



**ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
И БЕЗОПАСНОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ  
ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно - практической конференции  
04 ноября 2017 г.**

СТЕРЛИТАМАК, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
2017

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
П 781

**П 781**  
**ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ**  
**ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: Сборник статей по итогам**  
**Международной научно - практической конференции (Оренбург,**  
**04 ноября 2017). - Стерлитамак: АМИ, 2017. - 132 с.**

ISBN 978-5-906996-40-4

Сборник статей составлен по итогам Международной научно - практической конференции «ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ», состоявшейся 04 ноября 2017 г. в г. Оренбург.

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.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна

**Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru и зарегистрировано в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.**

© ООО «АМИ», 2017

© Коллектив авторов, 2017

*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.)

**Хромина Светлана Ивановна**, кандидат биологических наук

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

## «АНАЛИЗ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ»

**Аннотация:** В данной статье описано моделирование сектора скважин для анализа причин падения коэффициента продуктивности. В результате анализа динамики показателей добычи на построенной гидродинамической модели, получены результаты, которые подтверждают предположение об образовании техногенной газовой шапки при эксплуатации скважин.

Построенная модель будет использована в качестве инструмента мониторинга скважин объекта.

**Ключевые слова:** продуктивность, нефть, дебит, разгазирование, неоднородность.

Выбранный для моделирования участок представляет интерес тем, что на ряде скважин наблюдается резкое падение коэффициента продуктивности, не согласующееся с динамикой окружающих скважин. С учетом отсутствия в базе данных объекта корректных данных по текущему газовому фактору, а также малому количеству замеров давлений, перед моделированием была поставлена задача воспроизвести фактическую динамику скважин с учетом имеющихся входных данных, проанализировать динамику газового фактора и оценить возможность образования техногенной газовой шапки.

Построенная секторная модель отвечает участку нефтяной и нефтегазовой залежей пластово - сводового типа горизонтов Т - IV и Т - V триасовых отложений на месторождении, обеспечивающем 40 % добычи нефти из надсолевых отложений Прикаспийского нефтегазоносного бассейна. С учетом принятого ГНК и ВНК высота газовой шапки составляет 33м, нефтяной оторочки 11,4м (Рисунок 1). Площадь газовой шапки 1880 тыс.м<sup>2</sup>. Площадь нефтяной оторочки составляет 2224 тыс.м<sup>2</sup>. Профиль скважин представлен на рисунке 2. Участок моделирования имеет сложную геологическое строение, обусловленное наличием множества тектонических нарушений, литологической неоднородностью, наличием газовой шапки. Начальный газовый фактор принят равным 220 м<sup>3</sup>/т.

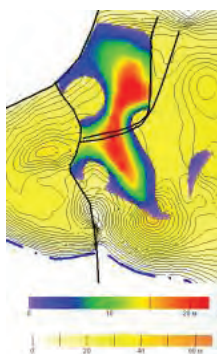


Рисунок 1 - Карта ННТ по горизонтам Т - IV и Т - V и НГТ по горизонту Т - V сектора

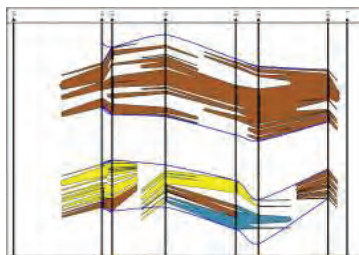


Рисунок 2 - Профиль по насыщенности

Гидродинамическое моделирование выполнено с использованием специализированного программного пакета «Tempest More» компании ROXAR. Особый интерес при создании модели представляли PVT - свойства пластовых флюидов. При построении PVT - модели за основу были взяты данные глубинных и поверхностных проб скважин участка с учетом верификации (Рисунок 3). Нормализованный градиент вязкости был задан только для одного значения давления насыщения. Для всех остальных значений давления насыщения был использован тот же самый нормализованный градиент вязкости, но с соответствующими значениями  $V_0$  и  $\mu$ .

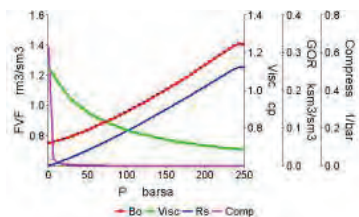


Рисунок 3 - PVT - свойства горизонтов Т - IV и Т – V

Кривые ОФП взяты по результатам экспериментов на собственном керне. Проницаемость была построена по петрофизической зависимости с последующей правкой по ГДИС. Адаптация проводилась с заданным контролем по жидкости. Результаты воспроизведения падения коэффициента продуктивности показали, что эксплуатация ряда скважин велась при давлении ниже давления насыщения, что привело к разгазированию пластовой нефти и резкому снижению нефтеотдачи скважин. Газовый фактор при этом растет до  $1800 \text{ м}^3 / \text{т}$  (Рисунок 4).

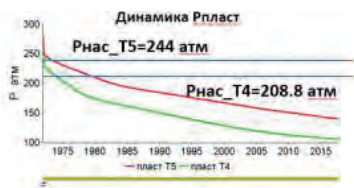


Рисунок 4 - Динамика пластового давления на скважинах в горизонтах Т - IV и Т - V

В пласте Т4 образуется техногенная газовая шапка. Расчетный текущий газовый фактор в пласте Т4 в 1,5 раз выше, чем в пласте Т5, что обусловлено большими отборами на верхнем пласте, характеризующимся более высокими ФЭС (Рисунок 5).

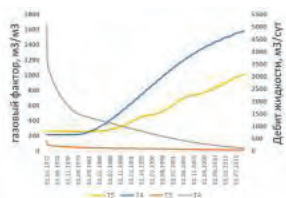


Рисунок 5 - Динамика дебита жидкости и газового фактора на скважинах в горизонтах Т - IV и Т – V

С учетом того, что принятая при моделировании PVT - модель позволила воспроизвести фактическую динамику основных показателей работы скважин выбранного сектора, по результатам моделирования можно сделать следующие выводы:

- падение коэффициента продуктивности скважин обусловлено разгазированием пластовой нефти
- в горизонте Т - IV высока вероятность образования техногенной газовой шапки

В рамках регулирования процесса разработки, на скважинах участка рекомендуются мероприятия по оптимизации скважинного оборудования.

### Литература.

1. Paul, G. W., Sayer, W. K. and Dean, R. H., "Validation of 3D Coalbed Simulators" SPE 20733, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, New Orleans, 1990.
2. Bondor P.L., Hirasaki G.J., Tham M.J. Mathematical Simulation of gas cap in Complex Reservoirs // SPE 3524, Oct. 1972, p. 369 - 382.
3. Hirasaki G.J., Pope G.A. Analysis of Factors Influencing Mobility and Adsorption // SPE 4026, Aug. 1974, p. 337 - 346.
4. UserGuide\_rus MORE 6.6.

© Латыпова Л.Н., Абдрахимов И.М. 2017

**Сулипов Ш.Л., Абдуева Х.Л., Ламаева Л.И.**

Научный руководитель:

Старший преподаватель кафедры ИТи МПИ

Вазкаева С.С. Муцурова З.М. Денильханова Х.Я. Элипханов М.У.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Одно из центральных понятий в информационной науке и практики является понятие информационных потребностей.

Например дальних поездок форм планирования информационных потребностей познакомиться с расписанием авиации. Такая осведомленность может быть достигнуто разными способами - по телефону непосредственно в агентстве билет в диалоге с экспертом, путем изучения печатных график или вследствие его поиск в World Wide Web. Однако все различия между формы встречаются информационных потребностей, сам остается такой же.

Принято выделять два основных типа информационных потребностей:

- текущий, вследствие присущего любопытство и человек в его поисках, чтобы быть в курсе всего, что происходит в мире;
- конкретный (специальные команды) в попытке получить информацию, необходимые для решения конкретной проблемы, исследования, обучение, управление и т.д.

Конкретных информационных потребностей в определенной степени зависит от характеристик задач, для которых необходима соответствующая информация. Если ограничить сферу науки и техники, они можно разделить на три основных типа:

- информационных потребностей исследования ученых;
- информационных потребностей специалистов (инженеров, врачей, агрономов, и т.д.);
- информационных потребностей Руководителем (менеджеров).

Информационных потребностей может быть либо выражается в виде устное или письменное информационные запросы, либо в поведении конкретных потребителей к потенциальным источникам информации (другие люди, литература, СМИ и т.д.). Если информационных потребностей выражается в письменной форме

Можно предположить, что процесс урегулирования любой научной задачи начинается с принятия каких - либо предварительных условий и предположений, которые подвергаются структурной перестройки и изменения. Модель в настоящее время или внутренние задачи, мы должны понимать гипотезы, которая является важным инструментом для научных исследований.

Проблема информационных потребностей применяет учение академика Академии наук СССР а.а. Ухтомский (1875 - 1942) на доминирующей, который является развитием идеи Н.е. Введенский и и.п. Павлова.

В самом общем смысле доминирующей (от лат. *dominare* правило) является принцип работы «духовности, объясняя характер человеческого сознания, единый принцип и механизм поведения. . В коре полушарий доминирующим принципом служит физиологические основы для акта внимания и основной мышления.

Таким образом, информационных потребностей чисто индивидуальных (личных). Они зависят не только от характеристик задач, но и психологические, образовательные и другие личные характеристики решения. И хотя при изучении их информационных потребностей СМИ объединять в группы и категории, пока создателей информационных систем стремятся обеспечить, чтобы их пользователи имеют меньше ограничений.

**Бурмак А. А.**

**Медведев П. М.**

Студенты ИСА

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

## **ЗНАЧЕНИЕ ТЕРМИНА КАЧЕСТВО ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ**

*Аннотация: в статье анализируются вопросы, касающиеся понятия и сущности качества. Рассматриваются технические и правовые аспекты качества.*

*Ключевые слова: система, аспекты, качество, завод, качество, организация, сертификация.*

С философских позиций качество означает существенную определенность рассматриваемого объекта, благодаря которой он становится специфичным и отличается от другого объекта. С философской точки зрения на начальном этапе свойство понимается как способ проявления определенной стороны качества объекта по отношению к другим объектам, с которыми он может взаимодействовать. В дальнейшем качество приобретает некоторое множество свойств. Поскольку каждый объект взаимосвязан с другими вещами и явлениями, он может обладать бесчисленным количеством свойств. Однако попытки определить качество как совокупность свойств не увенчаются успехом. Это в полной мере относится к конкретным материальным объектам. Что касается изделий, то категория качества не может сводиться только к отдельным свойствам, она должна выражать целостную характеристику функционального единства существенных свойств этого объекта. Таким образом, при философском подходе качества определяется всем тем, что объективно составляет относительно устойчивую, внутренне определенную сущность объекта.

Технический аспект качества обусловлен количественными и качественными изменениями объекта исследования. Объектом исследования становятся технические закономерности в образовании и проявлении физических, электромеханических и других свойств предметов одинакового назначения. С инженерных позиций качество исследуется в сопоставлении совокупности свойств выбранного объекта с аналогичным объектом, принятым в зависимости от цели исследования за некий эталон.

С экономических позиций качество рассматривается как результат потребления или потребительской стоимости исследуемого объекта. Поскольку потребности в качестве того или иного объекта разнообразны, постольку это качество оценивается потребителями по-разному.

Правовой аспект качества относится к выработке нормативно - технической документации (НТД), порядку ее разработки, утверждения, внедрения и выполнения, а также ее учета. С правовой точки зрения качество выступает как совокупность свойств объекта, отвечающих требованиям, установленным в НТД. [2]

Согласно ГОСТ ISO 9000 - 2011 качество - степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям, а менеджмент качества - скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству.



Значение термина качество в организации для разных сторон будет являться различным. Для потребителя качество - соответствие характеристик продукции его требованиям. Поэтому очень важно определить эти требования для дальнейшего удовлетворения потребителя.

Неотъемлемой частью и функцией любого производства является управление качеством, независимо от используемых при этом методов и управления. В любом случае систематическое повышение качества невозможно достигать только воздействиями локального, обособленного характера, так как невысокое качество продукции и услуг одной отрасли или даже одного поставщика ведет к созданию и изготовлению продукции такого же уровня качества в другой отрасли или на другом предприятии. В управлении качеством необходимо применять воздействия комплексного характера, выработка и реализация которых возможно только при системном подходе к управлению. Только такой подход позволит обеспечить качество, удовлетворяющее потребителей.

Наиболее полное описание качеству дают Амиров Ю.Д. и Печенкин А.Н. в статье: «Оценка качества продукции и рыночная экономика» в журнале Стандарты и качество:[1]

#### **Список использованных источников**

1. Амиров Ю.Д., Печенкин А.Н. Оценка качества продукции и рыночная экономика // Стандарты и качество. 1992 №10.

2. Барабанова О. А., Васильев В. А., Одинокое С. А. Семь инструментов контроля качества. Инновационный технологический центр МАТИ - М.: ИЦ «Мати» - РГТУ им. Циолковского, 2001.

© Бурмак А.А. Медведев П.М., 2017

**Бурмак А. А.**  
**Медведев П. М.**  
Студенты ИСА

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

### **ПРОЦЕДУРЫ СЕРТИФИКАЦИИ ЗАПАДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ**

*Аннотация: в статье анализируются вопросы, касающиеся целесообразности внедрения систем менеджмента качества. Процессы системы менеджмента качества.*

*Ключевые слова: менеджмент, стандарты, качество, качество, организация, сертификация.*

Сертификация систем менеджмента качества осуществляется в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ ISO 9001 - 2011. Кроме того, существует еще ряд нормативных документов, устанавливающих особые, специальные, рекомендательные требования к системе менеджмента качества.

Процесс сертификации систем менеджмента качества занимает достаточно продолжительный период времени и состоит из следующих этапов:

- в первую очередь осуществляется проверка документации СМК на предмет ее соответствия требованиям стандартов. В ходе проведения экспертизы могут быть выявлены несоответствия, подлежащие обязательной корректировке.

- после установления пригодности документации СМК, в обязательном порядке проводится проверка полноты внедрения системы менеджмента качества в рамках предприятия. На этом этапе особое внимание уделено наличию специальной подготовки персонала и высшего руководства предприятия по вопросам систем менеджмента качества, освоению документации СМК, и результативности ее внедрения. С целью успешного прохождения данного этапа, на предприятии должна быть скорректирована структура аппарата таким образом, чтобы четко прослеживались ответственность и полномочия каждого должностного лица в цепочках процессов. [1]

Для успешной реализации конкурентоспособного продукта система менеджмента качества предприятия должна быть признана потребителями или поставщиками отечественного и зарубежного рынка. Процесс сертификации предприятий имеет большое значение. Сертификат является гарантией высокой стабильности и устойчивости выпускаемой продукции или предлагаемой услуги. Сертификат на систему качества позволяет предприятию подтвердить свои конкурентные преимущества на рынке товаров и услуг. Сертификат является доказательством культуры организации и качества по отношению к потребителю или заказчику и может являться собственным «именем» организации.

В отличие от процедур сертификации западных предприятий и организаций, которые могут находиться как в регулируемой, так и в нерегулируемой зонах экономики, процедура сертификации систем управления качеством российских предприятий в основном, находится в нерегулируемой зоне и является добровольной процедурой

«Часто конкурентоспособность предприятия - производителя зависит от весомости предоставленных им доказательств способности стабильно производить продукцию соответствующего качества. Этого можно достичь разными путями, но наиболее эффективный подход состоит во внедрении системы менеджмента качества (далее СМК) в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000 с последующей ее сертификацией. Наличие сертификата соответствия, выданного независимым органом по сертификации, - наилучшее средство демонстрации возможностей предприятия стройиндустрии для завоевания доверия потребителей на любом цивилизованном рынке...».

Повышение качества невозможно без изменения отношения к качеству всего персонала предприятия на всех иерархических уровнях, а системный и процессный подходы должны основываться на обеспечении качества на всех этапах жизненного цикла продукции, где качество определяется множеством факторов.

С целью поддержания и повышения уровня конкурентоспособности, предупреждения и исключения негативного влияния внешних и внутренних факторов, необходима система управления качеством, большим шагом на пути внедрения которой, является разработка и описание процессов деятельности предприятия, которые могут быть зафиксированы в

Руководстве по качеству, а также отдельных документированных процедурах (стандартах организации). [2]

#### **Список использованных источников**

1. М. Н. Смагина, Б. И. Герасимов, Л. В. Пархоменко «Процессы системы менеджмента качества» - ТГТУ, 2006 г. 100 с.
2. Трескина Г. Е. «Целесообразность внедрения и сертификации систем менеджмента качества на предприятиях стройиндустрии» // Технологии бетонов, 2005 г., № 2  
© Бурмак А.А. Медведев П.М., 2017

**Бурмак А. А.**  
**Медведев П. М.**  
Студенты ИСА

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

#### **ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ**

*Аннотация: в статье затрагиваются вопросы, описывающие систему менеджмента. Проводится анализ рынка производства.*

*Ключевые слова: рынок, строительство, производство, производитель, потребитель, импорт, себестоимость, прибыль*

Насыщение российского строительного рынка импортной продукцией дает основы для роста конкуренции среди производителей. Мировой опыт доказывает, что разработка и внедрение СМК на предприятиях стройиндустрии позволяет увеличить прибыль предприятия, удовлетворенность потребителя, снизить внутренние потери организации, а значит и снизить себестоимость продукции, что по сути, является большим шагом для упрочнения своей позиции на российском рынке.

Смена ориентации предприятий от сертификации продукции на сертификацию систем менеджмента качества связана с изменением требований потребителя, в чьих интересах остается получение качественного продукта.

Результативно внедренная система менеджмента качества позволит постоянно осуществлять совершенствование всех процессов и видов деятельности.

Результаты проведенного анализа соответствия ранее внедренной системы менеджмента качества, современным требованиям, стали основой для построения актуальной системы менеджмента качества. Выявленные в документации критические несоответствия и замечания, были подробно проанализированы и рассмотрены в ходе проектирования и учтены при разработке процессов СМК. По результатам анализа был сделан вывод, что необходимо разработать руководство по

качеству, а также документированные процедуры в соответствии с современными требованиями, организационной структурой управления предприятием, протекающим процессам и видам деятельности. [1]

Применение статистических методов в управлении качеством продукции осуществлялось впервые, несмотря на богатую историю развития предприятия. Подход, основанный на регистрации данных о качестве продукции, ранжирования данных, составления диаграмм Парето и причинно - следственной диаграммы Каору Исикавы дал положительные результаты: были определены основные причины появления дефектов изделий, и была доказана экономическая эффективность применения статистических методов. На сегодняшний день, можно смело заявить, что применения статистических методов в вопросах управления качеством продукции не имеет ограничений. Данные методики позволят не только повысить качество выпускаемой продукции, но также и отладить технологические процессы предприятия, которые в большей степени оказывают влияние на конечный результат предприятия.

В результате проведенной работы, разработанные процессы СМК в руководстве по качеству, а также документированные процедуры теперь соответствуют требованиям ГОСТ ISO 9001 - 2011, ГОСТ ISO 9000 - 2011. Документация СМК приобрела упорядоченность, и в каждом документе четко прослеживается характер деятельности предприятия, основное направление и специфика. В руководстве по качеству представлена структура управления документацией, а также структура взаимодействия между должностными лицами по вопросам СМК.

Разработанный процесс производства железобетонных конструкций и изделий с точностью описывает алгоритм прохождения процесса. Описание процесса осуществлялось посредством личных наблюдений, опроса персонала и высшего руководства предприятия. Карта процесса производства разработана с учетом требований к входам и выходам процесса, кроме того, в ней установлены показатели результативности, что по сути, становится целью для достижения устойчивого успеха.

Возможность системы менеджмента качества обеспечить качество всех видов деятельности не вызывает сомнений. Разносторонние возможности описывать деятельность предприятия, устанавливать требования к процессам, снижать уровень затрат на качество, а также обеспечить безопасность и сохранение здоровья персонала – это и есть система менеджмента качества, что в очередной раз подтверждает большую практическую значимость. [2]

#### **Список использованных источников**

1 Ефимов В. В. «Статистические методы в управлении качеством продукции», учебное пособие, - Ульяновск

2 СНиП 12 - 03 - 2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» - М., 2002 г.

© Бурмак А.А. Медведев П.М., 2017

**Бурмак А.А.**  
**Медведев П.М.**  
Студенты ИСА  
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»  
Россия г. Москва

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБОРА ПРОБ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ**

*Аннотация: в статье анализируется процесс отбора сырья и продукции. Рассматриваются различные варианты подбора продукции, использования различных источников сырья.*

*Ключевые слова: проект, сырье, качество, завод, качество, предприятие.*

Очень важно уметь производить отбор продукции, Выбор сырья для проектируемого процесса будет определяться уровнем эффективности использования основных видов ресурсов. Создание нового продукта начинается с исследования возможных схем получения молекулы заданной структуры, так как химическая реакция определяет вид (виды) используемого сырья. В результате исследования могут быть получены первичные данные (скорость реакции, конверсия, селективность) для определения необходимых оценок сопоставляемых альтернативных процессов. Расчет себестоимости, показателя приведенных затрат, показателя эффективности использования ресурсов позволяет сделать окончательный выбор.

При отбраковке альтернативных вариантов сырья следует учитывать ожидаемый объем производства, содержание полезного компонента в сырье, величину конверсии и селективности, скорость реакции, количество побочных продуктов и их чистоту, число химических стадий, стоимость и доступность сырья, ресурсоемкость, наличие стоков и выбросов.

Остановимся только на проблемах использования сырьевых и энергетических ресурсов в промышленном органическом синтезе. За десятилетие мировое потребление нефти, газа и угля возрастает почти вдвое, а потребность в энергии удваивается каждые 12 - 14 лет. Что касается добычи нефти, то в настоящее время наметилась тенденция к ее стабилизации и даже некоторому снижению до уровня 3 млрд т в год [1].

Около 70 % нефти и 50 % угля, извлеченных из недр, добыты за последние 15 - 20 лет. Естественно, что все это привело к истощению богатых месторождений, расположенных в европейской части нашей страны. Горнодобывающая промышленность уже ориентируется на эксплуатацию все более бедных месторождений ископаемых, химический и минералогический составы которых меняются не только по географическим районам, но и в пределах площади отдельных месторождений.

При общем мировом уровне получения серы приблизительно в 57 млн т / год около 33 % приходится на переработку нефти и природного газа, около 30 - - на разработку месторождений самородной серы, около 14 - - на улавливание из газовых выбросов коксохимического производства и цветной металлургии, около 16 - - на переработку пирита, пирротина и других сульфидов, около 6 % - - на переработку ангидрита и других

сульфатов. Производство серы в настоящее время определяется не только потребностями в ней, но и необходимостью очистки нефти и газа.

Нефть содержит от 1 до 5 % растворенной серы, которая извлекается при крекинге и других процессах переработки. Повышенное содержание серы отмечается в тяжелых нефтях. В составе природных горючих газов постоянно присутствует сероводород, количество которого (по объему) изменяется от долей процента до 20 %, а иногда даже до 84 % - - месторождение Пэнтер - Ривер в Канаде. Сера, получаемая из природных газов и нефтей, называется восстановленной или регенерированной. Она характеризуется высокой чистотой (99,5 - - 99,9 % ), дисперсностью и низкой себестоимостью. Удаление серы из газа снижает выбросы серных соединений в атмосферу при его сжигании и уменьшает коррозию газопроводов.

Дальнейшее развитие химической промышленности будет осуществляться в условиях, при которых сырьевые и энергетические ресурсы уже не могут считаться неисчерпаемыми. Поэтому на каждом новом этапе развития химии должны быть найдены иные пути экономии сырья и энергии за счет поиска и реализации принципиально новых технологических решений, а также создания высокопроизводительного оборудования и более совершенных производственных систем.

Все сказанное заставляет пересмотреть сложившиеся взгляды, по - новому оценить проблемы бережного комплексного использования сырья, вторичных материальных и энергетических ресурсов, отходов производства. Выбор продукции и источников сырья является необходимым при производстве различных изделий и элементов. Развитие энергетики делает этот процесс более скоротечным [2]

#### **Список использованных источников**

- 1.Ефимов В. В. «Статистические методы в управлении качеством продукции», учебное пособие, - Ульяновск,
2. СНиП 12 - 03 - 2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» - М., 2002 г.

© Бурмак А.А. Медведев П.М., 2017

**Бурмак А.А.**  
**Медведев П.М.**  
Студенты ИСА

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

#### **АНАЛИЗ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПЛЮСОВ И НЕДОСТАТКОВ В ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Аннотация: в статье анализируются вопросы, связанные с анализом плюсов и недостатков выпускаемой продукции. Рассматриваются экономико - математические модели и методы.*

*Ключевые слова: продукция, стандарты, документация, качество, организация, сертификация.*

Важнейшим направлением использования экономико - математических методов и средств вычислительной техники на современном этапе является создание проектного решения.

Проектное представляет собой организационно - технологическую систему, обеспечивающую выработку управленческих решений на основе автоматизации информационных процессов в различных сферах деятельности.

