отношения к образовательному процессу, информации мешает сосредоточиться на учебе.

Во многих случаях использование средств информатизации образования неоправданно лишает обучаемых возможности проведения реальных опытов своими руками, что негативно сказывается на результатах обучения.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что информатизация образования достаточно сложный современный процесс, который имеет огромное количество достоинств и недостатков. Результат использования данного ресурса напрямую зависит от преподавателя и учащегося, так как адекватная информатизация может повысить качество образования на всех уровнях.

#### **Список использованных источников и литературы:**

1. Федотова Е. Л., Федотов А. А. Информационные технологии в науке и образовании: учебник – Москва: Высшее образование, 2010. – 368 с.

2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. / Москва: МГПУ, 2005. – 241 с.

3. Леонидова, Г.В. Анализ программных разработок развития образования / Г.В. Леонидова, М.А. Головчин, Т.С. Соловьева, Л.О. Кочешкова // Проблемы развития территории. - 2013. - №1 (63). - С.109 - 120.

4. Чернышенко, С.В. Региональная система управления высшим образованием: информатизация взаимодействия с целевой аудиторией / С.В. Чернышенко, А.И. Демчик, В.С. Чернышенко // Педагогическая информатика. - 2012. - № 1. - С. 111 - 116.

5. Государственная программа Российской Федерации "Информационное общество (2011 - 2020 годы)" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/11/16/infobschestvo-site-dok.html>

6. Леонидова, Г.В. Анализ программных разработок развития образования / Г.В. Леонидова, М.А. Головчин, Т.С. Соловьева, Л.О. Кочешкова // Проблемы развития территории. - 2013. - №1 (63). - С.109 - 120.

7. Роберт И.В., Поляков В.А. Основные направления научных исследований в области информатизации профессионального образования. / Москва: Образование и информатика, 2004. – 68 с.

8. Макарова О.Б. Информационные и коммуникационные технологии в естественнонаучном образовании : учебно - методическое пособие / О. Б. Макарова; Новосиб. гос. пед. ун - т, Ин - т естественных и соц. - экон. наук, Каф. зоологии и методики обучения биологии. - Новосибирск: НГПУ, 2011. - 64 с

© Чипирова А.В.; 2018

**Шахмурадова Д.М.,**

студентка 4 курса,

**Аргина Ф.Х.,**

магистрант 2 года обучения,

**Бажева Р.Ч.,**

д.х.н., профессор кафедры органической химии и ВМС.

Кабардино - Балкарский государственный университет, г. Нальчик

## **АРОМАТИЧЕСКИЕ СОПОЛИЭФИРКАРБОНАТЫ**

### **Аннотация**

Методом акцепторно - каталитической поликонденсации синтезированы ароматические сополиэфиркарбонаты и изучены некоторые свойства. Показана перспективность использования 3,3 - бис - (4 - гидроксифенил)фталата для получения и тепло - и термостойких сополиэфиркарбонатов.

### **Ключевые слова**

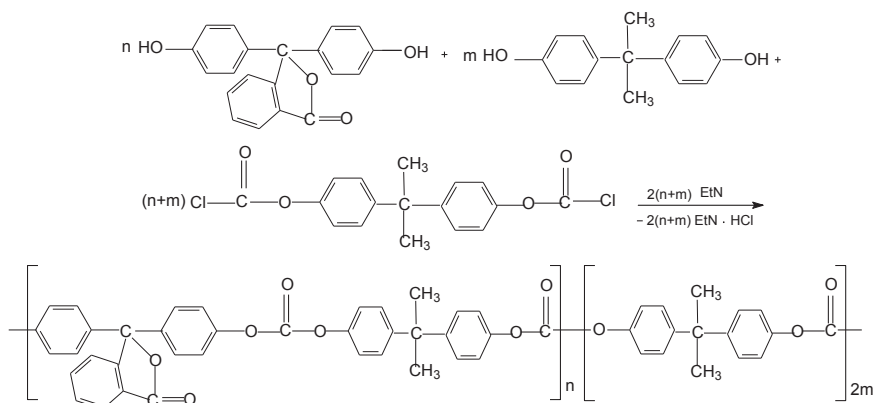
Сополиэфиркарбонат, акцепторно - каталитическая поликонденсация, 3,3 - бис - (4 - гидроксифенил)фталата, 4,4' - диоксидифенилпропан.



В литературе описаны многочисленные исследования по синтезу химически модифицированных поликарбонатов [1 - 13]. Эти работы ведутся в двух направлениях. Первое - получение поликарбонатов (ПК) на основе различных диокси соединений. Второе - введение в макромолекулу ПК фрагментов, характерных для других классов полимеров, например, полиарилата, полиуретана, полиимида, полиорганосилоксана и др. Такой подход обусловлен стремлением придать ПК новые положительные свойства, присущие перечисленным классам полимеров. Известно, также что полимеры, содержащие кардовые группировки, обладают повышенными тепло - и термостойкостью, а это в свою очередь обуславливает повышенными физико - химические характеристики.

В своей работе для модификации поликарбоната бисфенола А, с целью увеличения тепло - и термостойкости, мы использовали 3,3 - бис - (4 - гидроксифенил)фталид.