Эффективное внедрение проектное решение дает организации большое количество преимуществ. Например, сокращает рутинную работу сотрудников, дает возможность более быстрого и эффективного доступа к информации, позволяет понизить скорость расчетов и повысить их точность. Современные проектное решение позволяют использовать математические методы и модели, которые позволяют более эффективно принимать решения при управлении организацией. Все вышеперечисленное повышает уровень и качество управления организацией, соответственно улучшает ее работу в целом, в независимости от профиля. [1]

В процессе создания проектное решение при необходимости вносятся изменения в структуру управления предприятия. При проектировании проектное решение осуществляется её декомпозиция на подсистемы, так как очень сложно рассматривать целиком такую большую и сложную систему, каковой является само предприятие. Смысл декомпозиции состоит в разделении множества задач проектное решение на совокупность непересекающихся подмножеств, каждое из которых было бы относительно автономно, имело бы некоторую «специализацию» задач и было направлено на достижение определённой цели. Эти подмножества называются подсистемами. При этом реализация всей совокупности целей этих подсистем приводит к достижению общей цели проектное решение.

В данной диссертации в качестве объекта автоматизации была выбрана строительная организация. Целью работы является проектирование проектное решение и разработка конкретных проектных решений по одной из подсистем проектное решение, а именно – для подсистемы управления персоналом.

Проектное решение управления персоналом, сегодня является одной из наиболее важных функций менеджмента организации, способной многократно повысить её эффективность, а также упростит процесс хранения и обработки информации, сократит время расчетов и улучшит качество работы. Система должна уметь строить различные кадровые отчеты, которые необходимы для принятия эффективных управленческих решений. [2]

Данные по персоналу нужны, практически, во всех подразделениях организации, так как от работы проектное решение подсистемы управления персоналом сильно зависит работа остальных подсистем. То есть, проектное решение не только улучшит работу данной подсистемы, но и будет играть важную роль в работе остальных подсистем, а соответственно напрямую будет влиять на их эффективность, а также на работу всей организации в целом.

Для разработки проектное решение управления персоналом необходимо провести следующее исследование:

1. Изучить организационную структуру организации
2. Провести декомпозицию на подсистемы

3. Изучить задачи подсистемы управления персоналом
4. Составить алгоритмы решения данных задач с использованием программного обеспечения
5. Разработать схему взаимосвязи, которая отвечала бы поставленным задачам
6. Разработать комплекс мер по охране труда при эксплуатации комплекса технических средств. [3]

#### **Список использованной литературы**

1. ГОСТ 13015 - 2003 «Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приёмки, маркировки, транспортировки и хранения» - М., Стандартинформ, 2003 г.
2. Трескина Г. Е. «Целесообразность внедрения и сертификации систем менеджмента качества на предприятиях стройиндустрии» // Технологии бетонов, 2005 г., № 2
3. Чайка И.И. Конкурентоспособное качество отечественной продукции - ключевая проблема выхода России из экономического кризиса. // Стандарты и качество. - 2007. - №8.  
© Бурмак А.А. Медведев П.М., 2017

**Володин Ю.Г.**

канд. техн. наук, доцент,

**Марфина О.П.**

канд. техн. наук,

**Исакова Л.А.,**

студ.

г. Казань, РФ

### **РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ТЕЧЕНИЯ ГАЗОВ В ДЫМОВОЙ ТРУБЕ ТЕПЛОВОЙ СТАНЦИИ**

**Аннотация.** Приводятся результаты расчетов, выполненных по трехмерной модели течения дымовых газов в промышленной трубе ТЭЦ. Выполненные по трехмерной модели расчеты позволили выявить закрутку потока дымовых газов в виде крупных вихрей в корневой части трубы. Вследствие вращательного движения потока за счет центробежных сил формируется дополнительное (к статическому) динамическое давление на стенку трубы.

**Ключевые слова:** дымовая труба, дымовые газы, серная коррозия, разрушение, математическое моделирование.

Современная дымовая труба, как правило, состоит из несущей конструкции - оболочки, газоотводящего ствола или футеровки и фундамента. Оболочка дымовой трубы должна обеспечивать высокую прочность сооружения к воздействию собственного его веса, к ветровой нагрузке, а также к сейсмическим и метеорологическим воздействиям. В качестве оболочек для дымовых труб современных ТЭС исключительное применение получили



конструкции из монолитного железобетона конической формы с изменяющейся по высоте толщиной стенки. По исполнению газоотводящего ствола современные дымовые трубы разделяются на две группы: без отделенных от оболочки газоотводящих стволов и с отделенными от оболочки газоотводящими стволами и проходным зазором между ними. Чаще встречаются трубы первой разновидности. Выбор конструкции дымовой трубы зависит от агрессивности дымовых газов, от их состава и точки росы, от мощности электростанции и ее типа. Агрессивность дымовых газов определяется содержанием агрессивных компонентов и влаги в топливе, разностью между температурой точки росы и температурой стенки газоотводящего ствола. Основными агрессивными компонентами дымовых газов считаются серные и сернистые ангидриды, которые образуют агрессивную жидкость, затем диффундируют в тело бетона, достигают металлической арматуры и, таким образом, осуществляют разрушающее воздействие на все сооружение [1, 2]. В [3] указывается, что до последнего времени причины проникновения дымовых газов наружу ствола недостаточно изучены, а исследования [4] констатируют существенное влияние газодинамических факторов. Для выявления факта наличия избыточных статических давлений внутри ствола Л.А. Рихтером [5] предложен специальный критерий

$$R = \frac{(\lambda + 8i) \rho_{до}}{g \Delta \rho D_0}, \quad (1.1)$$

где  $\lambda$  – коэффициент гидравлического сопротивления ствола (для труб с кирпичной футеровкой  $\lambda$  обычно принимается равным 0,05),  $i$  – уклон образующей стенки ствола трубы,  $\rho_{до}$  – динамический напор в устье ствола, Па;  $D_0$  – диаметр устья, м,  $\Delta \rho$  – разность плотностей воздуха и дымовых газов, кг / м<sup>3</sup> (плотность газов принимается неизменной по высоте трубы),  $g$  – ускорение свободного падения, м / с<sup>2</sup>. Если  $R$  меньше или равен 1, то вся труба находится под разрежением и проникновение агрессивных газов наружу невозможно. Если  $R$  больше 1, то на некоторых участках трубы возникает избыточное статическое давление на стенку, которое усиливает фильтрацию агрессивных газов через футеровку. По настоящее время проектные и ремонтные организации при выполнении работ [6] пользуются одномерной моделью течения газов в дымовой трубе.

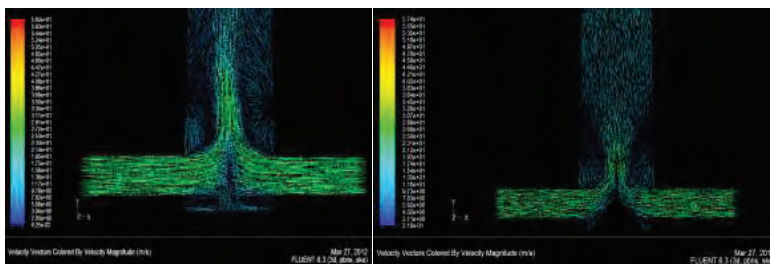
Вопрос о том, каковы величины давлений на стенку газоотводящего ствола дымовой трубы в различных его поперечных сечениях весьма важен при прогнозировании мест расположения наиболее уязвимых к коррозии зон его внутренней поверхности. Считается, что этот процесс особенно интенсивно протекает в тех случаях и в таких местах, где давление газов внутри ствола превышает атмосферное. Построение эпюр давлений и нахождение их характерных точек дает возможность более целенаправленно подходить к выбору геометрии газоотводящего канала при разработке проекта трубы, а также легко анализировать условия работы действующих дымовых труб при изменении режимов работы подключенного к ним оборудования. Результаты расчетов, полученные на базе одномерной модели течения дымовых газов, при построении которой был принят ряд упрощающих допущений, и которые в принципе (по причине одномерности) не способны адекватно учитывать особенности поведения потока на очень важном входном участке ствола, где течение имеет явно выраженный трехмерный характер, и от этого течения во многом зависят характеристики потока на других участках газоотводящего ствола дымовой трубы.



Рис. 1. Распределение скоростей в поперечном сечении отводящего ствола на отметке 15 метров

Главной причиной различия результатов расчетов, выполненных по одно и трехмерной моделям течений, являются закрутки в виде крупных вихрей (рис. 1) и существенная трансформация кинематической структуры по высоте ствола. Вследствие вращательного движения потока дымовых газов в стволе появляются центробежные силы, которые создают дополнительные (к статическому) динамическое давление на его стенку. По мере продвижения потока дымовых газов к устью ствола вращательное движение ослабевает на некоторой высоте (в данном примере  $\approx 30$  метров) и далее постепенно вырождается. Направление движения потока становится полностью осевым с практически равномерным по сечению распределением скорости.

Трансформация кинематической структуры дымовых газов, происходящая по мере его продвижения по отводящему стволу дымовой трубы является причиной существенных неравномерностей в распределениях давлений, температуры, а также кинетической энергии турбулентности в рабочем пространстве ствола, ответственной за интенсивность протекания тепло- и массообменных процессов в трубе.



а) б)

Рис. 2. Распределение векторов скоростей потока дымовых газов в цоколе и нижней части газоотводящего ствола в формате 3D: а) цоколь без перегородки, б) цоколь с перегородкой; расход  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ , температура  $138^\circ\text{C}$ .

Результаты расчетов показали, что это нежелательное явление заметно ослабевает при установке на входе отводящего ствола специальных пандусов или перегородок (рис. 2).

Из приведенных результатов расчетов следует вывод о том, что для обеспечения нормального газодинамического режима в стволе, способствующего повышению коррозионной устойчивости его стенок, необходимо проведение мероприятий по предотвращению или максимальному ослаблению закрутки потоков дымовых газов в цокольной части дымовой трубы.

### **Литература**

1. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С. Газодинамические характеристики отводящих стволов дымовых труб // Известия КГАСУ, 2015, № 4. – С. 236 - 242.
2. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С., Кирпичников А.П. Влияние технического состояния и режимов работы дымовых труб на экологию // Вестник Казанского технологического университета, 2015, том 18, № 24. – С. 130 - 135.
3. Дужих Ф. П., Осоловский В. П., Ладыгичев М. Г. Промышленные дымовые и вентиляционные трубы: Справочное издание / Под редакцией Ф. П. Дужих. – М.: Теплотехник, 2004. – 464 с.
4. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. – М.: Энергия, 1975. – 312 с.
5. Рихтер Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лавыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.
6. Ладнушкин А.А., Авхадеев Р.Р., Хасанов Р.М., Садыков Р.Р. Модернизация дымовых промышленных труб нефтеперерабатывающих производственных комплексов // Известия КГАСУ, 2016, № 2. – С. 105 - 110.

© Володин Ю.Г., Марфина О.П., Исхакова Л.А., 2017

**Глемба К.В.**

канд. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); ЮУрГАУ  
г. Челябинск, РФ

**Аверьянов Ю.И.**

докт. техн. наук, профессор ЮУрГУ (НИУ)  
г. Челябинск, РФ

**Гриценко А.В.**

докт. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); профессор ЮУрГАУ  
г. Челябинск, РФ

## **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

### **Аннотация**

Рассматриваются теоретические основы использования комплексного подхода к оценке причинно - следственных связей в системе БДД, приводится функциональная схема

взаимовлияния элементов в системе, приводятся нежелательные эффекты, выявляются ключевые факторы, снижающие в целом безопасность функционирования системы БДД.

**Ключевые слова:**

Безопасность дорожного движения, дорожно - транспортные происшествия, человек - оператор, ключевой фактор, нежелательный эффект

Проведенный анализ методик и мероприятий повышения безопасности дорожного движения (БДД) с целью поиска причинно - следственных связей возникновения дорожно - транспортных происшествий (ДТП) и решения задач привели к необходимости применения «диверсионного анализа», смысл которого состоит в выявление и устранении вредных, нежелательных эффектов (НЭ) и явлений (в том числе возможных аварий, катастроф и т.п.) в функционирующей технической системе. Диверсионный анализ состояния системы БДД возможен при овладении методики и аппарата теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1]. Для этого производим поиск известных способов создания вредных явлений, для чего выполняем функциональную схему системы БДД (рис. 1) [1–11].



Рисунок 1. Общая схема совокупности нежелательных эффектов при функционировании системы БДД

Проводим функциональный анализ системы: выявляем функции полезные (основные, второстепенные, вспомогательные) и вредные (факторы расплаты). Применяем законы развертывания аппарата ТРИЗ. Начинаем с подсистемы «оператор», выявляем нежелательные эффекты (НЭ). Далее анализируем выявленные вредные эффекты: определяем и оцениваем для каждого из вредных эффектов степень вероятности их появления, степень опасности (нежелательности). Следом устраняем вредные эффекты: выявляем первичные вредные эффекты, определяя возможность их устранения с использованием типовых средств предотвращения. Формулируем и решаем задачи по предотвращению вредных эффектов либо по устранению или компенсации их последствий, используя при необходимости инструменты ТРИЗ; выявляем причины появления вредных эффектов [1].

По такому же принципу проводим анализ совокупности нежелательных эффектов при функционировании подсистем «пешеход», «окружающая среда», «дорога», «автомобиль» и «факторов повышения риска ДТП». Введем ограничение в систему и будем считать, что пешеход является самообучающимся звеном и имеет высокие *когнитивные* способности, а технические средства организации движения имеют максимальный *семантический* потенциал [1–4].

**Результаты исследований.** Комплексное исследование системы БДД заключалось в выявлении ключевого НЭ, который является первопричиной снижения ее безопасного функционирования. Путем анализа диаграммы Исикавы и применяя закон разворачивания ТРИЗ мы определили, что для подсистемы «оператор» ключевым является достраиваемый НЭ – влияние социального фактора, а для подсистемы «пешеход» – внешние факторы. Устранение этих ключевых НЭ позволит качественно повысить уровень безопасности социально - технической системы.

**Пути и методы устранения выявленных нежелательно эффектов.** В результате исследований определились ключевые НЭ подсистем «оператор» и «пешеход». Ошибки человека обусловлены различными негативными факторами: плохими дорогами, неудовлетворительной организацией дорожного движения, техническим несовершенством или неисправностью автомобиля, неблагоприятными погодными условиями, ограниченной видимостью, высокой плотностью транспортного потока, а также управлением автомобилем на больших скоростях. В основе деятельности человека - оператора лежат формирующиеся в его сознании информационные модели – совокупность текущей информации от дорожных условий и машины, дающие ему целостное представление о состоянии объекта управления и внешней среды. Однако, для управления мобильной машиной недостаточно только восприятия информации, необходимо также понять ее смысл, оценить ее значение для выполнения целенаправленных действий [1, 5–11].

**Выводы.** В настоящее время усложняющиеся технические системы претерпевают рассогласование с возможностями человека и, в то же время, они не могут обойтись без него. Частота ошибок, допускаемых человеком при управлении сложными системами, весьма высока, и недооценка человеческого фактора существенно снижает безопасность функционирования таких систем.

Исходя из сказанного, можно сформулировать следующие задачи для дальнейшей научно - исследовательской работы в этом направлении:

1. Сбор информационного фонда по проблемам и задачам, возникающих в аварийных, опасных и нестандартных ситуациях в системе БДД.
2. Анализ информации с целью выявления закономерностей появления и развития аварийных, опасных и нестандартных ситуаций и создание на этой базе методологии «диверсионного» прогноза ДТП.
3. Проведение патентно - информационного поиска по аварийным средствам и способам действий в опасных и нестандартных ситуациях, использованию средств техники безопасности.
4. Анализ закономерностей развития аварийности в системе БДД и прогнозирования с помощью ТРИЗ развитие НЭ с целью совершенствования системы в целом.

5. Формирование методик решения творческих задач в аварийных, опасных и нестандартных ситуациях, совершенствование специализированных информационных фондов в сфере безопасности движения транспорта.

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

1. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Решение исследовательских задач. – Кишнев: МНПЦ Прогресс, Картя Молдовеняскэ, 1991. – 204 с.
2. Глемба К. В., Ларин О. Н. Системный подход к поиску резерва повышения БДД в крупных городах России / Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самара : Самар. гос. техн. ун - т, 2013. – С. 165 - 180.
3. Глемба К. В., Ларин О. Н., Майоров В. И. Вопросы применения системного подхода для повышения безопасности дорожного движения / Ежемесячный научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление». – М. : ВИНТИ РАН, 2013. – №11. – С. 52 - 55.
4. Глемба К. В., Ларин О. Н. Обзор методов определения надежности оператора в динамических эргатических системах / Транспорт Урала, 2012, №1(32), январь - март. – С. 17 - 22.
5. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И. Выявление и совершенствование проблемных взаимосвязей структурных элементов системы безопасности движения мобильных машин. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2013. – Т. 66. – С. 25 - 34.
6. Глемба К. В. Влияние пертинентности информационного поля на безопасность дорожного движения / АПК России, 2014. – Т. 68. – С. 7 - 13.
7. Глемба К. В. Влияние перцептивных процессов пространственного восприятия участников дорожного движения на их безопасность. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2012. – Т. 62. – С. 26 - 31.
8. Горбачев С. В., Глемба К. В. Влияние на безопасность движения уровня формализации информационного потока в эргатических системах / Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. – №10(129). – С. 88 - 93.
9. Глемба К. В., Ларин О. Н. Проблемы управления мобильными машинами и обоснование структурных взаимосвязей человека - машинных систем / Материалы междунауч. - практ. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2013» Ин - т проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко. – СПб : НПО «Профессионал», 2013. – С. 152 - 159.
10. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И., Глемба В. К. Методы оценки информационной перегрузки оператора в процессе управления машиной / Вестник ЧГАА, 2010. – Т. 56. – С. 5 - 10.
11. Глемба К. В. Многокритериальный подход к исследованию оценки безопасности в системах принятия решений при управлении автомобилем / Междунауч. - практич. конф. «Проблемы и перспективы развития евроазиатских транспортных систем». – Челябинск: ЮУрГУ, 2012. – С. 45 - 55.
12. Глемба К. В., Ларин О. Н. Влияние условий организации дорожного движения на процесс восприятия водителем информации / Транспорт: наука, техника, управление, 2012. – № 11. – С. 55 - 57.

© Глемба К.В., Аверьянов Ю.И., Гриценко А.В., 2017 г.

Глемба К.В.

канд. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); ЮУрГАУ, г. Челябинск, РФ

Аверьянов Ю.И.

докт. техн. наук, профессор ЮУрГУ (НИУ), г. Челябинск, РФ

Гриценко А.В.

докт. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); профессор ЮУрГАУ, г. Челябинск, РФ

## К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР» В СИСТЕМЕ БДД

### Аннотация

В статье приводится анализ причинно - следственных связей в системе безопасности дорожного движения при использовании аппарата теории решения изобретательских задач. В результате исследований определены ключевые нежелательные эффекты подсистемы «оператор».

### Ключевые слова:

Безопасность дорожного движения, техническая система, человек - оператор, нежелательный эффект, пертинентность информации.

Не секрет, что в настоящее время усложняющиеся технические системы претерпевают рассогласование с возможностями человека и, в то же время, они не могут обойтись без него. Частота ошибок, допускаемых человеком при управлении сложными системами, весьма высока, поэтому недооценка человеческого фактора существенно снижает безопасность функционирования системы. Нормальное функционирование эргатических систем, куда включены мобильные машины, связано с решением задач обеспечения максимальной эффективности и надежности работы человека - оператора [1-4].

Исследуя процесс повышения безопасности дорожного движения (БДД) с учетом причинно - следственных связей возникновения дорожно - транспортных происшествий (ДТП) пришли к необходимости применения «диверсионного анализа», выявляя и устраняя вредные, нежелательные эффекты (НЭ) и явления в функционирующей технической системе [1-5]. Рассмотрим этапы применения аппарата теории решения изобретательских задач к системе БДД: формулируем обращенную задачу; производим поиск известных способов создания вредных явлений, для чего выполняем функциональную схему подсистемы «оператор» (рис. 1) [5-12].



Рисунок 1. Увеличенная схема совокупности нежелательных эффектов при функционировании подсистемы «оператор»



В основе деятельности оператора мобильных машин лежат формирующиеся в его сознании информационные модели – совокупность текущей информации от дорожных условий и машины, дающие оператору целостное представление о состоянии объекта управления и внешней среды. Однако, для управления мобильной машиной недостаточно только восприятия информации, необходимо также понять ее смысл, оценить ее значение для выполнения целенаправленных действий [6–12]. Внутренние и внешние взаимосвязи сложных систем с участием человека - оператора зависят от большого числа факторов. При решении задач повышения надежности эргатических систем необходимо учитывать психофизиологические характеристики [6, 7, 10, 12].

Проводим функциональный анализ системы: выявляем функции полезные (основные, второстепенные, вспомогательные) и вредные (факторы расплаты), при этом учитываем:

а) возможность прямого снижения идеальности системы путем уменьшения полезных функций и увеличения факторов расплаты, в том числе введения новых вредных функций;

б) вредные явления, типовые (характерные) для систем данного и близкого к данному вида, определяем возможность и условия их реализации;

в) типовые способы вредных воздействий на человека технических и природных системы, определяем условия и возможности их реализации;

г) типовые результаты вредных воздействий на человека и другие системы, определяем возможности и условия их реализации: анализируем выявленные вредные эффекты; устраняем вредные эффекты.

#### **Пути и методы устранения выявленных нежелательно эффектов**

Социально - технические системы представляют симбиоз систем – эргатической и технически сложной, а ее эмерджентность будет зависеть от *синергетического* соотношения ее факторов функционирования. Сложность анализа причинно - следственных связей состоит в том, что в них фигурируют уже существующие элементы и состоявшиеся события. Существует необходимость рассматривать отрицательные свойства системы, направленные на ее разрушение.

В результате исследований определились ключевые НЭ подсистемы «оператор», общими признаками которых являются (ранжирую их по нарастанию важности):

– ошибка человека в связи с некачественной поступающей к нему информации или ее отсутствием, низкой ее пертинентности;

– ошибка человека по незнанию опорного материала, неумению анализировать ситуацию, отсутствие навыков выполнения действий и пр.;

– ошибка человека из - за влияния внутренних факторов, определяющим из которых является психофизиологическое состояние.

**Результаты исследований.** Путем анализа диаграммы Исикавы и применяя закон развертывания ТРИЗ мы определили, что для подсистемы «оператор» ключевым является достраиваемый НЭ – влияние социального фактора. Устранение этого ключевого НЭ позволит качественно повысить уровень безопасности системы БДД.

**Выводы.** Предлагаемая методика направлена на поиск и выявление «правильных» постановок задач, решение которых приведет к устранению НЭ. Использование предлагаемой методики позволяет визуализировать скрытые недостатки системы БДД, при этом большинство решений практически становится очевидным. Исключая поэлементно



НЭ, решая локальную поставленную задачу, мы снизим общее количество переменных факторов, негативно влияющих на систему БДД.

### Список использованной литературы:

1. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И. Выявление и совершенствование проблемных взаимосвязей структурных элементов системы безопасности движения мобильных машин. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2013. – Т. 66. – С. 25 - 34.
2. Глемба К. В., Ларин О. Н. Системный подход к поиску резерва повышения БДД в крупных городах России / Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самара : Самар. гос. техн. ун - т, 2013. – С. 165 - 180.
3. Глемба К. В., Ларин О. Н., Майоров В. И. Вопросы применения системного подхода для повышения безопасности дорожного движения / Ежемесячный научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление». – М. : ВИНТИ РАН, 2013. – №11. – С. 52 - 55.
4. Глемба К. В., Ларин О. Н. Обзор методов определения надежности оператора в динамических эргатических системах / Транспорт Урала, 2012, №1(32), январь - март. – С. 17 - 22.
5. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Решение исследовательских задач. – Кишнев: МНТЦ Прогресс, Картя Молдовеняскэ, 1991. – 204 с.
6. Глемба К. В. Влияние пертинентности информационного поля на безопасность дорожного движения / АПК России, 2014. – Т. 68. – С. 7 - 13.
7. Глемба К. В. Влияние перцептивных процессов пространственного восприятия участников дорожного движения на их безопасность. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2012. – Т. 62. – С. 26 - 31.
8. Горбачев С. В., Глемба К. В. Влияние на безопасность движения уровня формализации информационного потока в эргатических системах / Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. – №10(129). – С. 88 - 93.
9. Глемба К. В., Ларин О. Н. Проблемы управления мобильными машинами и обоснование структурных взаимосвязей человека - машинных систем / Материалы междунауч. - практ. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2013» Ин - т проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко. – СПб : НПО «Профессионал», 2013. – С. 152 - 159.
10. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И., Глемба В. К. Методы оценки информационной перегрузки оператора в процессе управления машиной / Вестник ЧГАА, 2010. – Т. 56. – С. 5 - 10.
11. Глемба К. В. Многокритериальный подход к исследованию оценки безопасности в системах принятия решений при управлении автомобилем / Междунауч. - практич. конф. «Проблемы и перспективы развития евроазиатских транспортных систем». – Челябинск: ЮУрГУ, 2012. – С. 45 - 55.
12. Глемба К. В., Ларин О. Н. Влияние условий организации дорожного движения на процесс восприятия водителем информации / Транспорт: наука, техника, управление, 2012. – № 11. – С. 55 - 57.