Синтез сополикарбонатов на основе смеси бисфенолов 4,4' - диоксидифенилпропана, 3,3 - бис - (4 - гидроксифенил)фталида проводили методом акцепторно - каталитической поликонденсации в среде 1,2 - дихлорэтана, либо в метилхлориде в присутствии катализатора реакции и акцептора HCl триэтиламина по следующим схемам реакции:



Благодаря высокой реакционной способности исходных веществ поликонденсация в присутствии триэтиламина осуществляется при низких температурах. В интервале температур от 10<sup>0</sup>С до 40<sup>0</sup>С получаются полимеры с высокой  $\eta_{пр}$ . Причем, максимальные значения приведенной вязкости достигаются при температуре 20 - 25<sup>0</sup>С. Реакция протекает с высокой скоростью и максимальные значения  $\eta_{пр}$  достигаются через 40 - 45 минут. Дальнейшее увеличение времени реакции практически не приводит к изменению приведенной вязкости полимера. Сополиэфиркарбонаты, полученные по данному методу обладают хорошей воспроизводимостью по молекулярной массе.

Значения приведенной вязкости сополимеров лежат в пределах 07 - 1,2 дл / г.

Состав и строение полимеров охарактеризованы методами ИК - спектроскопии, элементного анализа, турбидиметрического титрования, рентгеноструктурного анализа.

На ИК - спектрах сополикарбонатов обнаружены характерные полосы поглощения, соответствующие валентным колебаниям: бензольного кольца в области 1600 - 1575, 1590 - 1575, 1525 - 1475, 1465 - 1440 см<sup>-1</sup>; C=O - группе 1705 - 1660 см<sup>-1</sup>; изопропилиденовой

группе ( $-\text{CH}_3$ ) в области  $2960 - 2980 \text{ см}^{-1}$ ; связям  $\text{C}_{\text{аром}} - \text{H}$  в области  $\approx 3030 \text{ см}^{-1}$ ; деформационным колебаниям связи  $\text{C}_{\text{аром}} - \text{H}$  в области  $900 - 690 \text{ см}^{-1}$ ; отсутствуют полосы поглощения, соответствующие валентным колебаниям гидроксильной группы в области  $3600 - 3300 \text{ см}^{-1}$ . Интенсивности полос поглощения изменяются в зависимости от содержания (%) соответствующих групп в сополимерах.

Полученные полимеры хорошо растворимы во многих органических растворителях, таких как хлороформ, дихлорэтан, метиленхлорид, тетрачлорэтан, тетрагидрофуран и др. Высокая растворимость этих систем определяется сочетанием таких факторов, как наличие в полимерах объемистых заместителей; объемность «шарнирных» группировок; мягкие условия синтеза.

Изучение основных закономерностей синтеза сополимеров показало, что их получение возможно на технологическом оборудовании, используемом для производства поликарбоната.

### Список использованной литературы

1. Хараев А.М., Микитаев А.К., Бажева Р.Ч. и др. Модифицированные ароматические сополиэфиры // Пластические массы. 2008. № 12. - С. 17 - 20.
2. Kharaev A.M., Shaov A.Kh., Bazheva R.Ch. The synthesis and stabilization of polymers. Saarbrücken, 2013. – 300 p.
3. Бажева Р.Ч., Хараев А.М., Бажев А.З., Инаркиева З.И., Беспанеева З.Л. Огнестойкие сополикарбонаты // Пластические массы. 2016. № 5 - 6. - С. 26 - 30.  
© Шахмурадова Д.М., Артинова Ф.Х., Бажева Р.Ч., 2018.

**Шмаков Н.В.**

Студент 4 курса филиала СибГУ им. М.Ф. Решетнева в г. Лесосибирске,  
г. Лесосибирск, РФ  
Научный руководитель: Петрова И.А.  
Старший преподаватель СибГУ им. М.Ф. Решетнева в г. Лесосибирске,  
г. Лесосибирск, РФ

## РАЗРАБОТКА ИГР С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

### Аннотация

В данной статье рассмотрены основные возможности голосового управления известных фирм, а так же актуальность голосового управления в играх. Описаны идея и процесс обучения в разработанных играх. Рассмотрен движок на котором, все игры были реализованы.

### Ключевые слова:

Обучение, игры, голосовое управление, информационные технологии, игровые движки.

С развитием технологий, появляются все более новые и удобные формы управления информацией и данными, одной из таких форм, является управление голосом. Такие функции, доступны уже во многих приложениях, например в поисковиках можно не писать

вручную запрос, что может быть действительно неудобным в некоторых ситуациях, а просто задать его голосом. Так же, возможны многие манипуляции путем общения с искусственным интеллектом, которые предоставляют такие компании, как Google, Яндекс, Apple, Amazon и др., они разрабатывают собственных голосовых помощников, которые могут отправлять сообщения, составлять список покупок, звонить, быть собеседником и т.д. Такие функции действительно очень удобные, и могут значительно упростить обыденные повседневные вещи. Но такой подход может быть полезен не только в простых манипуляциях с помощью телефона, управление голосом можно применять и в играх, как в развлекательных, так и в обучающих целях.

В процессе размышлений по разработке игр, было принято решения создать, что то полезное, что может привлечь обычных пользователей и хорошо повлиять на какую - либо сторону их развития.

Первым действием, было принято решение разработать игру, которая бы улучшала внимательность и реакцию игрока. Идея игры, заключается в том, что сверху падают разноцветные плитки, а в нижней панели подсвечиваются цвета, которые нужно произнести вслух, то есть если сверху падают две красные и одна синяя плитки, а снизу подсвечивается красный сигнал (рис.1), то игрок должен два раза сказать вслух «красный», тем самым плитки будут уничтожены, и пойдет следующая волна плиток, а если этого не сделать то игрок проигрывает. С каждым последующим уровнем скорость падения плиток увеличивается, а так же появляются новые цвета, что - бы игроку не стало скучно, а процесс затягивал и доставлял удовольствие. Тем самым у пользователя развивается скорость реакции и мышления, а так как управление голосом является довольно новым способом управления, у многих пользователей такие игры вызовут интерес.