© Глемба К.В., Аверьянов Ю.И., Гриценко А.В., 2017 г.

**Глемба К.В.**

канд. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); ЮУрГАУ  
г. Челябинск, РФ

**Аверьянов Ю.И.**

докт. техн. наук, профессор ЮУрГУ (НИУ)  
г. Челябинск, РФ

**Гриценко А.В.**

докт. техн. наук, доцент ЮУрГУ (НИУ); профессор ЮУрГАУ  
г. Челябинск, РФ

## **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСИСТЕМЫ «ПЕШЕХОД» В СИСТЕМЕ БДД**

### **Аннотация**

В статье приводится анализ причинно - следственных связей в системе безопасности дорожного движения при использовании аппарата теории решения изобретательских задач. В результате исследований определены ключевые нежелательные эффекты подсистемы «пешеход».

### **Ключевые слова:**

Безопасности дорожного движения, техническая система, пешеход, нежелательный эффект, пертинентность информации.

Внутренние и внешние взаимосвязи сложных систем с участием человека зависят от большого числа факторов. Оценке поведения человека, как звена сложной системы, посвящено большое количество исследований, в которых предприняты попытки классификации и оценки личности, а также выяснены зависимости возникновения аварийных ситуаций от личностных качеств человека, доказывающие, что при решении задач повышения надежности эргатических систем необходимо учитывать психофизиологические характеристики человека. Исследования в области повышения безопасности дорожного движения (БДД) с учетом причинно - следственных связей возникновения дорожно - транспортных происшествий (ДТП) выявили, что необходимо применять «диверсионный анализ», выявляя и устраняя вредные, нежелательные эффекты (НЭ) и явления в функционирующей технической системе [1–12].

Рассмотрим этапы применения аппарата теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) к системе БДД [1–9]: формулируем обращенную задачу; производим поиск известных способов создания вредных явлений, для чего выполняем функциональную схему подсистемы «пешеход». Для этого описываем связь элементов подсистемы с надсистемами. Выписываем основные параметры нормального режима функционирования системы, выявляя вредные явления, которые могут нарушить систему либо возникнуть при нарушении ее нормального функционирования с помощью оператора числовой оси. При выявлении паевых вредных явлений строим диаграмму Исикавы (рис. 1).



Рисунок 1. Укрупненная схема совокупности нежелательных эффектов при функционировании подсистемы «пешеход»

### Пути и методы устранения выявленных нежелательно эффектов

В результате исследований определены ключевые НЭ подсистемы «пешеход», общими признаками которых являются (ранжирую их по нарастанию важности) [1]:

- ошибка человека в связи с некачественной поступающей к нему информации или ее отсутствием, низкой ее пертинентности;
- ошибка человека по незнанию опорного материала, неумению анализировать ситуацию, отсутствие навыков выполнения действий и пр.;
- ошибка человека из-за влияния внутренних факторов, определяющим из которых является психофизиологическое состояние.

**Результаты исследований.** Путем анализа диаграммы Исикавы и применяя закон развертывания ТРИЗ мы определили, что для подсистемы «пешеход» ключевым является достраиваемый НЭ – внешние факторы. Устранение этого ключевого НЭ позволит качественно повысить уровень безопасности системы БДД.

**Выводы.** Анализ системы БДД проводится для выявления присущих ей недостатков. Логически выявить большинство недостатков и наметить пути совершенствования технической системы можно при анализе ее функционирования, ориентируясь на целевые недостатки. Предлагаемая методика направлена на поиск и выявление «правильных» постановок задач, решение которых приведет к устранению НЭ, исключая поэлементно которые, решая локальную поставленную задачу, мы снизим общее количество переменных факторов, негативно влияющих на систему БДД.

### Список использованной литературы:

1. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Решение исследовательских задач. – Кишнев: МНТЦ Прогресс, Картя Молдовеняскэ, 1991. – 204 с.
2. Глемба К. В., Ларин О. Н. Системный подход к поиску резерва повышения БДД в крупных городах России / Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самара : Самар. гос. техн. ун - т, 2013. – С. 165 - 180.
3. Глемба К. В., Ларин О. Н., Майоров В. И. Вопросы применения системного подхода для повышения безопасности дорожного движения / Ежемесячный научный

информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление». – М. : ВИНТИ РАН, 2013. – №11. – С. 52 - 55.

4. Глемба К. В., Ларин О. Н. Обзор методов определения надежности оператора в динамических эргатических системах / Транспорт Урала, 2012, №1(32), январь - март. – С. 17 - 22.

5. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И. Выявление и совершенствование проблемных взаимосвязей структурных элементов системы безопасности движения мобильных машин. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2013. – Т. 66. – С. 25 - 34.

6. Глемба К. В. Влияние пертинентности информационного поля на безопасность дорожного движения / АПК России, 2014. – Т. 68. – С. 7 - 13.

7. Глемба К. В. Влияние перцептивных процессов пространственного восприятия участников дорожного движения на их безопасность. – Челябинск : Вестник ЧГАА, 2012. – Т. 62. – С. 26 - 31.

8. Горбачев С. В., Глемба К. В. Влияние на безопасность движения уровня формализации информационного потока в эргатических системах / Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. – №10(129). – С. 88 - 93.

9. Глемба К. В., Ларин О. Н. Проблемы управления мобильными машинами и обоснование структурных взаимосвязей человека - машинных систем / Материалы междунауч. - практ. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2013» Ин - т проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко. – СПб : НПО «Профессионал», 2013. – С. 152 - 159.

10. Глемба К. В., Аверьянов Ю. И., Глемба В. К. Методы оценки информационной перегрузки оператора в процессе управления машиной / Вестник ЧГАА, 2010. – Т. 56. – С. 5 - 10.

11. Глемба К. В. Многокритериальный подход к исследованию оценки безопасности в системах принятия решений при управлении автомобилем / Междунауч. - практич. конф. «Проблемы и перспективы развития евроазиатских транспортных систем». – Челябинск : ЮУрГУ, 2012. – С. 45 - 55.

12. Глемба К. В., Ларин О. Н. Влияние условий организации дорожного движения на процесс восприятия водителем информации / Транспорт: наука, техника, управление, 2012. – № 11. – С. 55 - 57.

© Глемба К.В., Аверьянов Ю.И, Гриценко А.В., 2017 г.

**Головко Т.М.**

студентка 4 курса ДГТУ, г. Ростов - на - Дону, РФ

Научный руководитель: **Звездина М.Ю.**

д. ф. – м. н., доцент ДГТУ, г. Ростов - на - Дону, РФ

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается оценка влияния базовых станций сотовой связи на здоровье человека. Обосновывается перспективность использования мобильных средств связи и доказывается ее безопасность.

*Ключевые слова:* базовая станция, сотовая сеть.

На сегодняшний день невозможно представить жизнь без использования сотовых телефонов, различных средств связи. Но всякий ли знает, насколько это безопасно для здоровья человека. В связи с установкой базовых станций сотовой связи (БС) на крышах жилых многоэтажных домов возникают многочисленные конфликтные ситуации населения, проживающего в этих домах, с владельцами сотовой связи. Мнения жильцов неоднозначные, но большинство считают, что антенны БС сотовой связи их "облучают" и наносят вред их здоровью. Нового и непонятого всегда остерегаются. Главная причина страхов – отсутствие необходимых знаний населения о принципах и особенностях работы БС сотовой связи.

В качестве основных средств сотовой связи выступают: абонентские станции (мобильные телефоны, USB - модемы) и базовые станции (как правило, репитерные станции или ретрансляторы). Сотовый телефон «прослушивает» эфир, обнаруживает сигнал базовой станции и посылает ей свой идентификационный код. Базовая станция и мобильный телефон постоянно находятся в радиоконтакте. Если из зоны действия выходит телефон одной базовой станции, он устанавливает контакт с другой станцией. Рассмотрим влияние стационарных базовых станций сотовой связи, так как их очень часто размещают на городских зданиях, особенно в таких, где люди живут или работают в течение всего дня. [1]

Принцип работы мобильной сотовой связи основан на делении определенной территории на зоны, ячейки (соты). Каждая сота определяется зоной радиопокрытия отдельной базовой станции. Соты частично перекрываются и образуют общую сеть. Сеть состоит из приемопередатчиков и коммутирующего оборудования. Это оборудование определяет местоположение мобильного абонента и обеспечивает непрерывную связь при перемещении из одной соты в другую. Радиус зоны влияния, как правило, невелик, и мощность передатчиков небольшая, составляет около 10 Вт. Если сравнить радио - и телепередающие антенны небольших размеров, то они излучают энергию в десятки и сотни раз большую, потому что обслуживают значительные территории - весь город или часть республики.

В соответствии с требованиями технологии построения системы сотовой связи, направление излучения антенн таково, что основная энергия излучения (более 90 %) сосредоточена в очень узком "луче" (аналогично лучу прожектора). Этот луч всегда будет направлен в сторону от зданий, на которых находятся антенны БС. Излучение "вниз" на жильцов дома исключено и даже теоретически невозможно. Отсюда следует, квартиры жилых домов, на которых устанавливаются антенны БС, являются полностью безопасными, с точки зрения воздействия на население электромагнитных излучений.

Что касается домов, находящихся по соседству, то они также не подвержены "облучению", так как "луч" всегда направлен вверх соседних домов или между ними, что является неотъемлемым требованием качественной радиосвязи.

Список заблуждений довольно длинный, приведем еще одно. Что же мы привыкли понимать под словом «облучение»? Большинство утверждают, что это радиационное воздействие. Данное мнение категорически неверно.

Электромагнитное поле (ЭМП) базовых станций представляет собой радиоволны, аналогично тем, на которых ведется телерадиовещание, только передатчики последних в сотни раз мощнее.

Подтвердим вышесказанное статистикой. Проведенные специальные исследования в Москве и Московской области Центром электромагнитной безопасности Российской Федерации (специализированной организацией, занимающейся проблемами воздействия электромагнитных излучений на окружающую среду), показали, что уровни ЭМП в квартирах жилых домов, на которых установлены антенны БС, не превышают фоновых значений в данном частотном диапазоне, т. е. значений ЭМП до установки БС. [2]

Работа по экспертизе проектных материалов на размещение и модернизацию базовых станций осуществляется в соответствии с СанПиНом 2.1.8 / 2.2.4.1190 - 03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи». При этом, в первую очередь, уделяют внимание расчетам санитарно - защитной зоны и зоны ограничения застройки. Обязательное требование - проведение суммарных расчетов с учетом существующего радиопередающего оборудования других операторов связи.

Здесь необходимо пояснить, что санитарно - защитная зона от антенн базовых станций определяется по ПДУ плотности потока энергии для населения (10 мкВт / см<sup>2</sup>) на высоте 2 м от уровня земли, а зона ограничения застройки - на высоте более 2 м от уровня земли. Антенны базовых станций устанавливаются на отдельно стоящих башнях, мачтах, а также на существующих строениях на определенной высоте. Главная задача в установке антенны, правильное ее размещение, чтобы соседние здания и свободная от строений территория не попадали в опасную зону. Размеры таких зон и зон ограничения застройки определяются при расчете с использованием утвержденных методик.

Влиянием радиосигналов на здоровье человека сейчас активно занимается наука. Только за последнее десятилетие было проведено несколько сотен исследований. Часто они дают противоречивые результаты.

Британские ученые, 11 лет исследовавшие влияние сотовых телефонов на организм человека, пришли к выводу, что эти телефоны безвредны. Исследование американских ученых было проведено в ноябре 2012 года, результат показал, что использование мобильного телефона беременными может спровоцировать синдром дефицита внимания и гиперактивность у будущего малыша.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) меняла свое отношение к воздействию сотовых телефонов и базовых станций на человека несколько раз. «На сегодняшний день нет каких - либо убедительных научных данных, подтверждающих, что слабые РЧ - сигналы, испускаемые базовыми станциями, приводят к неблагоприятным последствиям для здоровья», – таков последний вывод ВОЗ.

Жители очень часто интересуются, на каком расстоянии от жилых зданий допускается строительство базовых станций. Такое расстояние санитарные правила не устанавливают, а станции допускается устанавливать на жилых и общественных

зданиях при соблюдении ПДУ электромагнитного излучения в помещениях этих зданий и на прилегающей к ним территории.

Таким образом, сам факт размещения базовых станций на жилых домах, школах, больницах, домах - интернатах, административных и других зданиях действующим санитарно - эпидемиологическим правилам и нормативам не противоречит.

Необходимо отметить, что, несмотря на использование передатчиков небольшой мощности, базовые станции сотовой связи все чаще становятся потенциально значимыми источниками электромагнитного поля в окружающей среде.

Это связано со следующим:

- антенны устанавливаются на небольшой высоте от поверхности земли;
- они имеют достаточно выраженный угол наклона оси излучения;
- изменяется существующая застройка (в результате реконструкции зданий, нового строительства вблизи имеющихся базовых станций).

Кроме того, практикуется размещение внутренних антенн (Indoor - станция либо Indoor - сектор станции) в торгово - развлекательных центрах, сооружениях и на линиях метрополитена, в бизнес - центрах, административных зданиях, подземных переходах, тоннелях, спортивных залах и сооружениях, высотных жилых домах и т.д. При этом абонент получает возможность пользоваться услугами связи, где бы он ни находился. Задача операторов связи, органов и учреждений Роспотребнадзора в таком случае - обеспечить безопасное электромагнитное воздействие Indoor - антенн на население.

Часто зоны с повышенными уровнями электромагнитного поля для населения определяются на кровлях зданий вблизи антенн станции. В таких ситуациях проведение работ на участках кровли вблизи антенн допускается при отключении соответствующих передатчиков станции. Оператор информирует арендодателя о наличии опасных зон и обозначает их предупредительными знаками.

По результатам санитарно - эпидемиологической экспертизы материалов расчетов владельцу станции выдается санэпидзаключение на размещение станции, а по результатам контрольных измерений - санэпидзаключение на ее эксплуатацию. [2]

Подводя итог, хочется обратить внимание на тот факт, что во всех цивилизованных западных странах, где уже длительное время функционируют базовые станции сотовой связи, плотность "покрытия" территорий мобильной сотовой связью значительно выше и инструментальные исследования вредности влияния на население излучений от БС проводились самой новой аппаратурой. Базовые станции прошли экологическую экспертизу на международном уровне.

Таким образом, имеющиеся научные данные и результаты инструментальных исследований санитарно - гигиенического контроля электромагнитных излучений базовых станций сотовой связи позволяют отнести БС к наиболее экологически и санитарно - гигиенически безопасным радиотехническим средствам связи.

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

1. Центр гигиены и эпидемиологии URL: [http://ekontrol.ru/info/id\\_78](http://ekontrol.ru/info/id_78) (дата обращения 4.10.2017).

2. Оценка электромагнитной обстановки на крыше жилого здания в присутствии антенны сотовой связи / М.Ю. Звездина М.Ю., Шоков А.В., Шокова Ю.А., Лебедев А.Р. // Безопасность деятельности человека. 2015. № 3 (82). С. 102 - 110.

© Головки Т.М., 2017

**РАДЧЕНКО С.Ю.**

д - р. техн. наук, профессор проректор по  
научно - технологической деятельности  
и аттестации научных кадров  
ОГУ имени И.С. Тургенева,  
г. Орёл, РФ

**ДОРОХОВ Д.О.**

канд. техн. наук., доцент каф.  
«Технология машиностроения»,  
Мценский филиал  
ОГУ имени И.С. Тургенева,  
г. Орёл, РФ

**ГРЯДУНОВ И.М.**

канд. техн. наук., доцент каф. АСУиК  
ОГУ имени И.С. Тургенева  
г. Орел, РФ

**ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ  
ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ**

**Аннотация**

Представлен подход к решению технологической задачи проектирования технологического процесса упрочняющей обработки пластическим деформированием в условиях комплексного локального нагружения очага деформации. Рассмотрены обе составляющие процесса проектирования, а именно технологическая и конструкторская части. Описан процесс практической реализации рассматриваемого подхода в рамках одного программного комплекса, что, в свою очередь, позволяет в разы сократить время, затрачиваемое на все этапы проектирования технологического процесса.

**Ключевые слова:**

*технологический процесс, упрочняющая обработка, пластическая деформация, комплексное локальное нагружение, проектирование*

**Введение.** Как правило методика проектирования технологического процесса упрочняющей обработки пластическим деформированием в условиях комплексного локального нагружения очага деформации [1 - 8] включает в себя две стадии: подбор



параметров самого технологического процесса упрочняющей обработки (технологическая задача) и проектирование оснастки для его реализации (конструкторская задача).

К первой задаче, рассматриваемой в данной статье, можно отнести такие этапы, как правильный подбор параметров технологического процесса (ТП); составление рекомендаций по организации процесса обработки; составление карт технологического процесса.

Очень важен такой аспект, что в настоящее время при подготовке ТП для каждой из упомянутых выше стадий применяется различное программное обеспечение или одна, или даже обе стадии реализуются вручную. В свою очередь это влечёт большие временные затраты на решение всех указанных задач и получение требуемого результата.

Перспективным же является совмещение указанных этапов в едином программном комплексе, позволяющем решить все указанные задачи, что, в свою очередь, позволит сократить время, потребное для достижения результата.

Выбор параметров технологического процесса можно осуществлять двумя путями:

1. Применять специализированные пакеты прикладных программ (ППП), например ППП «ШТАМП», разработанный авторским коллективом «ОГУ имени И.С. Тургенева»;
2. Использовать предварительно подготовленные номограммы, построенные на основе экспериментальных или расчётных данных.

Первый вариант осуществляется следующим образом согласно рисунку 1.

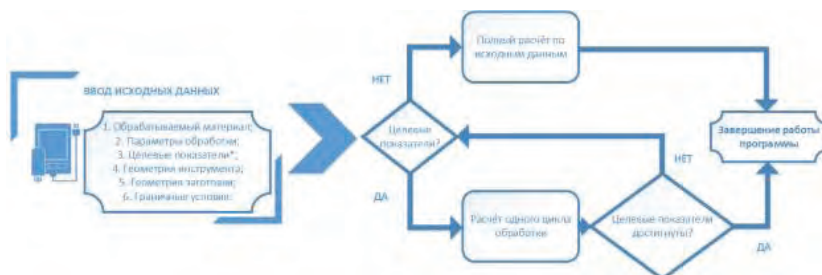


Рисунок 1 – Схема выбора параметров технологического процесса с применением математического моделирования

В соответствии с представленной схемой в модель вносятся сведения:

Информация об обрабатываемом материале; технологические параметры процесса обработки; целевые показатели обрабатываемого материала (необязательный параметр); информация о геометрии и материале обрабатывающего инструмента; информация о геометрии обрабатываемой заготовки; граничные условия для обрабатывающего инструмента и заготовки.

Далее возможны два пути исполнения:

1. Если целевые показатели введены, то рассчитывается единичный цикл обработки и происходит сравнение достигнутых показателей с введёнными ранее целевыми. Если цель достигнута, то расчёт прекращается и выводятся требуемые значения.
2. Если целевые показатели не введены, то осуществляется полный расчёт модели в соответствии с введёнными исходными данными, после чего выводится информация о

параметрах обрабатываемого материала, которые можно сравнить с требуемыми значениями.

Однако в производственных условиях данный подход является нерациональным. В связи с этим более приемлемым является применение второго подхода.

Основываясь на полученных ранее экспериментальных и расчётных данных [9 - 14] строим номограмму выбора технологических параметров (см. рисунок 2).

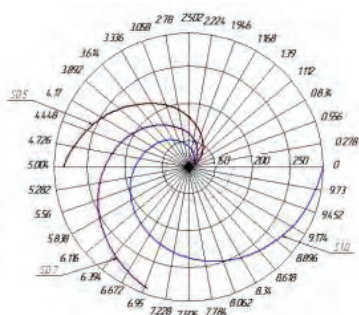


Рисунок 2 – Номограмма выбора параметров технологического процесса

Приведённая номограмма создана с совмещением двух типов графиков – графиков значений микротвёрдостей и графиков количества циклов обработки. При этом ангулярная шкала одинакова и для первого, и для второго типа графиков.

Возможность возможности современных CAD систем позволяют осуществлять на основе внесённых в неё графических данных вычисления и получать необходимые данные в том числе и с графиков. Этой особенностью мы и воспользуемся.

Используя внутренние средства программирования CAD систем или внешние, с возможностью подключения модулей в виде плагинов, появляется возможность задать требуемые значения технологических параметров и получить искомые данные (см. рисунок 3.а) или в случае возникновения ошибки – уведомление о невозможности осуществления процесса обработки (см. рисунок 3.б).

Выбор параметров ТП		
HV0.5:	128	n0.5= 5
HV0.7:	135	n0.7= 6
HV1.0:	140	n1.0= 7

а

Выбор параметров ТП		
HV0.5:	281	n0.5= III
HV0.7:	135	n0.7= 6
HV1.0:	140	n1.0= 7

б

Рисунок 3 – Диалоговое окно работы с технологическим модулем:

а – режим нормальной работы, б – предупреждение об ошибке

### Выводы.

Таким образом представлен подход к решению технологической задачи проектирования технологических процессов упрочняющей обработки пластическим деформированием, заключающуюся в выборе параметров технологического процесса.

Полученные результаты позволят ускорить подбор технологических параметров упрочняющей обработки пластическим деформированием в условиях комплексного локального нагружения очага деформации.

Работа выполняется в рамках гранта Президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских ученых - кандидатов наук № МК - 6156.2016.8 «Разработка научно - обоснованной методики проектирования технологических процессов упрочняющей обработки комплексным локальным деформированием для формирования заданных механических свойств изделия».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V.A. Golenkov, S.Yu. Radchenko, D.O. Dorokhov, I.M. Gryadunov, Classification process complex local deform, *Fundamental and Applied Problems of Technics and technology*. 6 (2010) 85 - 89. (in Russian).
2. V.A. Golenkov, S.Yu. Radchenko, D.O. Dorokhov, I.M. Gryadunov, The analysis of kinds of strengthening processing by plastic deformation, *Fundamental and Applied Problems of Technics and technology*. 1 (2011) 59 - 62. (in Russian).
3. V.A. Golenkov, S.Yu. Radchenko, D.O. Dorokhov, and I.M. Gryadunov, On performance improving of hollow axisymmetric details of machines by intensive plastic deformation methods, *Fundamental and Applied Problems of Technics and technology*. 6 (2012) 71 - 77. (in Russian).
4. D.J. Child, G.D. West, R.C. Thomson, Assessment of Surface Hardening Effects from Shot Peening on a Ni - based Alloy using Electron Backscatter Diffraction Techniques, *Acta Mater*. 59 (2011) 4825 - 4834. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2011.04.025>.
5. S. Bagheri, M. Guagliano, Review of Shot Peening Processes to obtain Nanocrystalline Surfaces in Metal Alloys, *Surf Eng*. 25 (2009) 3 - 14. URL: <http://dx.doi.org/10.1179/026708408X334087>.
6. K. Dai, L. Shaw, Comparison between Shot Peening and Surface Nanocrystallization and Hardening Processes, *Mater Sci Eng A*. 463 (2007) 46 - 53. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msea.2006.07.159>.
7. B. Tadic, P. Todorovic, O. Luzanin, D. Miljanic, B. Jeremic, B. Bogdanovic, D. Vukelic, Using Specially Designed High - stiffness Burnishing Tool to Achieve High - quality Surface Finish, *Int J. Adv Manuf Technol*. 67 (2013) 601 - 611. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-012-4508-2>.
8. Akkurt, Comparison of Roller Burnishing Method with Other Hole Surface Finishing Processes Applied on AISI 304 Austenitic Stainless Steel, *J. Mater Eng Perf*. 20 (2011) 960 - 968. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s11665-010-9718-x>.
9. I.M. Gryadunov, The bush type parts hardening by intensive plastic deformation in complex local loading conditions, Ph.D. diss., State University Education - Science - Production Complex, Orel, 2013.
10. V.A. Golenkov, S.Yu. Radchenko, D.O. Dorokhov, I.M. Gryadunov, The gradient nanostructure obtaining in axisymmetrical parts, *Nanoengineering*. 5 (2012) 18 - 21. (in Russian).
11. S.Yu. Radchenko, D.O. Dorokhov, I.M. Gryadunov, The new technological schemas of sliding bearings hardening in complex local loading of deformation zone conditions, *The world of transport and technological machines*. 4 (2014) 47 - 54. (in Russian).

12. M. Gryadunov, S. Yu. Radchenko, D. O. Dorokhov, P. G. Morrev, Deep Hardening of Inner Cylindrical Surface by Periodic Deep Rolling - Burnishing Process, Modern Applied Science. 9 (2015) 251 - 258.

13. V.A. Golenkov, S.J. Radchenko, I.M. Gryadunov, Hardening process by complex local deformation investigation, Material Science Forum. Vol. 870 (2016) 149 - 158.

14. V.A. Golenkov, S.J. Radchenko, D.O. Dorohov, I.M. Gryadunov, Microhardness Distribution in the Cross - section in Case of Strain Hardening under Combined Local Load, International Journal of Applied Engineering Research. Vol. 11 (2016) 10315 - 10320.

© РАДЧЕНКО С.Ю., ДОРОХОВ Д.О., ГРЯДУНОВ И.М. 2017

**Еросланова К. В.**

студентка ИЛП, ПГТУ

Научный руководитель

**Денисов С.А.**

доктор с. - х наук, профессор

г. Йошкар - Ола, РФ

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

### **Аннотация**

Роль лесных пожаров для лесов в настоящее время оценивается неоднозначно. Кроме прямого ущерба лесной отрасли, лесные пожары играют существенную экологическую роль в формировании лесного фонда.

### **Ключевые слова**

Лесные пожары, лесные экосистемы, экология, послепожарное состояние.

Влияние леса на окружающую среду довольно велико. Площадь, покрытая лесом, по миру в целом составляет около 3 млрд. га, а биомасса – около 1600 млрд. тонн сухого вещества [1]. Несомненно, леса являются источником получения древесины, а также другой продукции, необходимой для отрасли народного хозяйства. Последствия от лесных пожаров в экологическом плане заключаются в загрязнении атмосферного воздуха углекислым газом и процессом термического разложения лесных горючих материалов, выгорания кислорода. Последнее время горение биомассы привело глобальному увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере почти на 30 % и глобальной температуры приблизительно на 0.6 °С [2]. Загрязняется окружающая среда, нанося при этом большую потерю по растительному и животному миру, ухудшаются условия естественного возобновления лесов, что приводит к образованию редин и пустырей, уничтожается живой напочвенный покров.

Неоднократные возгорания на одних и тех же участках приводят к уменьшению количества видового разнообразия растительности и обитания животных, подвергаются изменениям гидрологический и термический режим почвы, способствуя заболачиванию. Восстановление биотока затягивается на сотни лет.

При воздействии пожара изменяются экологические условия местообитания растений, следовательно, происходит смена видового состава растительности, тем самым нарушается микробиологический комплекс почв, температурный, гидрологический и рекреационный режимы. Подвергаются изменениям и близлежащие территории.

При сгорании органических веществ, в атмосферу поступает огромное количество сажистых частиц, органических соединений. Тем самым увеличивается уровень загрязнения воздуха в городах и населенных пунктах, в дальнейшем это приводит к худшему состоянию экологической обстановки, что вызывает негативные последствия не только в природных ландшафтах, но и в социальной сфере, и в здравоохранении. Аномальная жара 2010 года привела к многочисленным природным пожарам по всей России. В 2010 году в стране зафиксирован рост смертности на 17,5 % [4].

На послепожарное состояние лесных участков влияет и сила пожара, и несомненно степень обеспеченности горевшего участка семенным материалом. Кроме того, особенности растительного покрова связаны с горным рельефом, являющимся мощным преобразователем климатических условий. Рельеф влияет на распределение света, тепла, влаги, на пожарную опасность и последствия огневого воздействия в лесном биогеоценозе. Толстый слой мха и подстилки препятствует ускорению сходов в минеральном грунте, что и сдерживает лесовозобновительный процесс. Таким образом, численность всходов будет крайне низка, независимо от большого количества семян в урожайные годы [3]. Последствия лесных пожаров по отношению к экосистеме многообразны, и их научное предвидение имеет важное народно - хозяйственное значение.

#### Список литературы

1. Шарагин, А. М. Влияние лесных пожаров на экологическую ситуацию / А. М. Шарагин // Успехи современного естествознания. – 2012. - №7. – С. 236а.
2. IPCC Climate Change (2007) Synthesis Report. Summary for Policymakers [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ipcc.ch> (дата обращения: 17.10.2017).
3. Матвеева, Т.А. Экологическая роль лесных пожаров / Т. А. Матвеева, А. М. Матвеев // Успехи современного естествознания. – 2012. - №10. – С. 107 - 109.

© Еросланова К.В, Денисов С.А. 2017

**Зогеева А.О.,**

студент 3 курса инженерно - строительного отделения  
Набережночелнинского института К(П)ФУ,  
г.Набережные Челны, Российская Федерация,

**Зонина С.В.,**

старший преподаватель кафедры ПГСиСМ  
Набережночелнинского института К(П)ФУ,  
г.Набережные Челны, Российская Федерация,

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЁХСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (СЭНДВИЧ - ПАНЕЛЕЙ) В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ**

**Аннотация:** в данной работе рассматривается эффективность применения сэндвич - панелей, по огнестойкости, пожаробезопасности и другим показателям. Цель настоящего

исследования - показать эффективность сэндвич - панелей для строительства промышленных зданий.

**Ключевые слова:** сэндвич - панели, утеплитель, эффективность применения, огнестойкость, теплоэффективность, огнезащитное покрытие.

В наше время стало актуальным строительство промышленных зданий и сооружений. В основном в качестве ограждающих конструкций для промышленных зданий, а так же и различных гражданских сооружений применяются трёхслойные теплоэффективные сэндвич - панели (далее СП).

Сэндвич - панель - это строительная конструкция, имеющая трёхслойную структуру, состоящую из двух листов жесткого материала (металл, ПВХ, ДВП) - обшивок, и среднего слоя утеплителя между ними [4].

Рассмотрим на примере сравнения стены из СП и полнотелого кирпича: исходя из разницы коэффициентов теплопроводности кирпича и минеральной ваты, являющейся утеплителем панели, для одинакового сопротивления теплопередачи этих материалов необходимо, чтобы стена из кирпича была толще, чем из панелей. Показатели теплоснабжения СП с минераловатным утеплителем в 13 - 14 раз превосходят показатели кирпичной кладки из полнотелого кирпича [3]. Скорость монтажа СП рассчитывается из условий монтажа 1 звеном из 4 - х человек. За одну рабочую смену продолжительность 8 ч. Звено из 4 - х человек монтирует от 100 до 400 м<sup>2</sup>. Скорость строительства из полнотелого кирпича рассчитывается из состава звена 2 человека (каменщик и разнорабочий). Каменщик за одну смену продолжительностью 8ч. выполняет от 2 до 4 м<sup>2</sup> кладки [1]. Вес 1м<sup>2</sup> толщиной 100 мм составляет 20кг, вес 1 м<sup>2</sup> стены из полнотелого кирпича составляет около 1500 - 1700 кг. Соответственно нагрузка на фундамент с 1м<sup>2</sup> стенового ограждения из СП в 60 - 80 раз меньше нагрузки от кирпичной кладки [3].

Материалом для теплоизоляционного слоя служат:

Базальт (минвата). Самый тяжелый утеплитель из списка, что необходимо учитывать при расчете статических нагрузок на каркас. Сохраняет объем на весь срок эксплуатации [2].

Пенополиуретан (ПУР). Обеспечивает высокий уровень теплозащиты, не вступает в химическую реакцию с щелочами и кислотами, прочен, устойчив к механическим и температурным деформациям [2].

Пенополиизоцианурат (ПИР). Экологически чистый, высокопрочный, химически и биологически устойчивы. ПИР имеет лучшие показатели по пожароопасности, он выдерживает до 140°C, ПУР - до 100°C [2].

Таблица 1.  
Технические характеристики СП

Характеристики	Базальт	ПИР	ПУР	ППС
Масса кг / кв.м.	24	15	15	15
Кэф. теплопроводности Вт / м*К	0,036	0,021	0,018	0,034
Мах водопоглощение за сутки %	1,5	2,5	2,5	2

Срок службы, лет	до70	от50	от50	15 - 40
Экологическая чистота	возможен аллерген	безопасен	безопасен	безопасен
Биостойкость	100 % биостойкий	уязвимость к грызунам	уязвимость к грызунам	уязвимость к грызунам и птицам

Пенополистирол (ППС) По теплозащитным свойствам сравним с минеральной ватой, при этом вес намного меньше [2].

Главное преимущество базальтовой ваты – негорючесть, поэтому её применяют для зданий с высоким требованием к огнестойкости.

Пенополистирол подходит для быстровозводимых зданий 2 - 5 категории огнестойкости т.е. ограничивается применение для промышленных зданий.

Низкая теплопроводность ПИР и ПУР, ПУР имеет более низкую теплопроводность: у ПИР - 0,022 Вт / м\*К, а у ПУР - 0,018 Вт / м\*К. Это послужило причиной их применения в строительстве зданий, в которых необходимо поддерживать уровень температуры.

Таблица 2. Пожаробезопасность СП.

Характеристики	Базальт	ПИР	ПУР	ППС
Класс пожаро - опасности	К0	К1	К3	К1
Группа горючести	НГ	Г2	Г3	Г1
Степень огнестойкости	90	60	15	15
Выделение токсичных веществ при горении	Не выделяет	Умеренно опасный, токсичный	Умеренно опасный, токсичный	Умеренно опасный, токсичный

При проектировании сооружений нефтеперерабатывающей промышленности эффективно использовать ограждающие конструкции типа «сэндвич» с базальтовым утеплителем так, как базальт огнеустойчив, пожаробезопасен. Для защиты стальных обшивок от огня стоит применить огнезащитное вспучивающееся силиконовое покрытие "Силотерм ЭП - 6".

#### Список используемой литературы.

1. ГЭСН 09 - 04 - 006 - 04 Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м.
2. <http://euroangar.ru/publications/articles/sp-buldings>
3. <http://diwall.ru/sendvich-paneli/effektivnost-primenenija-sendvich-panelej>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

© Зотеева А.О., Зонина С.В., 2017

Зырянова С.А.  
к.т.н., доцент СибАДИ  
г. Омск, РФ

Филимонова О.А.  
старший преподаватель СибАДИ  
г. Омск, РФ

## АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК

### Аннотация

*В статье рассматриваются возможности использования информационных технологий для автоматизированного расчета параметров, позволяющих обеспечить работу светофорного объекта и выбрать оптимальный режим светофорного регулирования при различных сочетаниях входных данных дорожного движения, тремя известными методиками.*

### Ключевые слова:

*информационные технологии, светофорное регулирование, безопасность движения, автоматизированный расчет светофорного цикла.*

Эффективность дорожного движения зависит от параметров функционирования регулируемых перекрестков улично - дорожной сети города. В настоящее время для определения длительности цикла работы и основных тактов светофора используются различные методики.

При решении задач светофорного регулирования следует стремиться к созданию такой структуры светофорного цикла и выбору такой программы его работы, при которых значение задержки было бы минимальным. Именно такая структура способна обеспечить бесперебойное движение транспорта, отсутствие пробок и удобство перехода проезжей части пешеходами.[1, с.381] Структура светофорного цикла и его длительность рассчитываются в зависимости от интенсивности транспортного движения на перекрестке, от его пропускной способности, потока насыщения, ширины проезжей части и других характеристик дорожного пересечения. В настоящее время для расчета режимов светофорного регулирования используются известные методики ученых В.А. Владимирова, В.М. Полукарова и В.Ф. Вебстера [2].

Методика В.А. Владимирова учитывает удельную интенсивность наиболее загруженных направлений в  $i$  - й фазе и длину переходного интервала в конце каждой фазы. При расчете светофорного цикла используют формулу:

$$T_{ц} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{14} + \sum_{i=1}^n t_i, \quad (1)$$

где  $T_{ц}$  – ориентировочная длина цикла при трехфазном регулировании, с;  $M_i$  – удельная интенсивность наиболее загруженных направлений в каждой фазе, ед. / ч;  $t_i$  – длина переходного интервала в конце каждой фазы, с.



В методике В.М. Полукарова для расчета длительности светофорного цикла используют формулу:

$$T_{ц} = \frac{5,5n + 5}{1 - 0,75P}, \quad (2)$$

где  $n$  – число фаз,  $P$  – суммарный фазовый коэффициент, который определяется как

$$P = \sum_{i=1}^n p_i, \quad (3)$$

где  $p_i$  – фазовый коэффициент  $i$  - й фазы. Для каждой фазы определяются коэффициента  $p_i$  по формуле:

$$p_i = \frac{N_{\phi i}}{470 \cdot b_i \cdot K_H}, \quad (4)$$

где  $N_{\phi i}$  – интенсивность более загруженного направления в  $i$  - й фазе,  $b_i$  – ширина проезжей части, в метрах, используемой потоком  $N_i$ ,  $K_H$  – коэффициент, учитывающий направления движения потоков  $N_{\phi i}$ .

Согласно методике Ф. Вебстера длительность светофорного цикла рассчитывается по формуле:

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot \sum_{i=1}^n t_{ni} + 5}{1 - \sum_{i=1}^n y_i}, \quad (5)$$

где  $t_{ni}$  - величина промежуточного такта для  $i$  - ой фазы,  $c$ ;  $n$  - количество фаз светофорного регулирования;  $y_i$  - фазовый коэффициент  $i$  - ой фазы. Расчет фазового коэффициента  $i$  - ой фазы светофорного регулирования:

$$y_i = \frac{N_i}{M_{ni}}, \quad (6)$$

где  $N_i$  - приведенная интенсивность движения в  $i$  - ом направлении для данной фазы;  $M_{ni}$  - поток насыщения (максимальная интенсивность движения в данном направлении при включенном зеленом сигнале светофора).

По данной методике длительность цикла целесообразно принимать не менее 25 секунд (длительность промежуточного такта должна быть достаточной, чтобы автомобиль, подходящий к перекрестку на зеленый сигнал, при смене сигнала мог либо остановиться у стоп - линии, либо покинуть пределы перекрестка), но и не более 120 секунд.

На основе представленных выше методов расчета светофорного цикла авторами статьи разработана программа, позволяющая определить выходные параметры светофорного цикла. Для расчета с использованием данного программного продукта необходимо:

- 1) ввести исходные данные – интенсивность транспортного потока по всем направлениям (рис.1);
- 2) выбрать метод расчета цикла;
- 3) выполнить расчет (при выборе метода Полукарова необходимо указать ширину проезжей части на подходах к перекрестку (рис.2)). В зависимости от выбранной методики определения параметров результаты отображаются на формах (рис.2, рис.3, рис.4).

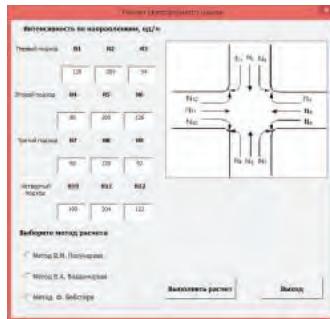


Рисунок 1. Главная форма приложения

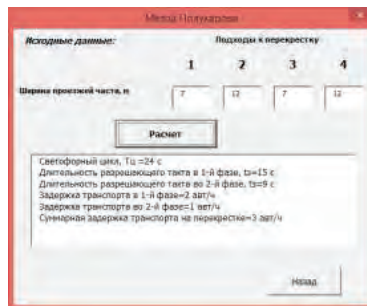


Рисунок 2. Вид формы для расчета методом Полукарова

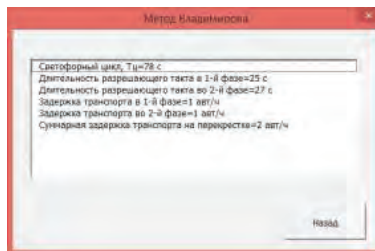


Рисунок 3. Вид формы для расчета методом Владимирова

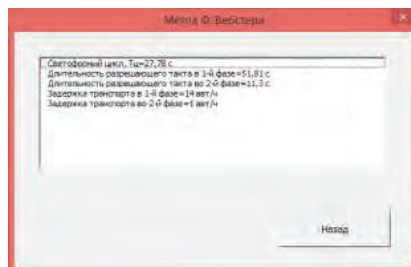


Рисунок 4. Вид формы для расчета методом Ф. Вебстера

Таким образом, автоматизированный расчет значительно сокращает время, необходимое для решения подобных инженерных задач, позволяет выполнить сравнительный анализ представленных методик и выбрать оптимальный режим работы светофорного объекта при различных сочетаниях задаваемых параметров дорожного движения.

### **Список использованной литературы**

1. Зырянова, С.А. Использование информационных технологий для автоматизации расчета параметров светофорного регулирования. / С.А. Зырянова, О.А. Филимонова // Теория и практика современной науки. – Саратов, 2016. № 5 (11). с. 381 - 385

2. Рябokonь Ю.А. Практикум по дисциплине «Организация движения»: Учебное пособие. – Омск: Изд - во СибАДИ, 2003. – 92 с.

© Зырянова С.А., Филимонова О.А., 2017

**Извозчикова В.В.,**

канд. техн. наук, доцент, ОГУ, г. Оренбург, РФ

**Шмыгарев А.А.,**

магистрант 2 курса, ОГУ, г. Оренбург, РФ

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ТЕПЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

### **Аннотация**

В статье предложено использование программно - технических средств для снижения затрат тепличного помещения на электроэнергию и повышения объема урожая. В качестве математического аппарата было предложено использование регрессионного анализа и метода наименьших квадратов. За основу аппаратной составляющей был взят микроконтроллер ArduinoUno.

### **Ключевые слова:**

система управления, микроклимат, теплица, досвечивание, светодиоды, Arduino, электроэнергия.

Задача тепличных помещений – это создание определенных климатических условий для выращивания той или иной культуры растений для повышения объема урожая. Для увеличения объема урожая применяют разные средства: от удобрения почвы до искусственного продления светового дня.

Солнце является основным источником света для растений. Только на свету растения преобразуют из углекислого газа и воды сложные органические вещества. Поэтому, продолжительность светового дня значительно влияет на рост и развитие растений. Каждая культура растений нуждается в разной продолжительности светового дня. Существуют две основных подгруппы различий:

- южные растения длинного дня, для которых световой день длится больше 12 часов;
- северные растения короткого дня, световой день которых составляет менее 12 часов

[1].

Существенно увеличить количество урожая и его качество можно, искусственно продляя или укорачивая световой день [2].

В большинстве случаев человек не в силах эффективно регулировать длину светового дня. В связи с этим, возникает проблема нерационального использования энергетических ресурсов тепличного помещения. Затраты на используемые энергетические ресурсы могут быть незначительны, но тарифы на энергоносители в России постоянно растут. Это связано не только с инфляцией, но и с ростом цен на невозобновляемые энергоносители: уголь, нефть, газ, из которых генерируется большая часть производимой электроэнергии в России. Как видно из графика, приведенного на рис.1 стоимость электроэнергии за последние 16 лет многократно возросла, и рост тарифов на энергию во много раз превышает инфляцию в стране. За 16 лет, стоимость возросла в 8 раз, т.е. на 798 % [3].



Рисунок 1. Рост тарифов на электроэнергию

Естественно, что при повышении роста тарифа на электроэнергию будут ощутимы экономические потери из - за нерационального управления ресурсами тепличного помещения. Следовательно, необходимо создать механизм контроля микроклимата в теплице для рационального использования тепличных ресурсов, повышения энергоэффективности и объема урожая.

В данный момент времени существуют системы управления микроклиматом помещений, но они ограничены одной или двумя климатическими характеристиками, что в свою очередь снижает их эффективность.

Любое тепличное помещение, это прежде всего помещение, требующее затраты на энергоносители. Из этого следует одно из требований к разработке системы управления микроклиматом тепличного помещения - метод должен быть энергоэффективным.

Будем считать, что микроклимат тепличного помещения зависит от пяти основных характеристик, которые представим в виде следующих переменных:

- $Y_1$  – влажность почвы (шкала в %);
- $Y_2$  – влажность воздуха (шкала в %);
- $Y_3$  – содержание  $CO_2$  (шкала в %);
- $Y_4$  – освещенность (шкала в Lm);
- $Y_5$  – температура воздуха (шкала в  $C^\circ$ ).

При правильном сочетании этих характеристик мы достигнем максимального результата:  $Y_6$  – объёма продукции.

В нашей модели характеристики  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_5$  представим в виде констант, а  $Y_4$  – освещенность, интересующая нас характеристика, будет динамически изменяться,  $Y_6$  – отклик системы.

Как видно по перечисленным характеристикам,  $Y_6$  зависит от всех предыдущих  $Y_i$ . Это говорит о строго регрессионной зависимости [4]. Определим переменные уравнения следующим образом.  $Y_6$  примем за  $y$ ,  $Y_1$  за  $x_1$ ,  $Y_2$  за  $x_2$ ,  $Y_3$  за  $x_3$ ,  $Y_4$  за  $x_4$ ,  $Y_5$  за  $x_5$ . Конечная регрессионная зависимость примет следующий вид:  $y(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ . Зависимость  $y$  от  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$  проявится в изменении средних значений  $y$ .

На практике такое уравнение решается методом наименьших квадратов. Запишем уравнение в виде линейной функции:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5, \quad (1)$$

где  $b_i$  - параметры (коэффициенты) регрессии,

$x_i$  - регрессоры (факторы модели).

Метод наименьших квадратов основывается на минимизации суммы квадратов отклонений, реально наблюдаемых  $Y$  от их оценок  $\hat{Y}$

$$\sum_{k=1}^M (Y_k - \hat{Y}_k)^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

Вводим функцию невязки:

$$\sigma(\bar{b}) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^M (Y_k - \hat{Y}_k)^2 \quad (3)$$

Вводим условие минимума функции невязки:

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma(\bar{b})}{\partial b_i} = 0 \\ i = 0 \dots N \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sum_{i=1}^M y_i = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N b_j x_{i,j} + b_0 M \\ \sum_{i=1}^M y_i x_{i,k} = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N b_j x_{i,j} x_{i,k} + b_0 \sum_{i=1}^M x_{i,k} \\ k = 1, \dots, N \end{cases} \quad (4)$$

Полученная система будет являться системой линейных уравнений типа  $N+1$ , с  $N+1$  неизвестными  $b_0, \dots, b_n$ . Представим свободные члены левой части уравнений в виде

матрицы:

$$B = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^M y_i \\ \sum_{i=1}^M y_i x_{i,1} \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^M y_i x_{i,N} \end{pmatrix}, \quad (4)$$

а коэффициенты при неизвестных в правой части матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} M & \sum_{i=1}^M x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,2} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N} \\ \sum_{i=1}^M x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,1} x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,2} x_{i,1} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N} x_{i,1} \\ \sum_{i=1}^M x_{i,2} & \sum_{i=1}^M x_{i,1} x_{i,2} & \sum_{i=1}^M x_{i,2} x_{i,2} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N} x_{i,2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{i=1}^M x_{i,N} & \sum_{i=1}^M x_{i,1} x_{i,N} & \sum_{i=1}^M x_{i,2} x_{i,N} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N} x_{i,N} \end{pmatrix}. \quad (5)$$

В итоге получаем матричное уравнение  $A \cdot X = B$ . Данную матрицу необходимо решить любым методом решения систем линейных уравнений. Полученная матрица после расчетов будет содержать коэффициенты нашего уравнения линии регресса, где мы получим необходимый коэффициент показателя освещенности.

Для поддержания необходимого количество света в помещении предлагается использовать программно - техническую систему контроля продолжительности светового дня.

За основу технических средств было принято решение взять микроконтроллер Arduino, в связи с его доступностью и широким спектром сопутствующих компонентов.

Чтобы осуществлять «досвечивание», необходимо получать информацию о текущем показателе освещенности. Для этого необходимо использовать как минимум один фоторезистор. В качестве источника света будем использовать светодиоды, т.к. растениям необходим не весь световой спектр, а такие как оранжевые (620 - 595 нм) и красные волны (720 - 600 нм). Эти лучи поставляют энергию для процесса фотосинтеза, а также «отвечают» за процессы, влияющие на скорость развития растения. Соответственно использование светодиодов уменьшает электропотребление светоисточником.

Собранный прототип устройства (посредством онлайн симулятора circuits.io) имеет вид, представленный на рисунке 2, который был проинициализирован программным кодом, написанным в среде ArduinoIDE.

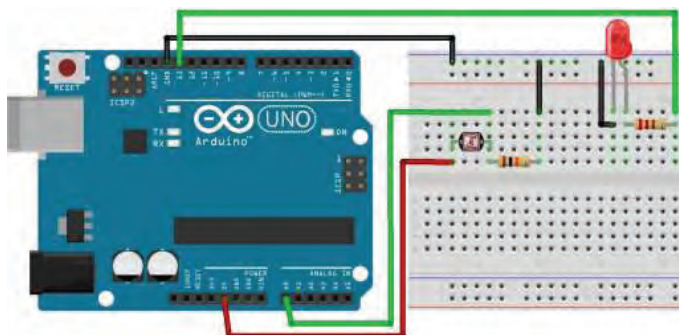


Рисунок 2. Прототип интегральной схемы

Таким образом, для снижения затрат на электроэнергию, при искусственном досвечивании, необходимо использование «интеллектуального» досвечивания. При понижении количества света от естественного светисточника должно происходить повышение количества света от искусственного светисточника.

Предложенная программно - техническая система решает проблему с энергозатратами при досвечивании с использованием «интеллектуального» досвечивания, а также при применении в качестве искусственного светисточника светодиодов неширокого спектра.