Рисунок 1 – Фрагмент игры №1

Идея для второй игры, это платформер с голосовым управлением для изучения иностранных языков. При старте игры пользователь выбирает желаемый язык для

изучения, пока это только английский или немецкий, в дальнейшем будут добавлены другие языки. После выбора начинается игра, где игрок управляет лисенком, для того, что он двигался нужно говорить специальные команды, которые будут предоставлены игроку. Например, при выборе английского языка, для движения вправо, игроку нужно будет сказать «move right» и лисенок начнет движение вправо. Все команды добавлены в специальное окно, в котором они написаны на русском, а рядом перевод на нужный язык, на котором их нужно произносить. В игре множество различных персонажей, которые могут дать разные полезные вещи, если с ними поговорить. Для этого нужно подойти к персонажу и сказать «say», после чего появится диалоговое окно, в котором будут фразы на русском и желаемом языке (рис.2). Диалоги будут состоять из простых фраз, которые входят в большинство начальных курсов для изучения языков, например: «привет», «как тебя зовут?», «меня зову ...», «от куда ты?», и т.д. Такой подход поможет с легкостью изучить некоторые основы и простые фразы других языков.



Рисунок 2 – Фрагмент игры №2

Для разработки игр, использовался игровой движок «Construct 2». Construct 2 — конструктор двухмерных игр для Windows. Игры, сделанные в этой программе, легко импортируются на все основные платформы — PC, Mac, Linux, браузеры с поддержкой HTML5, Android, iOS, Windows Phone, Blackberry 10, Amazon Appstore, Chrome Web Store, Facebook и пр.

Редактор Construct 2 написан на языке C++, а игры кодируются в Javascript. При экспорте проекта JavaScript минифицируется, однако есть возможность подключить Javascript Plugin SDK и модифицировать код вручную. Также плюсом является то, что Construct 2 имеет модульный дизайн, поэтому любые плагины или поведения, которые не используются в проекте, не включаются в скрипт, что помогает оптимизировать проект и сократить его вес [1].

В заключение, можно с уверенностью сказать, что голосовое управление является актуальным и очень удобным способом управления, как в приложениях, так и в играх, и такой способ можно применять, и развлекательной сфере, и в обучающей.

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

1. СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ СРЕДСТВАМИ КОНСТРУКТОРА ИГР CONSTRUCT 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/3/4/31528> (Дата обращения: 10.04.2018).

© Шмаков Н.В., 2018

**Шоль Н.Р.**

канд.техн.наук, профессор УГТУ,  
г.Ухта

**Тимохов Р.С.**

ст.преподаватель УГТУ,  
г.Ухта

### **СТАРЕНИЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛЕСНЫХ МАШИН**

**Аннотация.** В приведенной статье рассмотрены процессы старения рукавов высокого давления гидравлических систем лесных машин. Старение резины вызвано распадом основных цепей микромолекул материала на оборудование более их простого строения, а также изменением строения молекул и взаимодействия между ними. Рассмотренный в статье комплекс факторов ухудшения свойств резин позволяет объяснить многие причины низкой надежности резино - технических изделий гидропривода лесных машин и обосновать условия ускоренных процессов старения резины при диагностических исследованиях.

**Ключевые слова:** старение, рукава высокого давления, гидравлическая система, гидравлическая жидкость

В процессе эксплуатации происходят старение и износ деталей системы. Под старением системы понимают процесс постепенного и непрерывного изменения ее параметров, которые не зависят от режима работы. Износ — процесс постепенного изменения параметров системы, вызываемый действием механических, электрических, тепловых и других нагрузок, наличие которых определяется только режимом работы.

Рукава высокого давления в системе гидропривода с распределенными параметрами широкозахватного оборудования лесных машин являются основными монтажными гидроэлементами протяженных гидролиний и большого числа управляемых гидроприводом рабочих органов. Они обладают минимальной жесткостью в динамической системе оборудование–гидропривод и воспринимают все отрицательные проявления динамических эксцессов технологических режимов и условий эксплуатации.

Высокий коэффициент отказа РВД ( $K_0 = 0,262 - 0,3$ ) от отказов гидропривода технологического оборудования лесных машин определяет актуальность рассмотрения причин их низкой надежности. Резино - технические изделия, в том числе РВД, изготавливают из эластомера (резины), состоящего из каучука (НК – натурального и СК – искусственного синтетического), наполнителя (сажа – до 45 – 60 % объема); (сера – для сохранения упругих свойств при низкой температуре, антиоксидант – для повышения окислительной стойкости).

В результате процесса вулканизации ( $t = 140 - 155$  °С, давления 2,5 – 7,5 МПа, выдержки от 2 – 40 минут) за счет физико - химических процессов достигается прочность и упругость конечного продукта – резины. Для сохранения устойчивости РВД к сохранению формы и увеличения радиальной жесткости под давлением гидрожидкости снаружи резиновой рабочей оболочки размещается металлическая оплетка.