#### **Список источников**

1. Световой режим. Режим доступа: [http://studbooks.net/23082/geografiya/svetovoy\\_rezhim](http://studbooks.net/23082/geografiya/svetovoy_rezhim).
2. Свет для растений . Режим доступа: [https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/svet\\_dlja\\_rastenij](https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/svet_dlja_rastenij)
3. Рост тарифов на энергию в России. Режим доступа: <http://www.watrouter.ru/infa/tariffs.htm>.
4. Регрессионный анализ. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Регрессионный\\_анализ](https://ru.wikipedia.org/wiki/Регрессионный_анализ).

© Извозчикова В.В., Шмыгарев А.А. 2017

**Кижакин В.В.**

Курсант 5 курса факультета технического обеспечения

**Ладанов В.И.**

Доцент кафедры конструкций АБТ,

ПВИ ВНГ РФ,

г. Пермь, РФ,

## **О ВОДОХОДНЫХ СВОЙСТВАХ БРОНИРОВАННЫХ БОЕВЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН**

### **АННОТАЦИЯ:**

В статье рассмотрены основные водоходные свойства бронированных боевых колесных машин применяемых в сфере силовых структур Российской Федерации, проблемы и ориентиры их разрешения, а также приводится краткий анализ изменение показателей водоходных свойств машины от конструктивных решений.

### **Ключевые слова:**

Бронированная боевая колесная машина; водоходное свойство; плавучесть; остойчивость; непотопляемость; ходкость; маневренность; качка.

Колесные бронетранспортеры относятся к классу бронированных боевых машин (ББМ). Одним из основных боевых качеств является плавучесть, то есть данный класс ББМ предназначен для выполнения боевых задач на суше с возможностью преодоления водных преград или выхода на берег вплавь с десантных кораблей. Для придания данным ББМ

вышеуказанного свойства по конструкции ББМ могут выполняться мероприятия, в результате которых обеспечивается возможность перемещения машины на воде несколькими способами: в режиме водоизмещения, в режиме глиссирования, на подводных крыльях или на воздушной подушке. В режиме водоизмещения ББМ удерживаются на плаву за счет гидростатических сил, которые равны весу воды, вытесняемой машиной. Движение на воде осуществляется за счет одного или нескольких водоходных движителей, которые конструктивно входят в состав машины. Скорости движения данного типа машин на плаву в несколько раз меньше, чем при движении на суше и находятся в пределах 8 - 14 км / ч. На скорости движения значительно влияет большое сопротивление воды, которое увеличивается с ростом скорости движения ББМ. Машины, двигающиеся в режиме водоизмещения, обладают глубокой осадкой, имеют недостаточно обтекаемую форму корпуса и ходовой части. В целях увеличения скорости движения ББМ требуется введение конструктивных решений, которые уменьшают сопротивление воды. Возможным решением является использование эффекта скольжения - глиссирования. Увеличение скорости движения ББМ в этом случае достигается за счет снижения сопротивления воды движению машины путем полного или частичного подъема ее корпуса над водой за счет гидродинамических сил. Опытным путем установлено, что 90 - 95 % поддерживающей силы создается вертикальной «подъемной» составляющей гидродинамических сил, возникающих на корпусе машины специальной формы, и только 5 - 10 % - за счет гидростатических сил. Появление гидродинамических сил связано с тем, что при повышении скорости движения перед насосом машины возникает подпор воды, который заставляет машину подниматься над поверхностью воды. Однако, чтобы придать машине необходимую для глиссирования форму, приходится увеличивать ее длину, что отрицательно сказывается на проходимости и поворачиваемости этих машин при движении на суше. Для достижения эффекта глиссирования требуется повышение удельной мощности до 70 - 120 л.с. / т, что позволяет машинам развивать скорости до 60 км / ч. Другим конструктивным решением, позволяющим увеличить скорость движения машины на воде, является использование подводных крыльев. Этот эффект достигается за счет полного уравнивания веса машины гидродинамическими подъемными силами, возникающими на крыльях, в результате чего корпус полностью поднимается над водой, резко снижается сопротивление воды и скорость машины возрастает в 3 - 3,5 раза и более. Для выхода на крыло плавающей ББМ массой 10 т требуется иметь суммарную площадь крыльев около 10 м<sup>2</sup>, а мощность двигателя 300 л.с. В этом случае машина может развить скорость до 35 км / ч. Также, как и глиссирующие машины, машины на подводных крыльях должны иметь специальную форму корпуса, что существенно снижает их боевые и технические свойства при действиях на суше. В последнее время значительное развитие получили машины на воздушной подушке, которые двигаются над поверхностью воды или суши за счет давления воздуха, подаваемого под днище специальной конструкции. Под днищем поддерживается давление 0,01 - 0,02 кгс / см<sup>2</sup>, которое позволяет машине парить над поверхностью на высоте 0,3 - 0,9 м и более. Горизонтальное движение осуществляется обычно за счет воздушного винта или реактивного двигателя. Очень маленькое сопротивление перемещению над поверхностью позволяет объектам развивать скорость до 150 км / ч. Удельная мощность машин на воздушной подушке обычно составляет 180 - 190 л.с. / т. Такие машины, как правило, имеют большие габаритные размеры, при движении



поднимают большое количество пыли и создают сильный шум. Существующие ограничения машин по массе не дают возможности полного бронирования, что снижает их защищенность. Глиссирующие машины, машины на подводных крыльях и воздушной подушке широкого распространения в силовых структурах Российской Федерации не получили из-за большой потребляемой мощности и необходимости существенного изменения конструкции машин. Наибольшее применение при создании плавающих бронированных боевых колесных машин как у нас в стране, так и за рубежом получил способ, при котором машина движется на воде за счет собственного водоизмещения. Эффективность преодоления водных преград такими машинами во многом зависит от уровня их водоходных свойств.

К основным водоходным свойствам ББМ обычно относятся плавучесть; остойчивость; непотопляемость; ходкость; маневренность; качка [2].

Плавучестью называется способность машины держаться на плаву, погружаясь в воду на определенную запасом плавучести ватерлинию. Чтобы машина плавала и находилась в равновесии, согласно закона Архимеда необходимо выполнение двух основных условий: а) сила тяжести плавающей машины  $G$  и сила плавучести  $D_{\Pi}$  должны быть равны между собой:

$$G = D_{\Pi} = \gamma_{\text{в}} V = \gamma_{\text{в}} (V_{\text{ПК}} + V_{\text{ХЧ}}), \quad (1)$$

где  $\gamma_{\text{в}}$  - удельный вес воды, т / м<sup>3</sup>;  $V$  - объем воды, вытесненный машиной (объем - ное водоизмещение), м<sup>3</sup>;  $V_{\text{ПК}}$  - водоизмещение корпуса, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{ХЧ}}$  - водоизмещение ходовой части, м<sup>3</sup>. Данное выражение называют уравнением плавучести.

б) центр тяжести ЦТ и центр величины ЦВ должны находиться на одной вертикали, причем ЦВ должен располагаться выше ЦТ. Для плавающих ББМ важное значение имеет величина запаса плавучести  $K_{\text{зп}}$ , которая определяется водоизмещением герметичного объема корпуса машины  $V_{\text{н}}$ , который находится выше вертикали. Обычно запас плавучести машины оценивается с помощью коэффициента запаса плавучести:

$$K_{\text{зп}} = \frac{V_{\text{н}}}{V} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Для современных серийных бронированных ББМ с башенным вооружением запас плавучести может составлять 11 - 30 % , а для машин с открытым корпусом – 50 - 80 % . Запас плавучести задается в тактико - технических требованиях к образцу ББМ и определяет возможность машины принимать на борт дополнительный личный состав или воинские грузы. Он обеспечивает повышение живучести при поступлении в корпус заборной воды. Однако опыт боевого применения ББМ и результаты исследований указывают на необходимость снижения запаса плавучести. Это позволяет повысить допустимую максимальную массу машины, а появившейся резерв массы использовать для дополнительного бронирования, увеличения огневой мощи вооружения и мощности силовой установки. Например, снижение запаса плавучести бронетранспортера ГАЗ - 5903 до 10 % позволит довести массу машины до 18 т. Дополнительные 4 т массы, при использовании их в качестве дополнительного бронирования обеспечат защиту машины от 20 мм автоматической пушки.

Остойчивость. На корпус движущейся на плаву машины действуют не только горизонтальные, но и вертикальные гидродинамические силы, под действием которых

корпус будет испытывать различные виды наклонов. Продольные силы принято называть дифферентом, а поперечные – креном. Для сохранения равновесия на плаву машина должна обладать свойством остойчивости. Остойчивостью называется способность плавающей машины сопротивляться воздействию кренящих и дифференцирующих моментов и возвращаться в исходное положение равновесия после прекращения их действия. Остойчивость машины обуславливается соотношением восстанавливающего  $M_{вос}$  и опрокидывающего  $M_{кр}$  моментов. Конфигурация корпуса плавающей БКМ выполняется такой, которая обеспечила бы увеличение восстанавливающего момента при накрениии. В зависимости от характера внешних сил остойчивость делят на статическую и динамическую, а также остойчивость при малых и больших углах наклона. Статическая остойчивость рассматривается в случае постепенного наклона машины, когда силами инерции и сопротивления воды можно пренебречь. К динамической остойчивости относятся случаи быстрого наклона машины, когда необходимо учитывать действия сил инерции и сопротивления воды. Важнейшими факторами, влияющие на остойчивость, являются расположение центра тяжести машины  $O$  и центра величины  $C$ . При крене машины на угол  $\beta_{кр}$  под действие кренящего момента  $M_{кр}$  центр величины  $C$  (вследствие изменения форы подводного объема) переместится в сторону крена и займет положение  $C_1$ . Сила тяжести  $G$  и сила плавучести  $D_{п}$ , приложенные в новом центре величины  $C_1$ , образуют пару сил, момент от которых является восстанавливающим  $M_{вос}$ . После действия кренящего момента, под действием восстанавливающего момента, машина возвращается в положение равновесия. Плечо восстанавливающей пары сил  $l_{ст.ост}$  называется плечом статической остойчивости. Чем больше плечо статической остойчивости, тем

больше восстанавливающий момент  $M_{вос} = D_{п} \cdot l_{ст.ост}$  и лучше остойчивость машины. Если рассматривать машину в положении статического равновесия, то, продолжив линию действия  $D_{п}$  до пересечения с плоскостью симметрии  $N-N$  машины, получим точку  $M$ . Эту точку называют метацентром (поперечным и продольным) машины. Расстояние от метацентра до центра тяжести называют метацентрической высотой  $MQ = h_0$ . Расстояние между метацентром  $M$  и центром величины  $C$  называется метацентрическим радиусом  $MC$ .

Если углы наклона  $\beta$  малы, то  $l_{ст.ост} = h_0 \sin \beta \approx h_0 \beta$ . Зависимость величины

восстанавливающего момента от угла крена  $M_{вос} = f(\beta)$  называется диаграммой статической остойчивости машины. Максимальный восстанавливающий момент  $M_{вос, макс}$  - определяет предельный угол крена и предельный кренящий момент при статических наклонах машины, при которых она еще не теряет остойчивость. Угол заката  $\beta_{зак}$  (в точке пересечения с осью абсцисс) определяет угол крена, при котором машина полностью теряет остойчивость, т. е.  $M_{вос} = 0$ . Под действием кренящих сил машина может находиться в положении: устойчивого равновесия (  $a$  ); безразличного равновесия (  $b$  ); неустойчивого равновесия (  $в$  ); отрицательной остойчивости. Иногда используется понятие: «Динамическая остойчивость» – это способность машины выдерживать, не опрокидываясь, воздействие динамически приложенного кренящего момента.

Непотопляемость – это способность машины сохранять плавучесть и остойчивость при попадании заборной воды в корпус. Проникновение в корпус плавающей машины

заборной воды возможно в результате боевых или эксплуатационных повреждений, захлестывания его водой при большом волнении, а также из-за нарушения правил подготовки и вождения машины на плаву. Непотопляемость зависит от: запаса плавучести; максимальных углов входа и выхода по заливаемости корпуса; использования водоотливных средств большой производительности; размещение в корпусе водонепроницаемых отсеков; применение закрытых и герметизированных корпусов; использование легких наполнителей. На непотопляемость оказывают большое влияние скоростные и маневренные качества машины.

Ходкость – способность плавающей машины перемещаться по воде с заданной скоростью. Ходкость (скорость движения на воде) зависит от размеров, формы корпуса и конструкции ходовой части машины, от осадки машины, типа водоходного движителя и мощности двигателя, а также от условий движения. От скорости движения машины на воде зависит время преодоления водной преграды, величина сноса при преодолении рек с большим течением, живучесть машины и ее маневренные возможности. Движение машины связано с возникновением не только гидростатических, но и гидродинамических сил, возникающих в результате воздействия воды на элементы машины. Гидродинамические силы могут быть приведены к результирующей силе  $R$  и моменту  $M_{\text{диф}}$ . Проекция силы  $R$  на направление движения  $R_x$  называется силой сопротивления движению, а проекция  $R_z$  – гидродинамической силой поддержания. Сила сопротивления движению преодолевается полезной силой тяги водоходного движителя –  $P$ . При равномерном движении машины  $P = R_x$ , а в случае ускоренного движения расходуется дополнительная работа на создание ускорения самой машине и присоединенной к ней массы машины. Уравнение тягового баланса для общего случая движения машины на плаву имеет вид:

$$P = R_x + R_j + R_w + R_{\Gamma}, \quad (3)$$

где:  $R_x$  – полное сопротивление воды;  $R_j$  – сопротивление разгону инерционными силами;  $R_w$  – сопротивление воздуха;  $R_{\Gamma}$  – сопротивление на гаке со стороны буксируемых масс. Полное сопротивление воды можно определить из выражения

$$R_x = R_{\text{тр}} + R_{\phi} + R_{\text{волн}}, \quad (4)$$

где:  $R_{\text{тр}}$  – сопротивление трения воды;  $R_{\phi}$  – сопротивление воды за счет формы корпуса и ходовой части машины (вихревое);  $R_{\text{волн}}$  – волновое сопротивление воды. Для водоизмещающих машин при их движении на максимальной скорости основное сопротивление оказывает форма  $R_{\phi}$  – 55 - 70 %, волновое сопротивление  $R_{\text{волн}}$  составляет 15 - 25 % и сопротивление трения  $R_{\text{тр}}$  – 10 - 12 %. Полное сопротивление воды в значительной мере зависит от скорости движения машины, изменяясь при этом практически по параболическому закону. Следовательно, при проектировании бронированных БМ для снижения сопротивления воды при их движении на плаву, форму корпуса делают обтекаемой, а ходовую часть пытаются убрать в специальные ниши. Маневренность – это способность машины изменять и сохранять заданную траекторию и характер движения. Основными показателями маневренности являются: путь и время разгона; путь торможения; выбег; минимальный диаметр и период установившейся циркуляции; устойчивость движения на курсе. Показатели проходимости: максимальный угол входа в воду; максимальный угол выходы из воды. Качка. Машина на плаву совершает три вида

качки: вертикальную, боковую и продольную. Качка характеризуется амплитудой, частотой и периодом. Она отрицательно влияет на водоходные свойства и эксплуатационные показатели машины, а также на состояние боевого расчета и возможность им выполнения своих функций. Реализация рассмотренных водоходных свойств на конкретном объекте ББМ во многом зависит от типа водоходного двигателя, который используется в его конструкции. Водоходные свойства машин имеют определенные связи между собой. Так, например, от ходкости, маневренности и устойчивости зависит непотопляемость машины. Очень тесно связаны между собой ходкость и маневренность машин. Ходкость во многом определяет скоростные, геометрические и временные параметры маневрирования при преодолении водных преград. В свою очередь маневренные качества определяют среднюю скорость машин и устойчивость. В результате можно сделать вывод, что плавучесть является важнейшим тактико - техническим свойством ББМ, от реализации которого будет в значительной мере зависеть общий уровень боевых свойств этих машин при выполнении служебно - боевых задач.

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

1. Степанов А. П. Конструирование и расчет плавающих машин. М.: Машино - строение, 1983. 292 с.

2. ОСТ В 37001 433 - 87 ВАТ и БКМ. Показатели водоходных свойств плавающих машин и методы их определения. М.: Минавтопром, 1988 г. 369 с.

© Кижакин В.В., Ладанов В.И., 2017

**Ким К. В.,**

Кандидат физ. - мат.,  
Ведущий научный сотрудник,  
ЦЭМИ РАН. Г. Москва,  
Российская федерация.

## **КОНЦЕПЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **Аннотация**

В сообщении рассматривается возможность обеспечить безопасность некоторых информационных ресурсов наибольших организаций за счет отказа от использования эффективного математического обеспечения предназначенного для массового использования. Рассматривается возможность комфортной инструментальной среды для индивидуальных кустарных приложений. В качестве примера рассматривается простейшая корпоративная справочная система.

### **Ключевые слова**

Безопасность, информационный ресурс,

В настоящее время обострилось информационное противостояние государств и, соответственно, обстановка в мировой отрасли информационных технологий. Для нашей страны особенно актуальной становятся проблемы почти полной зависимости наших приложений и информационных систем, в том числе и государственных, от зарубежного математического обеспечения.

Мы надеемся, что интеллектуальные силы нашего государства, в конце концов, смогут решить возникшие проблемы. Но хочется отметить и другой момент, в Российском государстве принято решать крупные проблемы, привлекая большие средства. Масштабы мероприятий бывают огромны. При этом для конкретного человека или маленькой организации часто возникают непреодолимые трудности. Они несколько снижают эффективность мероприятий, но не настолько, чтобы они были совсем бесполезными. Если для семидесяти процентов пользователей мероприятие приносит пользу, то остальные тридцать пусть потерпят. Это положение дел оказывается не таким страшным, так как Россия страна «умельцев». В ней одновременно с крупными проектами существует самодеятельность, которая, не внося существенных изменений в организацию крупномасштабных дел, улучшает состояние дел в целом.

Для понимания использую аналогию. Запорожскому автомобильному заводу было трудно сделать долговечный глушитель. В ответ на это все «Запорожцы» страны резво носились с самодельными титановыми глушителями, которые стали лучшей частью этого автомобиля. Их делали умельцы на секретных заводах, при этом и самолеты летали, и спутники запускались исправно.

Вернемся к теме нашего сообщения. Мы предлагаем обсудить возможность самодеятельного создания, к примеру, справочной системы для небольшого предприятия, которая по комфорту соответствовала бы современным требованиям, но была бы защищена от злоупотреблений извне.

Первый вопрос, кто будут эти умельцы? Несколько слов о судьбе отечественных программистов. Программирование в период развития отечественной вычислительной техники было все самодеятельным и имело характер народного движения. Существовали неформальные ассоциации пользователей ЭВМ, все происходило на общественных началах, на энтузиазме простых программистов. Задавали тон научные работники. Программирование становилось увлечением для многих состоявшихся математиков, превращалось в хобби для преподавателей, руководителей подразделений, просто для рядовых талантливых сотрудников. Они были «умельцами» своего времени.

Но в 60 - е совершился знаменитый «подвиг» наших специалистов «западников», которые внедрили в СССР зарубежных богов, сначала IBM, затем Microsoft. А затем появился грандиозный проект ЕС - ЭВМ, который утвердил в стране господство американских компаний и похоронил все отечественные научные школы и достижения. С этого момента прекратилось создание отечественных ЭВМ и программных продуктов. Все программисты нашей страны превратились в сотрудников мировых монополий цифровой цивилизации. Это факт, от которого никуда не денешься.

Программирование стало отраслевой профессией внедрения технологий IBM, сначала больших ЭВМ, а затем ПК. Вполне нормально, что для функционирования отрасли появились такие понятия как техническое задание, обследование, технический проект, опытная эксплуатация, техническая документация, промышленная эксплуатация,

сопровождение. Появились нормативы трудовых затрат, сметы, этапы финансирования. Постепенно себестоимость одной команды работающего приложения выросла до огромных размеров, по сравнению с тем временем, когда программы создавали и внедряли ученые умельцы. Они сразу не исчезли. Долгое время они безуспешно появлялись со своими изделиями на рынке программ, но со сменой поколений и развитием информационных технологий умельцы - программисты окончательно вымерли.

Однако в мире ничего не исчезает окончательно. Появился новый слой работников, которых называют продвинутыми пользователями. В этот слой и переместились умельцы. Дальновидные разработчики ПО с самого начала стали создавать инструментальные системы для умельцев. Классический пример – многочисленный варианты SpreadSheet - электронных таблиц, которые привели к созданию - MicroSoft Exel. Сотни тысяч индивидуальных деловых приложений создано в среде этих инструментов. С появлением кроссплатформенных средств количество инструментальных разнообразных инструментальных средств существенно возросло. Сегодня большинство пользователей создают свои сайты, которые являются, в сущности, индивидуальными приложениями. И вообще, квалификация среднего продвинутого пользователя требует больше знаний и талантов от человека, чем квалификация среднего программиста середины прошлого века.

Вернемся к теме нашего сообщения. С созданием комфорта в справочной системе, по поводу которой мы затеяли разговор, проблем нет. Можно взять какой - либо генератор сайтов, и с его помощью создать справочный сайт. Это умеют делать многие умельцы. Но как обеспечить безопасность? Все пароли не для авторов генератора. Например, ваш пароли в социальных сетях это фикция, да и сами сети не для секретов, а для публичных откровений. А от жучков в операционных системах или от хакеров защиты вообще нет. Единственный способ – «валить Ваньку», как говорят в народе. Мы назвали эту технологию Vankaval. Этим термином мы обозначили некий паразитный режим работы, который может занимать значительный процент времени работы по обработке запроса, при этом делает правдоподобные сообщения типа «пождидите, идет настройка, или идет поиск». Как это сделать, здесь не будем обсуждать, существует тысячи вариантов. При этом нелепый вариант поведения – это не самый плохой.

Мы поставили задачу создать свой генератор сайтов, назвать его допустим «Генератор корпоративных справочных систем». Именно в этот генератор мы хотим заложить широкие возможности формировать разнообразные Vankaval - модули, создать удобные возможности для пользователя - умельца, который возьмется в своей организации создать и администрировать свою локальную информационную систему. Наша главная задача – это придумать Vankaval - язык для описания пресловутого «Ваньки». и удобные средства задания его поведения.

При создании нашего генератора мы также будем широко использовать различные виртуальные процессоры и условные вычислительные машины. А вся работа системы будет происходить в режиме интерпретации нескольких доморощенных языков, который может придумывать и сам администратор.

При условии, что справочная система будет выполнена на языке PHP, который не исполняется сам, а создает временный HTML - код, разобраться в алгоритмах работы интерпретаторов будет очень трудно. Подобные приемы мы успешно использовали и ранее. Например, со стороны трудно понять, что запись 13 111 213 104 представляет собой

операцию вычисления суммы подоходного налога в языке программируемого калькулятора системы ВИК [1, с. 267 - 272 ].

Сайт справочной системы будет только администрировать работу. Регистрировать пользователей, создавать личные кабинеты, контролировать вход в кабинет. Эти функции могут создаваться любым стандартным генератором. Пользователь легко попадет со своего телефона в свой личный кабинет. Там ему надо будет нажать кнопку – «обработка запросов». Эта кнопка подключит к работе другую страницу, на которой будут располагаться все скрипты, для обработки запросов. Фокус в том, что обработка будет исполняться на фоне, придуманного администратором, Vankaval - модуля. И со стороны работа этих скриптов будет выглядеть по меньшей мере нелепо.

Здесь кратко изложена основная идея нашей работы. Мы надеемся, что изложили ее просто и понятно. Разумеется, работа очень не простая. Ее важная часть - проведение экспериментов. На заключительном этапе, нам придется искать, готовых к сотрудничеству хакеров. Или же моделировать деятельность «шпионов». Например, подробно протоколировать сеансы обработки запросов. И затем пытаться извлечь из протоколов полезную информацию.

В заключение заметим, что наша идея все таки ориентируется на чисто российский опыт – инициативу «умельцев». На что же мы рассчитываем? Если сегодня просканировать существующие небольшие частные сайты и интернет магазины, то большинство из них окажется во многом одинаковыми. Хороший робот - аналитик извлечет из полученных сканов интересную статистическую информацию. А что будет, если робот просканирует наши корпоративные справочные системы? Он столкнется с полным безобразием, со сборищем каких то придурков, причем может быть не трезвых. Кому это будет интересно? «Ах, это опять дикая непонятная Россия!» Ну да, это мы! Добро пожаловать, дорогие заморские гости.

### **Список использованной литературы**

1. Ким К.В., Белёнова Н.К. (Москва, Россия), Программируемый калькулятор в среде ВИК, Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики, Материалы 7 - й научно - практической интернет - конференции. Тольятти, 31 марта 2016 г, (с. 267,272).

© Ким К.В., 2017

**Киселев В.А.**, студент  
**Терентьев В.В.**, к.т.н., доцент  
**Шемякин А.В.**, д.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет",  
г. Рязань, Российская Федерация

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Аннотация. В статье рассматривается конструкция и принцип работы устройства для очистки транспортных средств, применение которого позволит повысить качество и интенсивность очистки и снизить трудоемкость данного процесса.