В результате вулканизации резина получает свойство высокой эластичности, удлинения при растяжении до 700 – 800 % ; а также ряд важных технологических свойств – высокие значения сопротивления разрыву, объемного модуля упругости (модуль объемного сжатия  $E = (2,7 - 3,8) \cdot 10^{-4}$  кг / см<sup>2</sup>), способность поглощать (гистерезисные свойства) колебания давления гидрожидкости (внутреннее трение между молекулярными цепями структуры), водонепроницаемость и другие.

К недостаткам резины относится низкая теплопроводность и естественный процесс деградации (старения), что приводит к снижению ее работоспособности, которая оценивается уравнением [1]:

$$\ln S = \ln S_0 - kte^{-(U/RT)}, \quad (1)$$

где:  $S$  и  $S_0$  – первоначальная и текущая работоспособность резины;

$k$  – постоянная, определяемая концентрацией и природой реагирующих веществ в гидрожидкости;

$U$  – энергия активации процесса старения ( $U = 35 - 56$  ккал / моль);

$R$  – универсальная газовая постоянная;

$T$  – абсолютная температура, К°;

$t$  – время.

Таким образом, работоспособность резины уменьшается во времени по экспоненциальному закону, а логарифм работоспособности обратно пропорционален абсолютной температуре  $T$  (К°).

Деградация структуры и свойств резины обусловлено проявлением физико - химических процессов в результате механизма естественного старения от контакта с гидрожидкостью и уровня и вида энергии эксплуатационных нагрузок в результате вариации давления гидрожидкости. Старение резины обусловлено проявлением физико - химических процессов, таких как деструкция (разрушение структуры), структурирование (оборудование добавочных внутренних связей), ухудшением свойств релаксации (спад упругих напряжений из - за остаточной деформации), увеличения газопроницаемости, набухания (изменение объема), хемосорбцией (затвердевание), ухудшением упругих свойств и других.

Старение резины вызвано распадом основных цепей микромолекул материала на оборудование более их простого строения, а также изменением строения молекул и взаимодействия между ними. Изменяется структура, молекулярный вес, химический состав. Меняются механические свойства резины – снижается прочность при растяжении,

увеличивается хрупкость, уменьшается объемный модуль деформации, утрачивается эластичность, увеличивается растворимость в гидрожидкости.

На деградации резины заметное влияние оказывают как низкие (фактор среды), так и высокие температуры (рабочий фактор), последние имеют заметно сильное пагубное влияние.

Низкие температуры снижают упругие свойства резины, увеличивают ее твердость, вплоть до хрупкости. Высокие температуры вызывают необратимое (невосстанавливаемое) ухудшение эластичности, интенсифицируют процесс старения за счет окислительных процессов. Старение резины выражается в ее затвердевании. Повышение температуры на каждые 7 – 15 °С от допустимого уровня 70 – 80 °С ведет к снижению долговечности не менее, чем в 2 раза [2].

При высоких температурах резина склонна к деструкции (разрушению молекулярных цепей и их связей), которая сопровождается накоплением необратимых остаточных деформаций и иногда приводит к вязко - текучему состоянию. Механические воздействия в виде вариации уровня давления гидрожидкости в значительной степени активизируют этот процесс.

В отличие от физической релаксации, которая свойственна резине и является обратимым процессом, процесс деструкции (часто называемой химической релаксацией) является необратимым процессом, который значительно интенсифицируется с повышением температуры.

Температурный режим эксплуатации является важнейшим фактором, определяющим долговечность резиновых изделий, при этом развиваются химические процессы старения, приводящие к деструкции. Сильно проявляются химические реакции резины с гидрожидкостью в виде коррозионного (окислительного) процесса диффузионного и адсорбционного обмена, что ускоряет процесс старения резины в виде ее постепенного затвердевания. Входящие в состав гидрожидкости мыла (соли кислоты) оказываются катализаторами процесса хемосорбции, обуславливающего необратимый процесс взаимодействия резины с противозадирными присадками на базе серы, хлора, фосфора в гидрожидкости. Процесс изменения свойств резины также связан с ее набуханием (изменением объема), что связано с проникновением гидрожидкости в массу резины и растворением некоторых компонентов резины в ней.

Одной из главных причин старения резины является вымывание антиоксиданта (противоокислительные компоненты и сохранения упругих свойств при отрицательных температурах из пластификатора, входящего в состав резины), при снижении концентрации которого в процессе ее старения до 0,1 – 0,15 % имеет место нарушение упругих свойств. Это приводит к усадке резины, которое частично компенсируется набуханием резины.

Набухание резины зависит от содержания в гидрожидкости ароматических углеводов, относительное содержание которых оценивается по значению анименной точки. С увеличением значения анименной точки, что соответствует уменьшению содержания ароматических фракций в гидрожидкости, весовое набухание резины снижается.

Гидрожидкости на нефтяной основе (в отличие от синтетических) содержат три вида углеводов – парафиновые, нафтеновые и ароматические (для улучшения смазочных свойств). Вязкие гидрожидкости содержат большое количество ароматических

углеводородов. Способность гидрожидкости вызывать набухание резины характеризуется в первом приближении величиной ее вязкости. Менее вязкие гидрожидкости вызывают большее объемное набухание резины, чем более вязкие. Вследствие набухания резины изменяются ее механические свойства. Так 20 % - ое набухание вызывает в резине снижение напряжения растяжения на 5 % . С учетом свойства набухания резины и свойств гидрожидкости по содержанию ароматических углеводородов в отечественных гидроприводах применяется резина на основе бутадиентитрилакриловых каучуков (В - 14). Допустимый (нормативный) уровень набухания составляет 3 – 5 % при уменьшении твердости на  $6 \div 9$  % . Реально для резины В - 14, В - 14 - 20 в с гидравлической жидкостью АМГ - 10 в течении 24 – 600 часов увеличение объема составляет 8 – 12 % при уменьшении твердости по Шору (ТМ - 2) на 16 % [2].

В состоянии растяжения или сжатия резина более восприимчива к химическому взаимодействию с гидрожидкостью, особенно ее окисление кислородом воздуха, растворенного в ней. При повышении температуры имеет место активированная окислительная деструкция. Очень большое значение приобретает скорость поглощения и выделения эластомером воздуха при изменении давления гидрожидкости. Даже эластомеры типа бута N, обладающие высокой воздухонепроницаемостью, под давлением поглощают значительный объем воздуха. При резком падении давления задержанный в резине воздух не может достаточно быстро выделиться из нее за счет диффузии, в результате чего происходит разрыв резины. Это приводит к расслоению резиновой рабочей оболочки РВД и к образованию трещин. Объем растворенного в гидрожидкости воздуха определяется по формуле [3]:

$$V_{ж} = K_p \cdot V_{жс} \cdot p_1 \cdot p_2^{-1}, (2)$$

где:  $V_{жс}$  – объем гидрожидкости ( $\text{см}^3$ );  $p_1$  и  $p_2$  – начальное и конечное давление воздуха в гидрожидкости;

$K_p$  – коэффициент растворимости воздуха; от объемного веса гидрожидкости:

$$K_p = (45,1 - 41,6) \cdot \gamma \cdot 10^{-2}, (3)$$

где  $\gamma$  – объемный вес гидрожидкости ( $\text{кг} / \text{см}^3$ ), от температуры  $t$  °C:  $K_p = (7,9 + 0,019t) \cdot 10^{-2}$ . При  $t$  °C = 20 °C для гидрожидкости АМГ - 10  $K_p = 0,1038$ , для индустриального масла И - 12А  $K_p = 0,0756$ .

Нормативный допуск растворенного воздуха в гидрожидкости составляет 5 - 6 % от объема, регулируется присадками в гидрожидкости. Низкой проницаемостью для воздуха в диапазоне температур от - 57 ° до +150 °C и высоким сопротивлением окислительному старению относятся эластомеры на базе бутил - изобутиленового (GR1), бутадиеннитрильного (бута N, GR - N) каучуков.

Одним из свойств резины является запаздывание восстановления формы после снятия нагрузки в виде снижения давления гидрожидкости. Длительная работа резины под давлением и температурой вне допустимого диапазона вызывает остаточную деформацию. Для резины В - 14 относительная деформация при выдержке (до 48 часов) в сжатом (на 20 % ) состоянии при  $t = 100$  °C в гидрожидкости АМГ - 10 составляет 29 % – 37,5 % [2]. Явление спада упругих напряжений называется релаксацией. Время, в течение которого проявляется эффект упругости, называется периодом релаксации.



Спад напряжения в резине, т. е. ее релаксация, выражается уравнением [4]:  $\tau = \tau_0 e^{-(t/T)}$  (3), где  $\tau$  и  $\tau_0$  – напряжение сдвига в данный момент и исходное;  $T$  – период релаксации;  $t$  – длительность действия нагрузки.

Из уравнения видно, что когда время  $t$  действия давления гидрожидкости равно периоду релаксации  $T$ , напряжение резины уменьшается в  $e = 2,71$  раз по сравнению с исходным. Это определяет вязкоупругие свойства резины, которые в процессе старения ухудшаются, т.к. имеет место частичное восстановление ее прежней формы. Это объясняется возникновением остаточной деформации в резине, т.к. период релаксации у резины значительно меньше, чем у других материалов. Поэтому для развития остаточных деформаций в ней требуется значительно меньшая продолжительность действия давления гидрожидкости, чем для других материалов.

Рассмотренный комплекс факторов ухудшения свойств резин позволяет объяснить многие причины низкой надежности резино - технических изделий гидропривода лесных машин и обосновать условия ускоренных процессов старения резины при диагностических исследованиях.

### Список использованной литературы

- 1 Тюкавин В.П. Повышение надежности лесозаготовительной техники. - М.: Лесная промышленность, 1978. - 167 с.
- 2 Дроздовский Г.П. Проектирование лесопромышленного оборудования. - Ухта: УИИ,
- 3 Александров В.А., Шоль Н.Р. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных машин и нижних складов : Учебник. - Ухта: УГТУ, 2002. - 243 с.
- 4 Тарко Л.М. Переходные процессы в гидроприводах. - М.: Машиностроение, 1973. - 5
- Лепетов В.А. Расчеты и конструирование резиновых технических изделий и форм. - Л.: Химия, 1972. - 128 с.

© Шоль Н.Р., Тимохов Р.С., 2018

**Шонов А.Е.**

магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Шмидт А.Н.**

магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Нугманов А.З.**

Магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
г. Омск, Российская Федерация

## СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Аннотация:** Обоснована актуальность проблемы надежности электроснабжения в сельском хозяйстве. Представлены средства и мероприятия по повышению надежности

электроснабжения. Следует продолжить поиск путей повышения электроснабжения в сельскохозяйственном производстве.

**Ключевые слова:** Электроснабжения, сельское хозяйство, энергосбережение, энергоносители, надежность, экономия.

### **Введение**

Прогресс современного сельскохозяйственного производства невозможен без широкого применения электрической энергии [1,4]. Для решения этой задачи необходимо обеспечить сельскохозяйственных потребителей надежными источниками электроснабжения, удовлетворяющими постоянно растущие потребности в электрической энергии.