Ключевые слова: очистка, устройство, струя, акустико - кавитационный режим.

Устройство (рисунок 1) состоит из корпуса 1, на переднем торце которого установлен конусный насадок 11. В корпусе установлен золотник 2, выполненный с продольными каналами 17 и снабженный полым конусом 12 на переднем торце и конусным стержнем 13 с закрепленной на нем втулкой - резонатором 14. Корпус 1 неподвижно закреплен на рукоятке 5, внутри которой проходит подводящий канал 4 с присоединительным штуцером 6 и двумя каналами 10 для выбора различных режимов очистки. На рукоятке устройства закреплен посредством оси 3 нажимной рычаг 7, кинематически связанный через шток 8 с золотником 2 и служащий для перехода устройства в акустико - кавитационный или струйный режимы [1 - 2].

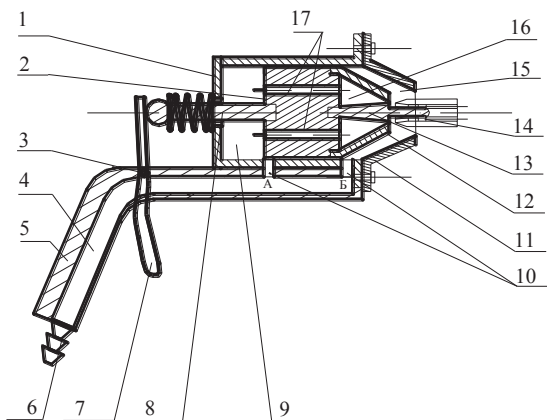


Рисунок 1 – Устройство для очистки транспортных средств

Устройство работает следующим образом. Жидкость к устройству подается насосом высокого давления через подводящий шланг, прикрепляемый к штуцеру 6. При статическом положении нажимного рычага 7, жидкость по подводящему каналу 4, далее через режимный канал Б поступает в переднюю полость 15 откуда, выбрасывается через конусный насадок 11 наружу, формируясь в виде струи. Устройство работает в струйном режиме очистки.

При нажатии на нажимной рычаг 7, золотник 2 перемещается вперед, перекрывая канал Б и вытесняя жидкость из передней полости 15. Жидкость через канал А поступает в полость 9, откуда через продольные каналы 17 золотника проходит в полость 16, образованную двумя конусами (полым 12 и конусом стержня 13) и заканчивающуюся кольцевым каналом. При выходе из кольцевого канала жидкость, сформировавшаяся в виде кольца, попадает на втулку - резонатор 14, в результате чего происходит резонансное возбуждение упругих элементов конструкции втулки 14 (лепестков). При резонансном возбуждении упругих лепестков втулка - резонатор является источником мощного ультразвука. В результате достигается возможность акустико - кавитационного режима воздействия на загрязненные поверхности [6,8].



Применение данного устройства позволит повысить качество и интенсивность очистки и снизить трудоемкость данного процесса.

### **Список использованной литературы.**

1. Латышёнков, М.Б. Механическая очистка деталей сельскохозяйственной техники от консервационного материала / А.В.Шемякин, М.Б. Латышёнков, М.Ю. Костенко, А.В. Подьяблонский, В.Н. Володин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М.,2012. - № 2. - С. 28 - 29.
2. Шемякин А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : автореф. дисс. ... д - ра техн. наук // А.В. Шемякин. – Мичуринск, 2014.
3. Шемякин, А.В. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения / А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, В.Н. Володин, Е.Ю. Шемякина // Сб. науч. тр. – Рязань, 2008. – С. 356 - 358.
4. Шемякин, А.В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники. / А.В.Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 4 – С. 93 - 97.
5. Шемякин, А.В. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом / А.В. Шемякин, В.В.Терентьев, А.М. Баусов, К.А. Жильцов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. – № 1. – С. 82 - 83.
6. Костенко, М.Ю. Исследование способа очистки деталей сельскохозяйственных машин от консервационного материала с использованием устройства струйно - щеточного действия / М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин, А.С. Попов // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 3. – С. 51 - 53.
7. Латышенок, М.Б. Укрытие для хранения сельскохозяйственной техники / М.Б. Латышенок, А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, С.П. Соловьёва, А.Ю. Юдачёв // Известия ТулГУ. – 2011. – № 4. – С. 204 - 207.
8. Латышенок, М.Б. Основные параметры абразивно - кавитационной струи и их влияние на интенсивность очистки сельскохозяйственных машин / М. Б. Латышёнков, А. В. Шемякин, Е. М. Астахова // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 4. – С. 65 - 66.

© Киселев В.А., Терентьев В.В., Шемякин А.В., 2017

**Кологривов В. М.**

Студент

**Алексешников А. А.**

Студент

Кафедра «Информатики»

Институт космических и информационных технологий СФУ

г. Красноярск, Российская Федерация

### **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ЕГО ВИДЫ**

Перед инженерами всегда вставала проблема передачи управляющего воздействия (сигнала) напрямую к объекту, так как объект может находиться в движении, на

значительном расстоянии или в опасной среде. Для облегчения передачи сигнала используется дистанционное управление (ДУ). Так, например, для облегчения управления лошадь используются оголовье и поводья, благодаря которым наездник может контролировать лошадь не воздействуя непосредственно на голову животного. Данный вид управления относится к механическому ДУ.

**Механическое ДУ** используется там, где объекты расположены на относительно небольшом расстоянии друг от друга или когда необходимо обеспечить мгновенную, не искаженную передачу сигнала. Данное ДУ используется в управлении автомобилями, летательными аппаратами, водоплавающими судами и т. п. Для передачи управляющего воздействия используются тросы, ремни, карданы и т. д. [1]

**Проводное ДУ** - используется в основном из - за низкой стоимости и помехозащищенности. Главным образом применяется для управления системами мобильных объектов, оборудованием производственных объектов или специальных объектов (военного и другого назначения). Для передачи управляющего воздействия используется электрический ток.

Данный вид управления использовался в Первой мировой войне. Немецкий флот применял специальные лодки для борьбы с прибрежным флотом. Они приводились в движение двигателями внутреннего сгорания и управлялись дистанционно с береговой станции по кабелю длиной несколько миль, привязанному к катушке на корабле. [3]

**Радиоволновое ДУ (радиоуправление)** получило самые широкие круги использования, от управления бытовой техникой и радио моделями, до применения в авиационной и ракетостроении. Как правило, используется для управления подвижными объектами. Для передачи управляющего воздействия манипулируется (при помощи фазовой, амплитудной, частотной и т. д.) несущая частота радиосигнала. Управляемый объект принимает радиосигнал, после чего расшифровывает его в команды исполнения.

Для повышения надёжности радиоуправления применяют контроль факта приема и / или выполнения посланной команды через обратный радиоканал, при этом от объекта управления к пункту управления передаются сигналы, подтверждающие прием и исполнение (либо только прием, либо только исполнение) переданной команды.

Радиоуправление может использоваться на больших расстояниях, однако чем дальше объект управления, тем больше времени ему потребуется для получения сигнала. [2,3]

**Ультразвуковое ДУ** используется редко мобильными и стационарными объектами на сравнительно небольшом расстоянии. Также его применяют в устройствах для управления жестами. В таком случае устройство работает как радар, обнаруживает оператора в поле видимости и реагирует на его жесты. Также ультразвуковое ДУ может работать по принципу передатчик - приемник, однако в закрытых помещениях могут наблюдаться “лишние сигналы” отраженные от ближайших объектов окружения. [4]

**Инфракрасное ДУ (ИКДУ)** используется практически во всей бытовой электронной аппаратуре. Расстояние, на котором можно уверенно принимать сигнал зависит от мощности источника и чувствительности приемника, также и от побочных факторов. Для излучения используются ИК - светодиоды, для приема – фотодиоды с усилителями. Последние как правило, в аппаратуре закрываются ИК - фильтрами для снижения чувствительности к обычному солнечному или электрическому свету. Как всякий фильтр,

он частично задерживает и полезное ИК излучение, поэтому от фильтра также зависит дальность работы ИКДУ. [5]

Таким образом, можно сказать, что инженеры современности еще не изобрели идеального ДУ, каждый из вышеперечисленных примеров имеет как свои плюсы, так и свои минусы и используется в зависимости от необходимых свойств объекта.

### **Список используемой литературы**

1. Гониодский В. И, Склянский Ф. И., Шумилов И. С., «Машиностроение», 1974, УДК 629.7.064.001.2, Привод рулевых поверхностей самолетов, 320 стр.
2. В. А. Вейцеля, В. Н. Типугина. Основы радиоуправления, 1973.
3. Мановцев А. П. Основы теории радиотелеметрии М., 1973.
4. Коновалов Г. Ф. Радиоавтоматика.
5. А. Торрес, Нетания. Инфракрасное дистанционное управление. (с)2007. [http:// altor.sytes.net](http://altor.sytes.net)

© Кологривов В. М. Алексешников А. А. 2017

**Крымский В.Г.,**  
профессор кафедры управления и сервиса в технических системах УГНТУ,  
**Крымская Т.М.,**  
доцент кафедры теоретических основ электротехники УГАТУ  
г. Уфа, Российская Федерация

## **УЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОТКАЗОВ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### **Аннотация**

В работе предлагается подход к анализу надежности программного обеспечения с использованием интервальных оценок статистических показателей, характеризующих процесс обнаружения отказов.

### **Ключевые слова**

Надежность программного обеспечения, интервальные оценки статистических характеристик

Программное обеспечение (ПО) является одной из важнейших составляющих современных систем, предназначенных для автоматизации технологических процессов [1, 2]. В то же время, компоненты ПО обладают ограниченной надежностью, которую принято рассматривать как одну из характеристик его качества [3]. Это ограничение связано с возможностью отказов указанных компонентов вследствие ошибок, допущенных людьми в процессе разработки и реализации соответствующих программ. Для того, чтобы эти отказы в меньшей степени проявлялись в процессе эксплуатации ПО, оно, как правило, подвергается предварительному тестированию. Статистика обнаружения сбоев программного средства, накопленная на стадии тестовых проверок, может быть далее

обработана и использована при прогнозировании его надежности. В свою очередь, для выполнения прогноза необходимо наличие математической модели [4].

В настоящее время существует достаточно много моделей надежности ПО. В их числе особое место занимает класс статистических моделей роста надежности (СМРН). Они используют обоснованное предположение о том, что обнаружение и последующая ликвидация содержащихся в программе ошибок приводят к росту надежности этого программного продукта. Значительная часть СМРН основана на математическом описании неопределенности, связанной с наличием и обнаружением ошибок в ПО, в виде неоднородного пуассоновского процесса [4, 5]. Определение неизвестных параметров СМРН осуществляется по результатам обработки накопленной статистики и решения уравнений, составленных с помощью принципа максимального правдоподобия. Недостатком изложенного подхода является необходимость задания всех функций, входящих в рассматриваемые модели, в аналитической форме.

В качестве альтернативы авторы данной публикации предлагают применение другого описания неопределенности, включающего интервальные оценки статистических характеристик исследуемых случайных процессов. При этом удастся преобразовать исходную постановку задачи в проблему прогнозирования для интервальных временных рядов [5]. Представления всех функций, включенных в модель, в аналитическом виде в указанном случае не требуется. Следует отметить, что такие оценки надежности близки по смыслу интервальнозначным вероятностям [6, 7], что открывает новые перспективы с точки зрения получения композиций интервальных и статистических моделей. Авторы разрабатывают специальную модификацию этого подхода применительно к прогнозированию надежности программных средств, создаваемых для целей электронного образования, которое осуществляется в дистанционной форме [8, 9].

### **Список использованной литературы**

1. Крымский В.Г., Жалбеков И.М., Имильбаев Р.Р., Юнусов А.Р. Автоматизация управления технологическими процессами в газораспределительных сетях: проблемы, тенденции и перспективы // Электротехнические и информационные комплексы и системы. - Т.9. - №2. – 2013. - С.70 - 79.
2. Крымский В.Г., Ахмеджанов Ф.М., Имильбаев Р.Р., Юнусов А.Р. Выбор периодичности обновления информации о состоянии газораспределительной сети при использовании системы телеметрии // Электротехнические и информационные комплексы и системы. - Т.10. - №1. –2014. - С.78 - 85.
3. ГОСТ Р ИСО / МЭК 9126 - 93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. - М.: Издательство стандартов. – 1994. – 10 с.
4. Lai R., Garg M. A detailed study of NHPP software reliability models // Journal of Software. - No. 7 (6). – 2012. - P. 1296 - 1306.
5. Krymsky V.G., Ivanov I.V. Applications of interval - valued probabilities and unified scheme of Non - homogeneous Poisson Process models to software failure prognostics // Safety and Reliability of Complex Engineered Systems (Podofilini L., Sudret B. et al – Eds.). – London: Taylor & Francis Group. – 2015. - P.2403 - 2411.

6. Kozine, I., Krymsky, V., Enhancement of natural extension // Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Imprecise Probability: Theories and Applications (ISIPTA '07). - Prague: Action M Agency. - 2007. - P. 253 - 262.

7. Kozine I., Krymsky V. An interval - valued reliability model with bounded failure rates // International Journal of General Systems. - Vol. 41. - No. 8. - 2012. - P.760 - 773.

8. Мельничук О.В., Крымская Т.М., Ахмадеев Р.В. Программа схемотехнического моделирования MICROCAP и электронное обучение будущих инженеров // Современное образование: практико - ориентированные технологии подготовки инженерных кадров: Материалы международной научно - практической конференции. – Томск: Томский государственный университет систем управления и электроники. - 2015. – С.146 - 147.

9. Крымская Т.М., Муфтахов Е.М. Преподавание общетехнических дисциплин иностранным студентам в условиях многонационального университета: учет требований воспитательного процесса // История и педагогика естествознания. - №1. – 2016. – С.18 - 19.

© Крымский В.Г., Крымская Т.М. 2017

**Кузнецов М.А.**

Студент АГУ

**Филинков Л.И.**

Ассистент каф. ЭЭиА АГУ,

г. Астрахань,

Российская Федерация

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА (ПЛК) В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

### **Аннотация**

В статье разработано мероприятие по энергосбережению на компрессорной станции, приведены расчеты по величине экономии электроэнергии и по определению срока окупаемости. Авторы приводят комплектацию системы управления электрифицированной заслонкой, устанавливаемой на входе в компрессор.

### **Ключевые слова**

Программируемый логический контроллер (ПЛК), датчики температуры, компрессор, электрифицируемая заслонка.

### **Введение.**

Мощность компрессоров на промышленных предприятиях может достигать десятков, а то и сотен киловатт. Поэтому на этом оборудовании актуально проводить энергосберегающие мероприятия, о необходимости которых говорится в ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» №261 - ФЗ от 23.11.2009 года.

Среди таких мероприятий на компрессорах и системах воздухообеспечения могут быть названы:

- установка системы регулирования давления;
- межступенчатое охлаждение воздуха;
- систематическое устранение неплотностей в сальниках, воздуховодах, арматуре;
- отключение отдельных неиспользуемых участков воздушной сети;
- осушение воздуха перед подачей его в сеть;
- использование автономного воздухообеспечения удаленных от компрессорной станции потребителей и проч.

Актуальность и окупаемость этих мероприятий однозначно может быть доказана только после соответствующих измерений. Нами разработано еще одно мероприятие, актуальность которого может быть продемонстрирована без соответствующих измерений, а исключительно на основе формул и расчетов.

### **Основная часть.**

В компрессоре происходит сжатие газа. Работа сжатия описывается формулой:

$$L_k = kRT \frac{\frac{P_2}{P_1}^{\frac{k}{k-1}} - 1}{k-1} \quad (1)$$

где  $k=1,4$  - показатель адиабаты для воздуха,

$R = 286$  - газовая постоянная воздуха, Дж / (кг\*С),

$T$  – абсолютная температура воздуха на входе в компрессор, К,

$P_2$  - давление за компрессором, Па,

$P_1$  - давление на входе в компрессор, Па.

Анализ этой формулы показывает, что чем ниже температура в процессе сжатия, тем ниже будет удельная работа по сжатию. Именно поэтому в многоступенчатых компрессорах после каждой ступени сжатия газ охлаждают в промежуточных холодильниках. Если промежуточный холодильник поддерживается в хорошем техническом состоянии (периодически проводится чистка и т.п.), то здесь уже нет потенциала по энергосбережению. Однако можно снизить начальную температуру воздуха, идущего на сжатие.

Из формулы (1) находим, что отношение работ при разной начальной температуре воздуха равно:

$$\frac{L_{k2}}{L_{k1}} = \frac{kRT_2 (P_2/P_1^{(k-1)/k} - 1)/(k-1)}{kRT_1 (P_2/P_1^{(k-1)/k} - 1)/(k-1)} = \frac{T_2}{T_1},$$

откуда  $L_{k2} = L_{k1} * T_2 / T_1$ .

Мы видим, что работа (а, следовательно, и потребляемая мощность) должна линейно снижаться при снижении температуры воздуха на входе в компрессор.

### **Предлагаемое решение.**

Если на воздухоподающем коробе установить шибер с электроприводом и ПЛК - контроллером, позволяющим автоматически выбирать наиболее холодное место воздухозабора (либо улица, либо помещение), то система позволит экономить электроэнергию на привод компрессора не только в холодные зимние, но и в жаркие летние дни. Кроме того, контроллер позволит системе правильно работать при суточных колебаниях температур (например, когда зимой на улице может быть теплее, чем в цехе).

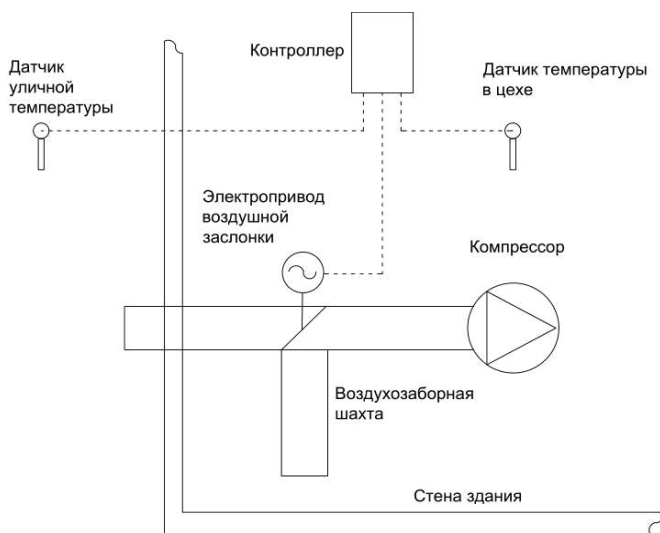


Рис.1. Схема предлагаемого решения

После анализа рынка ПЛК, был выбран контроллер SMH 2G 4222 - 01 - 2, удовлетворяющий критерию удобства визуализации параметров. Этот контроллер позволяет отображать мнемосхему нашего объекта.

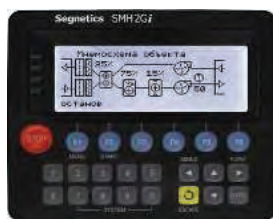


Рис.2 Общий вид контроллера SMH 2G 4222 - 01 - 2

Контроллер на основе информации от датчиков температуры будет управлять воздушной заслонкой таким образом, что заслонка будет перекрывать воздуховод с более теплым воздухом. Пример такой заслонки приведен на рис.3



Рис.3 Заслонка с электроприводом КРАФ250

### **Расчет:**

1. Компрессор имеет мощность 132 кВт, режим работы – непрерывный. Оценим потребление электроэнергии компрессором за полгода:

$$132 \text{ кВт} * (365 - 167) \text{ сут} * 24 \text{ часа} = 627264 \text{ кВт*ч.}$$

2. Согласно СНиП 23 - 01 - 99\* «Климатология», средняя за летний период температура воздуха в Астрахани составляет 33 град.С, тогда как температура в помещении компрессорной, по оценкам, имеет значение на +5 град.С ниже. Если забирать воздух, идущий на сжатие, не с улицы, а из помещения, то данная мера позволит сэкономить в год на одном компрессоре:

$$627264 \text{ кВт*ч} - 627264 \text{ кВт*ч} * (273 + 33 - 5) / (273 + 33) = 10249 \text{ кВт*ч}$$

**Вывод:** предложено универсальное мероприятие, повышающее энергоэффективность стационарных компрессорных станций южных регионов России и их надежность.

© Кузнецов М.А., Филинков Л.И., 2017

**Кусяков А.Ш.**

к.ф. - м.н., доцент

механико - математический факультет

ПГНИУ

г. Пермь, Российская Федерация

## **АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

### **Аннотация**

Исследуется влияние разброса директивных параметров на несущую способность оптимальных конструкций из композитных материалов. В качестве директивных параметров используются физические характеристики исходного материала конструкции. Приведен общий алгоритм исследования влияния разброса директивных параметров, ориентированный на использование программного комплекса ANSYS

### **Ключевые слова**

Оптимизация, композит, пластина, оболочка, ANSYS.

В задачах оптимизации конструкций из композитных материалов наибольшее распространение получил критерий минимума массы при ограничениях на несущую способность. В наиболее общем виде задача оптимизации формулируется следующим образом: при заданных физических характеристиках материала, габаритных размерах и величине внешней нагрузки подобрать параметры конструкции так, чтобы при сохранении несущей способности конструкция обладала минимальной массой.

Основным структурным элементом конструкций из композитного волокнистого материала является монослой, состоящий из параллельно уложенных волокон, связанных между собой полимерным связующим – матрицей. В качестве варьируемых параметров обычно выступают относительные содержания монослоев, армированных под



определенными углами, а также геометрические характеристики конструкции (например, толщина конструкции). Физические характеристики, как правило, являются директивными параметрами (например, модули Юнга, коэффициент Пуассона и модуль сдвига). Оптимальные значения варьируемых параметров зависят от типа конструкции и характера внешней нагрузки.

Проблема оптимизации композитных конструкций исследовалась многими российскими и зарубежными авторами [2]. Объектами исследований, в основном, служили многослойные оболочки и пластины, подверженные действию сжимающих или растягивающих нагрузок. В целом проблема оптимизации композитных конструкций в детерминированной постановке исследована достаточно полно.

Характерной особенностью конструкций из композитных материалов является значительный разброс физических характеристик исходного материала. Поэтому значительный интерес представляет проблема исследования устойчивости модельных оптимальных решений относительно вариаций директивных параметров. Приведем общий алгоритм исследования влияния разброса директивных параметров, ориентированный на использование программного комплекса ANSYS [1]:

1. Построение оптимального проекта. На данном этапе можно использовать оптимизационный модуль, входящий в состав пакета ANSYS или составить свою программу на языке APDL. Примеры таких алгоритмов приведены в работах [3 - 5].

2. Задание входных и выходных параметров вероятностного анализа. Входными (директивными) параметрами могут служить, в частности, упругие характеристики материала конструкции. В качестве выходных параметров могут выступать любые интересные исследователя величины: прогибы, напряжения, критические нагрузки, масса и т.д.

3. Выполнение вероятностного анализа. В пакете ANSYS реализовано два метода вероятностного анализа: метод анализа поверхности отклика и метод Монте - Карло.

5. Анализ полученных результатов с целью оценки влияния разброса директивных параметров (входные параметры) на исследуемую величину или совокупность величин.

Результаты исследований на основе данного алгоритма применительно к прямоугольным пластинам приведены в работе [7, с. 14 - 16].

### **Список использованной литературы**

1. Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя. М.: ДМК Пресс, 2005. 642с.
2. Бакулин В.Н., Гусев Е.Л., Марков В.Г. Методы оптимального проектирования и расчета композиционных конструкций. В 2 т. Т.1. Оптимальное проектирование конструкций из композиционных и традиционных материалов. М.: Физматлит, 2008. - 256 с.
3. Кусяков А.Ш. Оптимизация тонкостенных композитных оболочек, работающих на устойчивость и прочность // Проблемы механики и управления / ПГНИУ. Пермь, 2012. Вып. 44. с. 49 - 58.
4. Кусяков А.Ш. Алгоритм проектирования подкрепленных композитных пластин // Вест. Перм. ун - та: Математика. Механика. Информатика. Вып. 4(23). Пермь, 2013. С. 34 - 38.

5. Кусяков А.Ш. Проектирование тонких пластин, работающих на устойчивость и прочность // Проблемы механики и управления / ПГНИУ. Пермь, 2013. Вып. 45. с. 30 - 38.

6. Кусяков А.Ш. Проектирование композитных трехслойных пластин // Проблемы механики и управления / ПГНИУ. Пермь, 2014. Вып. 46. с. 46 - 52.

7. Кусяков А.Ш. Алгоритм вероятностного анализа прямоугольной пластинки из композитного материала // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : сб. науч. тр. по мат - лам IX Международной науч. - практ. конф. 31 марта 2015 г.: Часть I. Белгород, 2015. С. 14 - 16.

© Кусяков А.Ш. 2017

**Лазарева Н.Б.**

старший преподаватель кафедры ПМ ТОГУ  
г. Хабаровск, РФ

## **ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ HEWLETT PACKARD EVA P6550 И АНАЛИЗ ПОЛУЧАЕМЫХ ДАННЫХ**

**Аннотация.** Статья описывает процесс организации мониторинга системы хранения данных Hewlett Packard EVA P6550 средствами программного обеспечения Zabbix с последующей визуализацией полученных данных в виде графиков и их анализом. В качестве источников для сбора данных предложены счетчики производительности, встроенные в операционную систему Windows Server с установленным программным обеспечением Hewlett Packard Command View. В статье приведено краткое описание рассматриваемой системы хранения данных, а так же программного обеспечения Zabbix.

**Ключевые слова:** мониторинг, система хранения данных, анализ данных, Zabbix.

Система хранения данных (далее СХД, массив) HP EVA P6550 является широко распространенным решением для организации хранения данных в корпоративных средах средних и больших размеров. Данный массив предназначен для эксплуатации в составе сетей хранения данных (Storage Access Network, SAN) с использованием протокола Fibre Channel. Массив обладает достаточно высокой отказоустойчивостью на всех его уровнях, а также широкими возможностями масштабирования. Вариант массива P6550 предполагает установку двух дисковых контроллеров в едином корпусе высотой 2U и от двух до двадцати или восемнадцати дисковых полок высотой 2U каждая в исполнении LFF и SFF (для дисков 3.5 и 2.5 дюйма соответственно, 2C20D и 2C18D в классификации HP) [1]. Ниже представлены стойки с массивами P6550 в максимально полном варианте в исполнениях дисковых полок LFF и SFF.

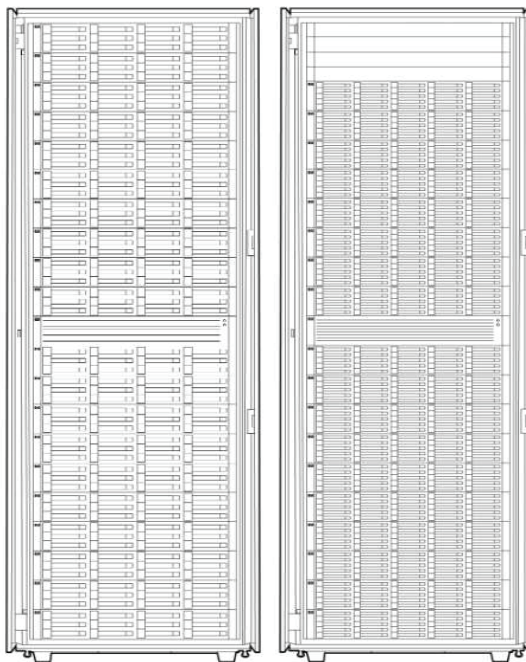


Рисунок 1. EVA P6550 2C20D и 2C18D

Отказоустойчивость массива достигается применением двух дисковых контроллеров, а также дублированием линий связи между контроллерами и дисками. Диски формируются в 4 группы, поверх которых строятся отказоустойчивые группы в различных реализациях RAID. В свою очередь, поверх RAID строятся логические диски (Logical Unit).

Массив P6550 содержит кэш размером 16Гб и подключен к внутренней батарее питания для гарантированной записи данных на диски при сбое внешнего электропитания. Каждый контроллер массива имеет 4 порта Fibre Channel на скорости до 8Гб / с для подключения к SAN (в исполнении без портов iSCSI). Это обеспечивает отказоустойчивость на сетевом уровне, а также предоставляет широкую полосу пропускания. Так как массив P6550 может комплектоваться большим количеством дисковых полок и хранить большое количество данных, возникает необходимость в мониторинге производительности массива для выявления узких мест, аномалий и других проблем в работе массива. Полезными метриками в данном случае являются:

1. Загрузка процессора каждого контроллера массива
2. Скорость записи на каждый Logical Unit
3. Задержки на запись для каждого Logical Unit
4. Количество запросов на запись для каждого Logical Unit
5. Скорость чтения с каждого Logical Unit
6. Задержки на чтение для каждого Logical Unit
7. Количество запросов на чтение для каждого Logical Unit

8. Скорость записи для каждого порта каждого контроллера массива
9. Задержки на запись для каждого порта каждого контроллера массива
10. Количество запросов для каждого порта каждого контроллера массива
11. Скорость чтения для каждого порта каждого контроллера массива
12. Задержки на чтение для каждого порта каждого контроллера массива
13. Количество запросов для каждого порта каждого контроллера массива
14. Глубина очереди для каждого порта каждого контроллера массива

Получив данные по этим метрикам, мы сможем оценить загрузку контроллеров массива, нагрузку на каждый Logical Unit, а также оценить доступность массива с точки зрения SAN. Данные метрики можно получить, используя операционную систему Windows Server с установленным HP Command View (далее CV) [2]. CV – графическое средство для конфигурирования массивов HP EVA. Когда к CV подключен массив EVA, в операционной системе становятся доступны счетчики производительности, относящиеся к массивам EVA. По существу, используя встроенное в операционную систему средство Perfmon, мы уже можем снимать интересующие нас метрики, однако для них не будут сохраняться исторические данные, и представление их в графическом виде не всегда удобно. Поэтому передадим эти счетчики производительности системе мониторинга Zabbix.

Zabbix – мощная система мониторинга и оповещения, которая поставляется бесплатно и широко используется в ИТ - инфраструктурах по всему миру. Zabbix может работать по принципу сервер - клиент, когда на наблюдаемую систему устанавливается небольшой клиентский компонент, собирающий необходимые параметры и отправляющий их серверному компоненту. Именно такой принцип мы и будем использовать для мониторинга массива P6550.

Серверный компонент Zabbix может быть установлен на физический сервер или на виртуальный. Пример развертывания и конфигурации виртуального сервера для Zabbix приведен в статье [1]. Клиентский компонент может работать с встроенными счетчиками производительности Windows Server нативно, без дополнительной конфигурации. Поэтому на стороне сервера Zabbix необходимо добавить хост с установленными CV и клиентским компонентом Zabbix (так называемый Zabbix - agent) и создать item - ы, метрики, которые нам нужно получить от Zabbix - agent.

В настройках каждой метрики необходимо указать ключ, который будет ссылаться на определенный счетчик производительности в системе Windows Server. Ключи, доступные в системе можно просмотреть, выполнив команду *typeperf.exe -qx*. Необходимые нам ключи будут начинаться на \HP, например \HP EVA Virtual Disk(6001 - 4380 - 1259 - CC06 - 0000 - 7000 - 017C - 0000\_5001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00(5001 - 4380 - 1138 - FCA0))\Read Hit Req / s. В этом ключе является важным:

1. Значение 5001 - 4380 - 1138 - FCA0 – уникальный идентификатор массива.
2. N00W – уникальный идентификатор контроллера массива.
3. 017C – уникальный идентификатор Logical Unit.
4. Read Hit Req / s – расшифровка значения получаемого параметра.

Полное описание данного счетчика производительности таково: количество запросов на чтение в секунду для Logical Unit 017C, связанного с контроллером N00W массива 5001 - 4380 - 1138 - FCA0.

Другой пример счетчика производительности - \HP EVA Host Port Statistics (5001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W:FP1)\Write KB / s. Здесь расшифровка следующая: скорость записи данных на порту FP1 контроллера N00W массива 5001 - 4380 - 1138 - FCA0 в килобайтах в секунду.

Для каждого интересующего счетчика на Zabbix - сервере создадим метрику.

```
Controller 1 Port 1 Write      perf_counter["HP EVA Host Port Statistics(5001-4380-1138-FCA0:N00W:FP1)\Write KB/s", 5] 5s 90d 365d
```

Рисунок 2. Пример метрики Controller 1 Port 1 Write

Эта метрика принимает усредненное за 5 секунд значение счетчика perf \_ counter["HP EVA Host Port Statistics (5001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W:FP1)\Write KB / s", 5] каждые 5 секунд, хранит его в течение 90 дней в качестве текстовой истории и 365 дней в качестве графика.

```
szf-vm-mail-box6550      perf_counter["HP EVA Virtual Disk(6001-4380-1259-CC06-00 00 - 7000 - 008D - 0000 _ 5 001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W (5001 - 4380 - 1138 - FCA0))\Read Hit Latency (us)", 5] 5s 90d 365d
Controller 1 Read Hit Latency
```

Рисунок 3. Пример метрики szf - vm - mail - box6550 Controller 1 Read Hit Latency

Эта метрика принимает усредненное за 5 секунд значение счетчика perf \_ counter["HP EVA Virtual Disk (6001 - 4380 - 1259 - CC06 - 00 00 - 7000 - 008D - 0000 \_ 5 001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W (5001 - 4380 - 1138 - FCA0))\ Read Hit Latency (us)", 5] каждые 5 секунд, хранит его в течение 90 дней в качестве текстовой истории и 365 дней в качестве графика.

Мы можем посмотреть показания каждой снятой метрики в виде графика за любой промежуток времени. Ниже представлен график метрики perf \_ counter["HP EVA Host Port Statistics(5001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W:FP2)\Write KB / s", 5] на временном интервале 1 час.

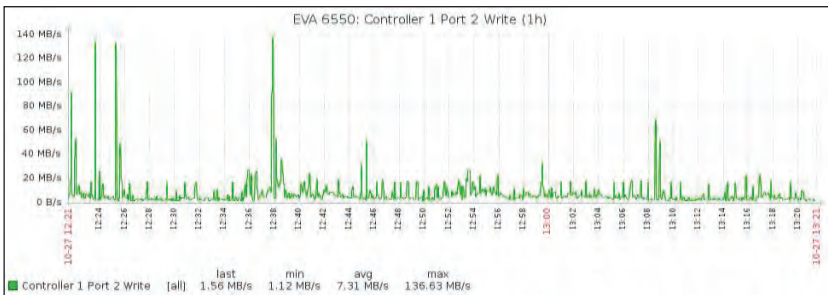


Рисунок 4. Графическое представление данных с метрики

Zabbix позволяет объединять показания различных метрик на одном графике, что дает возможность визуально оценить совокупную информацию по определенным метрикам. Так, на рисунке 5 приведен пример графика восьми различных метрик.

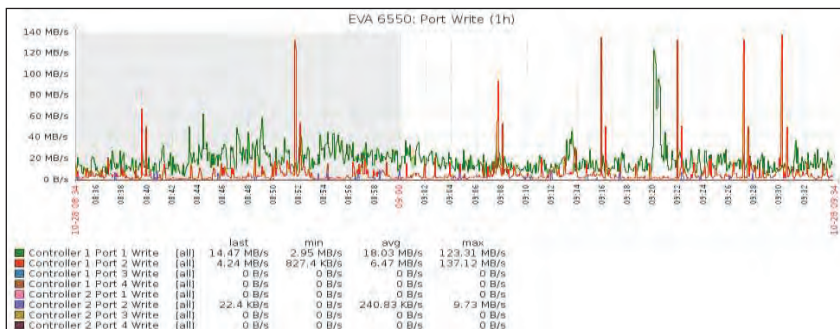


Рисунок 5. Пример объединения графиков в Zabbix

Информация, которую можно получить на рисунке 5 дает возможность сделать определенные выводы по производительности массива. Мы видим сводный график загруженности восьми портов массива P6550 на запись, выраженный в количестве байт в секунду за интервал 1 час. Это очень полезное представление, поскольку дает детальное понимание того, что происходит на портах массива касательно процедуры записи – мы можем видеть, насколько утилизированы определенные порты, характер этой утилизации и простой определенных портов.

Мониторинг такого сводного графика в различные моменты времени позволяет понять характер загруженности портов и указать на возможные проблемы или особенности нагрузки на массив. Недельное представление такого графика может дать понимание о периодичности определенных процессов в инфраструктуре компании и их влиянии.

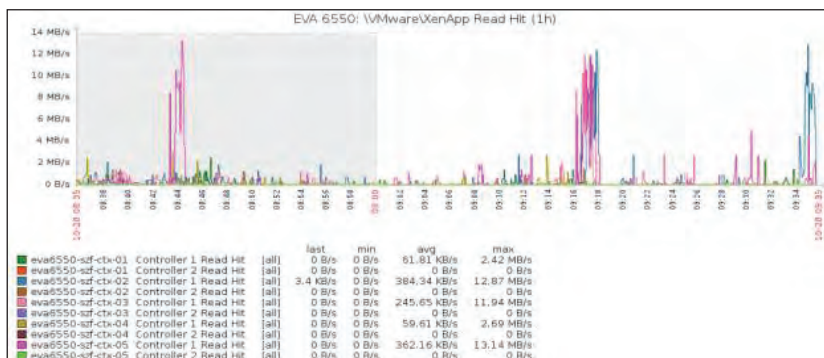


Рисунок 6. Сводный график метрик для Logical Unit

На рисунке 6 представлен сводный график загрузки определенных Logical Unit, созданных под единую задачу, на чтение данных в количестве байт в секунду за временной интервал 1 час. Данный график позволяет оценить равномерность загрузки Logical Unit, что является важным, поскольку они обслуживают единую задачу. При серьезном разбросе значений на таком графике может потребоваться ребалансировка нагрузки между Logical Unit или проведение других работ по исправлению ситуации.



Не менее важными данными являются глубина очереди на портах контроллеров массива. Очередь может формироваться на портах в случаях, когда контроллеры массива не успевают обрабатывать поступающие запросы от других членов SAN. Данные о наличии или отсутствии очередей можно получить, используя счетчики вида \HP EVA Host Port Statistics(5001 - 4380 - 1138 - FCA0:N00W:FP1)\Av Queue Depth. Пример сводного графика глубины очереди представлен на рисунке 7.

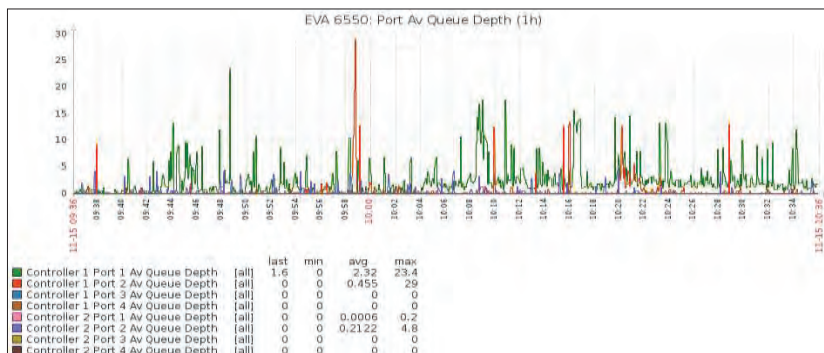


Рисунок 7. Сводный график глубины очереди

Само по себе наличие очереди не всегда означает наличие проблемы с производительностью. Нормальная очередь не растет со временем, массив успевает обрабатывать поступающие запросы. Аномалия на графике глубины очереди в виде существенного увеличения очереди запросов с течением времени будет означать, что массив по каким-то причинам не справляется с запросами, и необходимо принять меры по анализу как со стороны производительности массива, так и со стороны характера поступающих на порты массива запросов. Так же появляется возможность оценить величину глубины очереди в разные моменты и интервалы времени, что позволит выявить периоды наиболее сильной и наиболее слабой нагрузки на массив со стороны SAN.

Помимо этого, Zabbix позволяет создавать триггеры для определенных метрик. Например, можно создать триггер, который при превышении определенного порога величины задержки на чтение с Logical Unit будет выполнять отправку сообщения на электронную почту администратора СХД.

Таким образом, мы успешно добавили в систему мониторинга Zabbix метрики системы хранения данных HP EVA P6550, что дало возможность наблюдать в реальном времени и анализировать производительность массива, а также при необходимости обращаться к архивным данным для выявления определенных закономерностей и сравнения показаний в разные моменты времени.

### Список использованной литературы:

1. Лазарева Н.Б., Лазарев К.В. Разработка виртуальных структур корпоративной сети. [Электронный ресурс]. // Ученые заметки ТОГУ. – 2014. – Т.5, №4. – С. 817 – 822. – Режим доступа: <http://pnu.edu.ru/ejournal/pub/articles/798/>

2. HP EVA P6000 Storage: [Электронный ресурс] // QuickSpecs. 2014. Режим доступа: [https://www.hpe.com/h20195/v2/GetDocument.aspx?docname=c04111568&dctype=quickspecs&doclang=EN\\_US&searchquery=&cc=za&lc=en](https://www.hpe.com/h20195/v2/GetDocument.aspx?docname=c04111568&dctype=quickspecs&doclang=EN_US&searchquery=&cc=za&lc=en). (Дата обращения 28.09.2017)

3. Zabbix Documentation 3.4: [Электронный ресурс] // CC Attribution Noncommercial - Share Alike 4.0 International. 2001 - 2017. – Режим доступа: <https://www.zabbix.com/documentation/3.4/manual/config/items/perfcounters>. (Дата обращения 28.09.2017)

© Лазарева Н. Б., 2017

**Мажуга П.С., Тимошина В.В.**

студенты 2 курса магистратуры ИУБПЭ  
Сибирский Федеральный Университет  
г. Красноярск, Российская Федерация

## **DDOS КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ БИЗНЕСА**

В последнее время DDoS - атаки переживают множество российских компаний, онлайн - сервисы которых критичны для бизнеса – среди них интернет - магазины, СМИ, финансовые и государственные учреждения. Атаки такого рода набирают популярность с каждым днем и уже стали привычным явлением для интернет - бизнеса.

DoS - атака (Denial of Service) – атака, направленная на отказ в обслуживании ресурса или канала. DDoS - атака (Distributed Denial of Service) – множественная DoS - атака, осуществляемая из нескольких источников [2].

Цель DDoS - атаки – на некоторое время вывести из строя сетевой ресурс путем подачи большого количества ложных запросов, в результате чего бизнес несет существенные потери, как финансовые, так и репутационные. Ситуация усугубляется тем, что сегодня DDoS - атаку организовать довольно легко – ее относительно небольшая стоимость и множество исполнителей, которых можно найти при помощи поисковых сервисов, делают эту «услугу» такой популярной [1]. Доступность и простота организации DDoS - атаки ставят под угрозу практически любую компанию. Даже если злоумышленникам не удастся полностью лишить пользователя доступа к информационным ресурсам компании, их частичный вывод из строя негативно сказывается на организации.

Недоступность сайта и неудавшиеся транзакции – наименее серьезные последствия успешной DDoS - атаки. Если в результате атаки злоумышленникам удастся украсть данные клиентов (как публичные, так и приватные), компании грозят потеря репутации, отток клиентов или иски за не предоставленные услуги.

Основные виды DDoS атак:

**ICMP - флуд.** По широковещательному адресу злоумышленник отправляет фальшивый ICMP - пакет, в котором адрес жертвы меняется на адрес взломщика. Все узлы присылают ответ на данный пинг - запрос.

**UDP - флуд.** Атака с использованием UDP протокола. Особенность атаки в том, что для ее проведения не нужно устанавливать сессию и отправлять какой - либо ответ. На



случайные порты хост - машины приходит огромное множество пакетов, заставляя систему постоянно проверять, слушает ли данный порт какое - то приложение, и в случае ошибки возвращать пакет «ICMP Destination Unreachable». Такая активность поглощает ресурсы хост - машины, в конечном итоге приводя к ее недоступности.

**SYN - флуд.** Атака основана на попытке запуска большого числа одновременных TCP - соединений через послыску SYN - пакета с несуществующим обратным адресом. После нескольких попыток отослать в ответ ACK - пакет на недоступный адрес большинство операционных систем ставят неустановленное соединение в очередь. Соединения закрываются лишь тогда, когда уже совершено множество попыток. Из - за нескончаемого потока ACK - пакетов очередь вскоре переполняется, и ядро дает отказ на попытки открыть новое соединение.

**HTTP - флуд.** Атака совершается посредством отправок HTTP - пакетов малого размера, заставляющих отвечать сервер пакетами значительно большего размера. Спустя некоторое время полоса пропускания не справляется и вызывает отказ в работе сервисов.

**Отраженная DDoS - атака с усилением.** Атака основана на сетевом протоколе UDP, который активно используется многими важными интернет - сервисами, например, DNS и NTP (Network Time Protocol). В данном случае сервис не проверяет адрес отправителя – кто угодно может послать UDP - пакет от любого IP - адреса. Таким образом, атакующий посылает UDP - пакет на сервис (обычно DNS или NTP) от имени жертвы, и ответ сервиса перенаправляется на IP - адрес жертвы. Этим и объясняется наличие слова «отражение» в названии атаки. «Усиление» характеризуется тем, что у DNS - и NTP - служб есть такая особенность, как множитель. Атакующий от имени жертвы отправляет на DNS - или NTP - сервер пакет размером 1 Кбайт, а DNS - или NTP - сервер отвечает на адрес жертвы пакетом в несколько раз больше.

**Slow HTTP Post.** Атака заключается в отправке серверу большого HTTP POST - запроса маленькими частями. Согласно стандарта, HTTP - сервер должен дожидаться полной передачи данных и может закрывать соединение только по истечению времени сессии. В случае данной DDoS - атаки медленными соединениями атакуемый сервер открывает огромное количество соединений, катастрофически расходуя свои ресурсы. Преимущества Slow HTTP Post атаки в том, что она не требует генерации огромного трафика и ее достаточно трудно выявить.

**Slow HTTP headers.** Данная атака аналогична атаке Slow HTTP Post, только вместо POST - запроса используется медленная отправка заголовка HTTP. Сервер, как и при Slow HTTP Post атаке, ждет окончания заголовков, прежде чем закрыть соединение, что влечет за собой открытие большого количества соединений и, как следствие, к перегрузке сервера.

**Фальшивые Google - боты.** Одна из новейших техник совершения DDoS - атак, основная особенность которой заключается в использовании ботов, маскирующихся под Google - ботов – роботов поисковой системы Google, отслеживающих появление и обновление веб - страниц для индексации сайтов в поисковых системах.

В статье рассмотрены лишь некоторые типы атак типа DDoS, и их количество растет с каждым днем. Важно понимать, что убытки стоят дороже, чем защита. Любой компании, работающей на просторах интернета, необходимо вкладывать ресурс в развитие информационной безопасности, в том числе от DDoS - атак.

### **Список использованной литературы:**

1. Арутюнов В.В. Современные проблемы и задачи обеспечения информационной безопасности. // В.В. Арутюнов; Вестник Московского финансово - юридического университета. 2016. № 2. С. 213 - 222.
2. Гатчин Ю.А., Климова Е.В. Основы информационной безопасности: учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 84 с.

© Мажуга П.С., Тимошина В.В., 2017

**Макаров В.И.**

Курсант 5 курса факультета технического обеспечения

**Ладанов В.И.**

Доцент кафедры конструкций АБТ,  
ПВИ ВНГ РФ, г. Пермь, РФ,

## **УСТАНОВКА ПНЕВМООБОРУДОВАНИЯ ПОДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБЪЕМА ВОЗДУХА В СИСТЕМУ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗ - 740.13 - 300**

### **Аннотация:**

В статье рассмотрены основные направления усовершенствования системы питания силовой установки боевых машин, применяемых в силовых структурах Российской Федерации, описана возможная модернизация системы питания воздухом дизельного двигателя КАМАЗ - 740.13 - 300 путем установки пневмооборудования подачи дополнительного объема воздуха в процессе впуска с кратким анализом ее результатов.

### **Ключевые слова:**

Система турбонаддува; давление наддувочного воздуха; воздушный ресивер; электромагнитный клапан, турбояма; усовершенствование.