### **Обсуждение**

Основной задачей сельского электроснабжения является обеспечение требуемого качества электроэнергии, надежности и экономичности. Объекты, потребляющие электроэнергию в сельской местности, расположены на большой территории. Электрические сети имеют большую протяженность. В результате чего требуются большие затраты на их строительство и эксплуатацию. Для уменьшения потерь электроэнергии в сетях сельских населенных пунктах используется повышенное напряжение по сравнению с городом. Нагрузки сельскохозяйственных потребителей колеблются в течении суток и в зависимости от времени года. Нередко устанавливаются электродвигатели завышенной мощности, что приводит к перерасходу электроэнергии. Так же существует фактор низкой квалификации обслуживающего персонала и нехватка денежных средств, что приводит к низкому уровню эксплуатации, поэтому велики потери электроэнергии.

Материальный ущерб от перерывов в электроснабжении в среднем составляет за час перерыва (в ценах на 2006 г.) [2]:

- на фермах молочного направления 13,3 руб. на 1 гол.;
- зимних теплицах 12 руб. на 1 м<sup>2</sup>;
- птицефабриках молочного направления 1 руб. на 1 гол.

Электроприемники делятся на три категории в отношении обеспечения надежности. К первой относятся электроприемники, перерыв в которых может повлечь опасность для жизни людей, порчу дорогостоящего оборудования, нарушение технологических процессов. К этой категории относят животноводческие комплексы, птицефабрики и другие объекты. Ко второй категории относят электроприемники с перерывом в электроснабжении, приводящим к простоям рабочих механизмов, недоотпуску продукции. Они должны обеспечивать электроэнергией от двух источников питания, при нарушении подачи электроснабжения одного из них допустимы перерывы в подаче электроэнергии на время, необходимое для включения резервного питания дежурным персоналом. К третьей категории остальные электроприемники. Для них электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы в электроснабжении не превышают одних суток. К этой категории относят гаражи, цеха, МТМ и др.

Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения делится на две группы: организационно - технические и технические [3].

К организационно - техническим мероприятиям относят:

- повышения квалификации эксплуатационного персонала требований к трудовой дисциплине.

- своевременное проведение профилактических испытаний оборудования и его ремонт, механизацию ремонтных работ, ремонт линии под напряжением
  - рациональную организацию поиска и ликвидацию повреждений
  - обеспечение аварийных запасов материалов и оборудования
- К техническим средствам мероприятиям относят:
- повышения надежности элементов электрических сетей
  - сокращение радиуса действия электрических сетей
  - применение вместо воздушных, подземных кабельных линий
  - сетевое и местное резервирование

### **Заключение**

Современное состояние электроэнергетики России характеризуется ростом потребления электроэнергии, что требует введения новых источников электроснабжения, реконструкцию существующих электростанций и сетей. Повышения надежности энергосбережения одна из серьезных задач, которую решают, как электроснабжающие организации, так и потребители. Основные пути ее решения сокращение протяженности ЛЭП, замена воздушных линий кабельными, автоматизация процессов.

### **Источники**

1. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник / Под ред. А.И. Завражнова. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496 с.: ил.
2. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинский, В.И. Сукманов – М.: Колос, 2000. – 536 с.
3. Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей: учеб. пособие / В.И. Черняков, В.В. Троценко. – Омск: Изд - во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009 – 132 с.: ил.
4. Троценко, В. В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учеб. пособие для академического бакалавриата / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2 - е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 136 с.

© Шонов А.Е., Шмидт А.Н., Нугманов А.З. 2018

**Щукин С.А.**

студент магистратуры 2 курс, ОГУ, г. Оренбург, РФ

## **ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН - МОНИТОРИНГА**

### **Аннотация**

Системы видеонаблюдения обретают всё больше значимости в разнообразных сферах деятельности человека. В данной статье поставлены задачи для научно - исследовательской работы по теме «Имитационная модель распределённой системы онлайн - мониторинга».

**Ключевые слова:** распознавание, парковка, распределённая сеть.

Системы видеонаблюдения (Closed Circuit TeleVision – Системы замкнутого телевидения) или системы охранного телевидения (COT) – системы, цель которых в

организации видеонаблюдения на объектах с режимной системой. [1] Перед видеонаблюдением стоят следующие стандартные задачи:

- наблюдение за текущим статусом;
- работа с видеоархивом;
- удалённый просмотр текущих изображений и своего архива;
- запись видеопотока при срабатывании охранных датчиков.

Комплекс CCTV – это сложная техническая система, из видеокамер, мониторов, датчиков и прочего оборудования. При классификации видеосистем наблюдения используются классификационные признаки (рис. 1). Рассмотрим основные признаки системы, которая подходит нам в рамках задачи.

По типу используемого оборудования данная система наблюдения является цифровой. Преимуществом цифровой записи – это неограниченное время хранения записи, почти мгновенный доступ к архиву, возможность передачи потока по сетям, обработка кадров с различными алгоритмами фильтрации [2]. Аппаратная часть цифровых видеосистем наблюдения сокращается до цифровой видеокамеры, видеоплаты и ПК со специальным ПО (видеосервер).



Рисунок 1 – Классификация систем наблюдения

Системы наружного видеонаблюдения наблюдают за обстановкой по периметру и вбирают в себя камеры, установленные по периметру стоянки. Поле зрения видеокамер захватывает заранее определённую [3]. В нашем случае система стационарная и распределённая. По постановке система обладает высоким уровнем интеллекта, является смешанной: для улучшения качества изображения днём используется цветной режим, но в связи с поддержкой ночного времени нам нужно анализировать и чёрно - белое изображение. Данная система сложная и включает в себя десять камер, поддерживается FullHD (1920×1080). Так как в данной системе требуется повышенные помехозащищенность и разрешающая способность, применяются волоконно - оптические линии связи.

Результатом распознавания объектов является последовательность образов:

$$\Omega = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_N), \quad (1)$$

где  $N$  – размер последовательности образов, каждый образ из которых соответствует одному из эталонных типов  $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \dots, \Omega_M$ , где  $M$  – общее количество классов образов.

Имитационная модель распознавания изображений уже была представлена ранее, поэтому мы воспользуемся принципом чёрного ящика. Итого на вход с каждой камеры мы получаем  $Y_i$ , являющееся результатом распознавания с конкретной камеры. Итого на вход блока объединения мы получаем:

$$\{Y\} = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_N\} \quad (2)$$

где  $\{Y\}$  – результаты распознавания, а  $Y_i$  – отдельный результат с  $i$ -ой камеры.

В блоке объединения анализируются данные с каждой камеры, и на выход формируется массив из  $Z$  объектов, характеризующий занятость мест на парковке, где  $Z$  – количество мест на парковке.

$$M_i = \begin{cases} 0, & \text{если место свободно во время } T \\ 1, & \text{если место занято во время } T \end{cases} \quad (3)$$

Эти результаты для промежуточного хранения записываются в базу данных с учётом текущей даты - времени  $T$ , которая формируется на сервере и отправляется вместе с массивом данных.

Далее веб - интерфейс можно запросить данные о занятости мест на дату - время  $T$ . Сервер читает из базы данные за это время, и отправляет назад массив состояний  $\{M\}$ .

Веб - интерфейс интерпретирует данные, полученные от сервера, и создаёт графическое отображение результата:

$$\{G\} = \{G_1, G_2, \dots, G_Z\} \quad (4)$$

где  $G_Z$  – графическое изображение занятости конкретного места на парковке.

Это и есть итоговый результат, показанный пользователю.

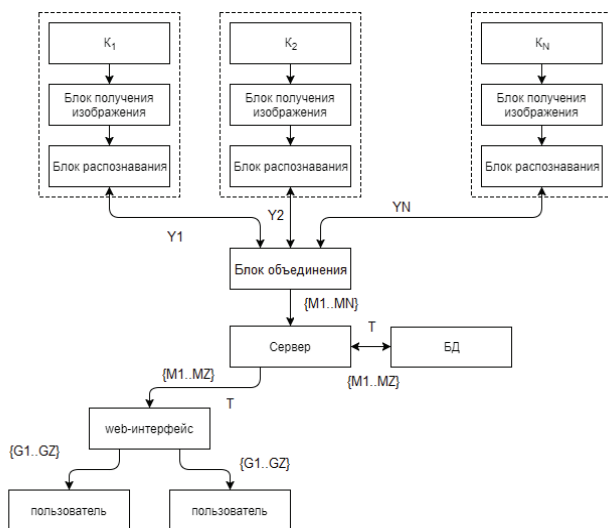


Рисунок 2 – Имитационная модель системы онлайн - мониторинга

### **Список использованных источников**

1. Ворона, В. А. Технические средства наблюдения в охране объектов / В. А. Ворона, В. А. Тихонов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2010. – 184 с.
2. Торокин, А. А. Инженерно - техническая защита информации : учеб. пособие / А. А. Торокин. – М. : Гелиос АРВ, 2005. – 960с.
3. Синилов, В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно - пожарной сигнализации: учебник для нач. проф. образования / В. Г. Синилов. – М. : Академия, 2010. – 512 с.

© Щукин С.А. 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Агаева Н. М., Панков А. С., Руденок В. П. ОБНАРУЖЕНИЕ НАРКОТИКОВ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕНОСНОГО ХРОМАТО МАСС - СПЕКТРОМЕТРА GRIFFIN 450™ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЛОВУШКОЙ ИОНОВ	4
Баженов Р.И., Родионов А.Н. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА СДЕЛОК С НЕДВИЖИМОСТЬЮ РИЭЛТЕРСКОГО АГЕНТСТВА	6
Биджиев А.Э. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ КОРЫСТНЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	8
Бирюкова Е.А., Козлова А.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СИСТЕМЕ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ СТАНКОВ С ЧПУ	10
Бровер А.В., Морозова Ю.Н., Шишко Ю.Е. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ	12
Дзасежев А.Л. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»	14
Ермилов В.В., Клинов А.В., Нгуен О.И. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕТЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ (ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ) АО «ЧЕРЕПОВЕЦГАЗ»	20
Жукова Ю.С., Дятлова Е.П. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОДХОДА СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ВЫПОЛНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	24
Жуманбекова А. Ш., Мухамадеева Р.М. ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	26
Залипаева О.А. АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В Г. ЧЕРЕПОВЦЕ	30
Ивашук А.С. ВЫСОКИЕ ТЕМПЫ РОБОТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА — БЛАГО ИЛИ ВРЕД?	32
Ильин Р.А., Ермолаев А.С. ПРИНЦИП РАБОТЫ ОБРАТНОГО ОСМОСА, ЕГО ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	35

Кадыкова Е.Ф. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	39
Кондрашкова Г.А., Дятлова Е.П., Бондаренкова И.В. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	42
Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ NaOH - NH <sub>4</sub> OH	46
Маркизов И.А. ВЫБОР СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИЧНЫХ КАБИНЕТОВ СТУДЕНТОВ	50
Морозов И.И., Горелов Р.А. УТИЛИЗАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ	53
Немирко В.В. ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	56
Батраков А.С., Никитина А.В., Хмарина Н.В. ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНО - ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (СОЖ) НА СТОЙКОСТЬ ТОКАРНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ	58
Новикова Т.Е., Кузнецова О.А., Ермакова Т.А. УЧАСТИЕ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНОМ ОПЫТЕ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В СФЕРЕ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК	61
Осипов А.Н., Щудро И.А. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	65
Пожидаева М.В., Ветков А.В. АЭРОДРОМНЫЕ ПОКРЫТИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ	69
Рубцова С.В., Слинько Т.С. ПРОБЛЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ КОМПАНИЙ ПО СОЗДАНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	71
Самойлов П. А. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CAD / CAE – СИСТЕМ	73



Седых С.А. ОСОБЕННОСТИ ПАЙКИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ	76
Страмоухов Е.М. АНАЛИЗ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО МОДУЛЯРНОГО КОДА	79
Тимохова О.М., Тимохов Р.С. ИСКУССТВЕННОЕ СТАРЕНИЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (СТАРЕНИЕ ПОД ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАГРУЗКОЙ)	84
Тлехураев М. А., Бжеников А. А. РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ	87
Хажиахметова Е.Ш. УСТРОЙСТВО КОСМИЧЕСКИЕ КОРАБЛЕЙ «СОЮЗ»	91
Хасаншина А.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ	93
Хохлов А.И., Ковалевич С.А., Коловский И.К. ПРОВЕДЕНИЕ КОРРЕКЦИИ ОРБИТЫ С ФИКСИРОВАННЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ	96
Чикиров Р.Р. «РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ»	106
Чипирова А. В., Коробецкая А. А. ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИЕ	109
Шахмурадова Д.М., Артинова Ф.Х., Бажева Р.Ч. АРОМАТИЧЕСКИЕ СОПОЛИЭФИРКАРБОНАТЫ	112
Шмаков Н.В. РАЗРАБОТКА ИГР С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	114
Шоль Н.Р., Тимохов Р.С. СТАРЕНИЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛЕСНЫХ МАШИН	117
Шонов А.Е., Шмидт А.Н., Нугманов А.З. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	121
Щукин С.А. ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН – МОНИТОРИНГА	123

## Уважаемые коллеги!

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

**Все участники конференций получают индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде и размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>**

Организационный взнос составляет 90 руб. за стр. Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 стр.

Сборникам присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN. Сборники размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>

По итогам конференций издаются сборник, которые будут постатейно размещены в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

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

Публикация итогов осуществляется в течение 7 рабочих дней после проведения конференции.

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



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

С уважением, Оргкомитет

<https://ami.im>

[conf@ami.im](mailto:conf@ami.im)

+7 967 7 883 883

+7 347 29 88 999

**Научное издание**

Сборник статей по итогам  
Международной научно-практической конференции

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018**

**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 19.04.2018 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 7,78. Тираж 500.



**Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.**

**<https://ami.im>**

**e-mail: [info@ami.im](mailto:info@ami.im)**

**+7 347 29 88 999**



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 29-12/17 | 20.12.2017

**РЕШЕНИЕ**

**о проведении**

**17.04.2018 г.**

**Международной научно-практической конференции  
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018**

В соответствии с планом проведения  
Международных научно-практических конференций  
Агентства международных исследований

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. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав организационного комитета в лице:

- 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
- 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент
- 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук,
- 4) Алейникова Елена Владимировна, профессор
- 5) Баишева Зия Вагизовна, доктор филологических наук, профессор
- 6) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук, доцент
- 7) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
- 8) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
- 9) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
- 10) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, доцент
- 11) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук, доцент
- 12) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
- 13) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
- 14) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
- 15) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
- 16) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук,
- 17) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук,
- 18) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
- 19) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
- 20) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
- 21) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
- 22) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук,
- 23) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
- 24) Кленина Елена Анатольевна, кандидат философских наук
- 25) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 26) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
- 27) Конопашкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

- 28) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук,
- 29) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук,
- 30) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
- 31) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 32) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 33) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук,
- 34) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 35) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук, академик РАЕН
- 36) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
- 37) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 38) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
- 39) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 40) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 41) Venelin Terziev, Professor Dipl. Eng.DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
- 42) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 43) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 44) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
- 45) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
- 46) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
- 47) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:

- 1) Киреева М.В.
- 2) Ганеева Г.М.
- 3) Носков О.Н.
- 4) Габдуллина К.Р.
- 5) Зырянова М.А.

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии сертификатов на официальном сайте.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»

Пилипчук И.Н.





АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 64-04/18 | 19.04.2018

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ**

**по итогам Международной научно-практической конференции  
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018»,  
состоявшейся 17 апреля 2018 г.**

1. 17 апреля 2018 г. в г. Саратов состоялась Международная научно-практическая конференция «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2018». 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. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 47 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 38 статей.
4. Участниками конференции стали 57 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.
7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие и конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов.

Директор ООО «АМИ»



Пилипчук И.Н.