Бронетанковое вооружение и техника (БТВТ), поступающая на оснащение воинских частей и подразделений силовых структур Российской Федерации, должны в полном объеме, без ограничений, соответствовать основным требованиям нормативно-правовых документов по качеству, надежности, эргономическим и экологическим нормам, действующих на территории страны. С учетом актуальности этих требований в процессе разработки и совершенствования современных образцов вооружения и военной техники, одним из важнейших направлений усовершенствования военной техники является оптимизация энергетических, экономических и экологических показателей силовых установок БТВТ. В данном направлении, это можно достичь за счет развития систем турбонаддува и их компонентов, которые в настоящее время рассматриваются как неотъемлемая составная часть современных двигателей внутреннего сгорания с высокими удельными показателями. Известны различные способы регулирования [1], однако данные способы и системы на отечественных двигателях в настоящее время недостаточно апробированы и исследованы, а в условиях санкционной политики западных стран и недостаточности современных технологий машиностроительного производства

находятся в основном на этапах изысканий. Про - изводимые ОАО «КАМАЗ» дизельные двигатели типа КАМАЗ - 740.13 - 300 и их различные модификации, вызывают особый интерес для инженерно - технических специалистов силовых структур в силу того, что двигатели КАМАЗ данного семейства предназначены для установки на боевые машины [2]. Однако, опыт эксплуатации БТВТ в войсках показывает, что данный двигатель также «стра - дает» эффектом «турбоямы», что значительно ухудшает энергетические и экологические показатели силовой установки в целом, особенно при эксплуатации в условиях горно - холмистой местности. Предлагается усовершенствовать двигатель в целях устранения вышеперечисленной проблемы путем установки дополнительного пневмооборудования. Применение пневмооборудования с дополнительным (резервным) объемом воздуха позволяет обеспечивать необходимое количество воздуха в цилиндрах двигателя в процессе критических режимов его работы, за счет мгновенного повышения давления наддува до требуемой величины в необходимом интервале 1 - 3 секунды и выхода штатной турбины на полную мощность, и следовательно в целом, на максимальную эффективную мощность силовой установки. Оборудование функционирует следующим образом. Система автоматизирована и управляется электронным блоком управления (ЭБУ). Показатели давления наддува и температура наддувочного воздуха в виде электрических сигналов поступают в ЭБУ; при понижении оборотов коленчатого вала при возрастании нагрузки и падении давления наддувочного воздуха менее 0,2 Мпа в основном воздуховоде впускных коллекторов двигателя подается напряжение на электромагнитный клапан воздушного ресивера, который срабатывает и подает дополнительный объем воздуха под давлением через заслонку в полость основного воздуховода двигателя, тем самым повышая моментально давление наддувочного воздуха до пределов 0,17 - 0,2 Мпа; контроллер сравнивает давление в воздуховодах и при достижении в основном воздуховоде суммарного давления 0,25 Мпа отключает от работы воздушный ресивер. Также оборудование включается в работу после пуска двигателя, в том числе и на некоторых режимах близкой максимальной мощности, когда давления наддувочного воздуха недостаточно для нормального смесеобразования и полного сгорания топлива в цилиндрах двигателя, приводящего к значительному выбросу вредных компонентов в отработавших газах работающего двигателя, т.е. улучшаются экологические показатели в целом силовой установки боевых машин. Анализ расчетных данных показывает прирост номинальной мощности силовой установки до 5 - 8 процентов, уменьшаются дымность и выбросы токсических веществ в отработавших газах двигателя до 15 процентов, повышается топливная экономичность на 12 - 15 процентов. Таким образом, предложенная схема усовершенствования системы питания двигателя типа КАМАЗ - 740.13 - 300 является наиболее рациональным способом для оптимизации энергетических, экономических и экологических показателей двигателя и перспективным направлением развития БТВТ, поставляемых для оснащения воинских частей и подразделений силовых структур Российской Федерации.

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

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. кн. 1. Теория рабочих процессов: Учеб. / Луканин В.Н., Морозов К.А., Хачиян А.С. и др.; Под ред. В.Н. Луканина. - М.: Высш. шк., 2007. - 369 с.
2. Двигатели ЯМЗ: Учебное пособие / Бердников А.А., Е.И. Мельников, В.И. Ладанов, В.П. Кизянов, С.Л. Овечкин, С.Н. Казанцев. – Пермь: ПВИ ВВ МВД России, 2015 – 144 с.

© Макаров В.И., Ладанов В.И., 2017

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИЗ КУРСА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ НА ПЛОСКОСТИ

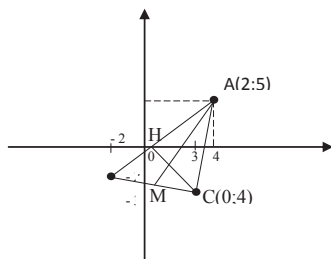
### Аннотация.

В данной статье изложены некоторые результаты исследования по данной теме, полученные студентами физико - математического факультета и доложенные на научно - практическом семинаре, который состоялся на факультете.

**Ключевые слова:** вершина, треугольник, уравнение, сторона, высота, медиана, прямая, параллельно, расстояние, коэффициент, перпендикулярность.

**Задача.** Даны вершины треугольника  $ABC$ .  $A(2; 5)$ ,  $B(-3; 1)$  и  $C(0; 4)$ . Найти:

- а) уравнение стороны  $AB$ ;
- б) уравнение высоты  $CH$ ;
- в) уравнение медианы  $AM$ ;
- г) точку  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$ ;
- д) уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ ;
- е) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .



Решение

а) Запишем формулу уравнения проходящей через две точки  $A(x_1, y_1)$   $B(x_2, y_2)$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}; \quad \frac{x-2}{-3-2} = \frac{y-5}{1-5}; \quad \frac{x-2}{-5} = \frac{y-5}{-4}$$

$$-4(x-2) = -5(y-5)$$

$$-4x + 8 + 5y - 25 = 0$$

$$-4y + 5y - 17 = 0$$

$$5y = 4x + 17$$

$y = \frac{4}{5}x + \frac{17}{5}$  (уравнение стороны  $AB$  проходящей через точки  $A(2; 5)$ ,  $B(-3; 1)$ )

б) Угловой коэффициент прямой  $AB$  равен  $k_1 = \frac{4}{5}$ ; т.к.  $CH \perp AB$  то из условия перпендикулярности прямых  $k_1 \cdot k_2 = -1$  следует, что  $k_2 = -\frac{5}{4}$ ;

По точке  $C(0; 4)$  и угловому коэффициенту  $k_2 = -\frac{5}{4}$  составляем уравнение высоты  $CH$ .

По формуле

$$y - y_1 = k(x - x_1)$$

$$y - 4 = -\frac{5}{4}(x - 0)$$

$$y - 4 = -\frac{5}{4}x$$

$$\frac{5}{4}x + y - 4 = 0$$

$$5x + 4y - 16 = 0 \text{ (уравнение высоты } CH)$$

в) уравнение медианы  $AM$

По формуле нахождения координат середины отрезка имеем:  $M(x_M, y_M)$ ;

$$x_M = \frac{x_B + x_C}{2}; y_M = \frac{y_B + y_C}{2}$$

$$x_M = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{-3 + 0}{2} = -1,5$$

$$y_M = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{1 + 4}{2} = 2,5$$

И так, координаты точки  $M(-1,5; 2,5)$ . По двум известным точкам  $A(2; 5)$ ,  $M(-1,5; 2,5)$  составляем уравнение медианы  $AM$ :

$$\frac{x-2}{-1,5-2} = \frac{y-5}{2,5-3}; \frac{x-2}{-3,5} = \frac{y-5}{-2,5}$$

$$-2,5(x-2) = -3,5(y-5)$$

$$25x - 35y + 125 = 0$$

$$5x - 7y + 25 = 0 \text{ (уравнение медианы } AM)$$

г) Для нахождения координат точки  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$  составим и решим систему уравнений

$$\begin{cases} 5x - 7y + 25 = 0 \\ 5x + 4y - 16 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5x - 7y + 25 = 0 \text{ (1)} \\ -5x - 4y + 16 = 0 \text{ (2)} \end{cases}$$

Сложим (1) и (2)

$$-11y = -41, y = \frac{41}{11};$$

$$x = \frac{7}{5}y - 5; x = \frac{7}{5} \cdot \frac{41}{11} - 5 = 0,5$$

$$N\left(0,5; \frac{41}{11}\right)$$

д) т.к. прямая, проходящая через вершину  $C$ , параллельна стороне  $AB$ , то их угловые коэффициенты равны.

$$k = \frac{4}{5}; C(0; 4)$$

По формулам  $y - y_1 = k(x - x_1)$  имеем:

$$y - 4 = \frac{4}{5}(x - 0)$$

(уравнение прямой, проходящей

$$4x - 5y + 20 = 0 \text{ через точку } C \text{ параллельно} \\ \text{стороне } AB$$

е) Расстояние от точки до прямой  $AB$  вычисляется по формуле

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}};$$

$$C(0; 4) \text{ уравнение прямой } AB: 4x - 5y + 20 = 0$$

$$A = 4, B = -5, C = 17$$

$$d = \frac{|4 \cdot 0 - 5 \cdot 4 + 17|}{\sqrt{16 + 25}} = \frac{|-3|}{\sqrt{41}} = \frac{3}{\sqrt{41}};$$

$$d = \frac{3}{\sqrt{41}}$$

### Список использованной литературы:

1) Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. Геометрия: в 2 ч. – Ч. 1: учебное пособие. – 2 - е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 400 с.

2) А.С Бортакровский, А.В. Пантелеев. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2005. – 496 с.

3) О.Н. Цубербиллер. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. 31 - е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 336 с.

© Манаева Д.Х., 2017

**Наход В.И.**

магистрант 1 курса ДГТУ,  
г.Ростов - на - Дону, РФ

Научный руководитель: **Скорик Т.А.**

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

## **ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ**

### **Аннотация**

В статье изучены современные требования к энергоэффективности зданий, приведены результаты замеров параметров микроклимата общественного здания, выявлены несоответствия требуемым значениям, предложены меры по повышению энергоэффективности рассматриваемого здания. Выполнен обзор наиболее распространенных технических решений реконструкции систем отопления. Приведены обоснования предложенных методов и рассмотрение принципов их работы.

### **Ключевые слова:**

тепловая защита, потери тепла, реконструкция, отопление, энергосбережение, энергоэффективность.

Требования по повышению тепловой эффективности зданий, являющихся основными потребителями тепловой энергии, становятся одними из наиболее важных в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются, прежде всего, с точки зрения обеспечения рационального использования невозобновляемых природных энергетических ресурсов и сокращения выделений загрязняющих веществ в атмосферу.

На сегодняшний день наиболее остро стоит проблема снижения энергопотребления жилищно - коммунальным хозяйством страны [1]. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года №261 - ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» определяет энергосбережение как *реализацию комплекса мероприятий различного характера, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования*

Энергоэффективность новых зданий рассчитывается на стадии проектирования и сопровождается разработкой энергопаспорта объекта [2]. Решения и меры, которые принимаются для обеспечения тепловой защиты здания, нацелены на достижение

минимального энергопотребления. Однако ситуация в старых и нереконструированных зданиях гораздо хуже.

Эти здания потребляют большое количество тепловой энергии, так как при их возведении применялись устаревшие нормы проектирования тепловой защиты и технологии строительства, не соответствующие современным требованиям и ведущие к большим теплопотерям. Системы отопления в этих зданиях устарели, трубопроводы и отопительные приборы засорились с течением времени, а, значит, снизилась их теплоотдача и энергетическая эффективность.

В данной статье в качестве примера рассматривается четырехэтажное здание пятого учебного корпуса АСА ДГТУ, который был построен в начале 50 - х годов прошлого века. Здание рассматриваемого учебного корпуса неоднократно подвергалось перепланировке, что привело к неравномерному нагреву воздуха в помещениях. С целью анализа уровня тепловой защиты объекта проводились обмерные работы, паспортизация отопительных систем, натурные замеры параметров микроклимата помещений, а, также, теплотехнические характеристики.

Замеры параметров микроклимата помещений показали избыток теплопоступлений и повышенные температуры внутреннего воздуха. Температура в помещениях превышает нормируемые значения [3,4] в среднем на 4 °С.

В ходе обследования системы отопления было выявлено наличие системы отопления в коридорах на каждом этаже. Перегрев этих помещений объясняется изменением архитектурно - планировочного решения: к зданию были пристроены дополнительные помещения (рис.1). Стены коридоров, некогда бывшие наружными, отапливаются шестью стояками. Демонтаж либо установка на стояки запорной арматуры могли бы решить эту проблему, обеспечив экономию более 12 кВт тепловой энергии [5].

В подобных зданиях актуально применение пофасадного регулирования отпуска тепла, так как площадь южного и северного фасадов составляет 1 155 м<sup>2</sup> с каждой стороны, в то время как площадь восточного и западного всего лишь 272 м<sup>2</sup>. Пофасадное регулирование позволяет снизить расход тепла за счет более полного использования солнечной радиации, а также обеспечивает дополнительную подачу теплоты на нагрев инфильтрующегося под действием ветрового давления воздуха только в помещениях, расположенных на наветренном фасаде здания [6].



Рисунок 1. План первого этажа корпуса №5

Подтверждением эффективности пофасадного авторегулирования может служить практика применения его в жилых зданиях, при отрицательных температурах наружного воздуха от минус 5 до минус 8°С.

Отопление освещенного солнцем фасада автоматически отключалось не только на период попадания солнечных лучей в окна, но и на такое же время после, используя теплопоступления от нагретых поверхностей стен и мебели.

Важно, чтобы входным сигналом пофасадного авторегулирования служила температура внутреннего воздуха отапливаемых помещений – интегральный показатель воздействия солнечной радиации, инфильтрации наружного воздуха и внутренних тепловыделений на тепловой режим помещений здания.

Для обеспечения индивидуального контроля теплопоступлений предлагается заменить стальные трубы на полипропиленовые и установить на отопительные приборы термостатические клапаны. Установленный термостат для отопительного прибора изменяет температуру его поверхности, регулируя приток теплоносителя.

Практически все модели терморегулирующих устройств работают в автономном режиме. Важно изначально правильно установить исходные параметры функционирования. Также рекомендуется централизованно регулировать отпуск тепла от ИТП посредством регулирующего клапана с электроприводом и погодной коррекцией.

Регуляторы температуры с погодной коррекцией представляют собой цифровые или аналоговые приборы, которые по соотношению показаний датчиков температуры наружного воздуха и температуры теплоносителя в системе отопления, а так же в зависимости от команд таймеров или других внешних устройств, управляют работой регулирующих клапанов с электроприводами и циркуляционных насосов. Тем самым достигается желаемая / заданная пользователем температура воздуха в помещении в конкретный момент времени. Как правило, все регуляторы снабжены функцией программирования работы системы отопления в зависимости от дня недели и времени суток. Далее на рисунке 2 представлена схема системы отопления, присоединенной по зависимой схеме с регулирующим клапаном на обратной линии сетевого теплоносителя.

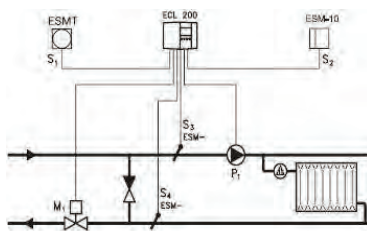


Рисунок 2. Схема системы отопления

Согласно этой схеме происходит регулирование температуры (S<sub>3</sub>) теплоносителя поступающего в систему отопления в зависимости от температуры наружного воздуха (S<sub>1</sub>), с коррекцией по заданной температуре воздуха в помещении (S<sub>2</sub>) и с одновременным отслеживанием температуры первичного теплоносителя возвращающегося в теплотель (S<sub>4</sub>)



Температура теплоносителя в системе отопления поддерживается с помощью клапана с электроприводом ( $M_1$ ) управляемым через тиристорный выход. Циркуляционный насос ( $P_1$ ) в системе отопления включается и выключается по средствам релейного выхода.

Корпус №5 имеет систему отопления с верхней разводкой. Состояние теплоизоляции магистральных трубопроводов на чердаке в целом хорошее, однако есть участки требующие ее восстановления.

Известно, что тепловые потери от 1 м неизолированной трубы диаметром 100 мм отопительной системы сравнимы с тепловыми потерями 10 м<sup>2</sup> ограждающей конструкции. Стоимость работ по утеплению этой трубы незначительная, а окупаемость такого мероприятия почти мгновенная.

Кроме того, рекомендуется заменить старые стальные трубы на полипропиленовые, которые, наряду с прочими преимуществами, обладают более высокой гидравлической гладкостью, снижают потери давления в системе и улучшают циркуляцию теплоносителя, увеличивая теплоотдачу [7].

В настоящее время развернулась полемика о необходимости увеличения энергоэффективности зданий при проведении капитального ремонта посредством **утепления фасадов** и увеличения требований к приведенному сопротивлению теплопередачи ограждающей конструкции [8]. В случае утепления фасадов рассматриваемого учебного корпуса до требуемого [9] значения коэффициента сопротивления теплопередаче, возможно сокращение теплотерь через наружные стены почти вдвое.

В заключение важно отметить, что выполнение тех или иных энергосберегающих мероприятий имеет смысл только тогда, когда они экономически обоснованы для конечного потребителя, т.е. окупаются за счет сэкономленного энергетического ресурса в приемлемые сроки.

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

1. Федеральный закон № 384 - ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
3. ГОСТ 30494. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
4. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
5. Малявина Е.Г. Строительная теплофизика: учебное пособие. М.: МГСУ, 2011. - 152 с.
6. Малявина Е.Г. Теплотери здания: справочное пособие. М.: АВОК - ПРЕСС, 2007. - 144 с.
7. СП 40 - 102 - 2000. Проектирование и монтаж трубопроводов из полимерных материалов.
8. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. С - П.: Изд. «АВОК Северо - Запад» 2006. - 400 с.
9. Гагарин В.Г., Козлов В.В. Теоретические предпосылки расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций // Строительные материалы. 2010. №12.

© Наход В.И., 2017

**Павленко Е. Г.**

Студент 1 курса ИКИТ СФУ,  
г. Красноярск, РФ

**Калобутин В.К.**

Студент 1 курса ИКИТ СФУ,  
г. Красноярск, РФ

Научный руководитель: **Грузенкин Д.В.**

Ассистент ИКИТ СФУ,  
г. Красноярск, РФ

## **СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ВИД ИЗНУТРИ**

### **Аннотация**

Проблема повышения надёжности программного обеспечения (ПО) является актуальной на сегодняшний день, для решения данной проблемы предложено множество подходов, одним из которых является применение мультиверсионного программного обеспечения. В данной работе описаны основные особенности среды исполнения мультиверсионного программного обеспечения, приведены предъявляемые к ней требования, а также список критериев, по которым могут быть классифицированы сбои в программных системах, в том числе и мультиверсионных.

### **Ключевые слова:**

Мультиверсионное программное обеспечение, МВПО, среда исполнения МВПО, надёжность ПО

В условиях современного развития общества и усложнения технической и социальной сфер человеческой жизнедеятельности, постоянно требуется ускорение и оптимизация привычных процессов, что невозможно без применения вычислительной техники и программного обеспечения (ПО). Хотя программное обеспечение проникло уже практически во все сферы жизни человека, существуют такие отрасли науки и техники, где надёжность ПО важна критически. Низкий уровень надёжности может стать причиной сбоев различных систем управления. Что, в свою очередь, может привести к человеческим жертвам или к большим финансовым потерям [1].

Так, космический корабль "Maginer 1" должен был отправиться к Венере. Однако, сразу после запуска, ракета стала угрожающе отклоняться от курса. Инженерами NASA была активирована система самоуничтожения ракеты, так как возникла угроза падения на землю. Ревизионная комиссия пришла к выводу, что возникла авария из-за пропущенного дефиса в программных инструкциях [2]. Чтобы предотвратить возникновение ошибок подобного рода, была предложена методология мультиверсионного ПО Альгирдасом Авизиенсом и Лимингом Ченом.

Применяя методологию мультиверсионного формирования программных средств, можно не только обеспечить надёжность, но и гарантировать отказоустойчивость обработки информации. Данная методология предполагает независимое создание по единой спецификации и исполнение в единой среде нескольких версий одного и того же программного модуля. Благодаря применению такой концепции, отказ одной версии

модуля не приведет к отказу всей системы. Что обусловлено наличием программной избыточности [1].

Как достоверный способ выбора корректных ответов из множества, зарекомендовали себя алгоритмы голосования. Они определяют корректность результатов, полученных от различных версий, [4].

Среда исполнения мультиверсионного программного обеспечения позволяет смоделировать программную систему, построенную по принципу избыточности программных компонент. К средам исполнения такого рода предъявляются некоторые специфические требования, удовлетворение которых необходимо для корректной работы системы. Рассмотрим их более подробно [5].

1. Использование вычислительных ресурсов должно быть эффективным. Удовлетворение данного требования направлено на то, чтобы среда исполнения мультиверсионного ПО не потребляла слишком много вычислительных ресурсов, так необходимых программным (исполняющимся) компонентам системы. К таковым ресурсам относятся, например, процессорное время и общая память [3].

2. Использование модульной архитектуры с четко определёнными функциями для каждого модуля. Данное требование позволяет обеспечить более эффективное сопровождение и отладку среды исполнения. Сложность системы, отсутствие четкого распределения функций и модульного подхода могут снизить производительность или привести к возникновению ошибок [3].

3. Среда исполнения МВПО должна иметь высокий уровень надёжности. Невыполнение данного требования может привести к выведению неправильного результата или к отказу всей системы [3].

4. Среда исполнения должна быть кроссплатформенной. Выполнение данного требования позволяет использовать её на различных программных и аппаратных платформах, а также работать с различными типами выходных и входных данных [3].

Надёжность мультиверсионной системы зависит, в том числе и от надёжности и корректности работы алгоритма голосования, используемого для определения корректности результатов работы версий. Выделяют четыре основных типа алгоритмов голосования.

1. Алгоритмы голосования абсолютным большинством.

Алгоритмы голосования абсолютным большинством выбирают результат, возвращенный большинством мультиверсий [3].

2. Алгоритмы голосования согласованным большинством.

Алгоритмы голосования согласованным большинством, при принятии решения опираются на максимально большее число одинаковых из представленных результатов [3].

3. Алгоритмы нечеткого голосования согласованным большинством.

Алгоритм нечеткого голосования согласованным большинством, исходит из схожести результатов друг с другом в этом заключается его основное отличие от предыдущих алгоритмов [3].

4. Медианное голосование.

Алгоритм медианного голосования подразумевает, что все выходы ошибочны. В качестве корректного результата принимается их среднее значение [3].

Выбор типа алгоритма голосования производится, исходя из контекста решаемой задачи, универсального рецепта по их использованию не существует. Так, например, медианные алгоритмы голосования применяются в случаях, когда мультиверсионная система используется для поиска оптимальных направлений, т.е. когда произвести прямое сравнение результатов мультиверсий затруднительно [3].

Мультиверсионный подход позволяет добиться того, что ошибка, приводящая к отказу модуля или выдаче неверного результата при некотором наборе входных данных, с большой вероятностью будет содержаться только в одном из модулей, как уже было сказано выше. Однако такая вероятность есть, и на практике возникают ситуации, когда несколько модулей возвращают одинаковый неверный результат. Такие ошибки называются межверсионными. Существуют рекомендации и различные методики по проектированию программных систем, позволяющие снизить вероятность появления ошибок данного рода, однако полностью исключить их практически невозможно [3]. Именно поэтому версии модулей должны быть как можно более диверсифицированы [6], что позволяет добиться следующих результатов:

1. Как минимум одна версия не содержит ошибки, возникшей в других;
2. Общее количество модулей должно быть достаточно велико или количество межверсионных ошибок должно быть меньше половины общего числа модулей [3].

Выше описанные пункты позволяют значительно повысить надёжность всей системы. В случае отсутствия или наличия слабой диверсификации приведённые выше условия не смогут быть выполнены, как следствие, надёжность системы может быть значительно снижена [3].

Среда исполнения мультиверсионного программного обеспечения - это сложный программный комплекс, от которого во многом зависит надёжность всей мультиверсионной системы. В данной работе были рассмотрены основные особенности его реализации, а также требования, предъявляемые к различным частям среды исполнения, что может быть полезно исследователям и практиками только начинающим свою работу в данной предметной области.

#### **Список использованной литературы**

1. Грузенкин Д. В. и др. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРИКИ ДИВЕРСИФИЦИРОВАННОСТИ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА УРОВНЕ АЛГОРИТМОВ // Фундаментальные исследования. – 2017. – №. 6. – С. 36 - 40.
2. Mariner 1 National Aeronautics and Space Administration Wiki [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://nasa.wikia.com/wiki/Mariner\\_1](http://nasa.wikia.com/wiki/Mariner_1). (Дата обращения : 03.11.2017)
3. Котенок Андрей Владимирович. Мультиверсионная среда исполнения для отказоустойчивых программных комплексов систем управления : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.01, 05.13.11 / Котенок Андрей Владимирович; [Место защиты: Сиб. аэрокосм. акад. им. акад. М.Ф. Решетнева]. - Красноярск, 2009. - 119 с.: ил. РГБ ОД, 61 09 - 5 / 1527

4. Царев Р. Ю., Штарик А. В., Штарик Е. Н. Мультиверсионное программное обеспечение. Алгоритмы голосования и оценка надёжности. Монография. – "Издательство"" Проспект""", 2015.

5. Царев Р. Ю. Среда исполнения мультиверсионного программного обеспечения // Программные продукты и системы. – 2007. – №. 2.

6. Gruzenkin D. V., Chernigovskiy A. S., Tsarev R. Y. N - version Software Module Requirements to Grant the Software Execution Fault - Tolerance // Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software. – Springer, Cham, 2017. – С. 293 - 303.

© Грузенкин Д.В., Павленко Е.Г., Калобутин В.К., 2017

**Перевалова Е.В.,**

**Пономарева К.А.**

студентки 2 курса магистратуры ИУБПЭ

Сибирский Федеральный Университет

г. Красноярск,

Российская Федерация

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ABC - МЕТОДА ПРИ АНАЛИЗЕ БИЗНЕС - ПРОЦЕССОВ**

**Аннотация:** Целью статьи является рассмотрение сути метода ABC и логики проведения расчетов по этому методу. Выделение основных особенностей и недостатков позволило сделать вывод, что данный анализ является достаточно дорогостоящим.

**Ключевые слова:** анализ бизнес - процессов, бизнес - процессы, ABC - анализ

В соответствии с условиями современного развития бизнеса особо остро встает вопрос о пересмотре процессов компании, которые влияют на получение прибыли. Анализ бизнес - процессов организации – именно тот инструмент, который необходим для повышения эффективности ее работы. Можно выделить несколько методик субъективной оценки процессов, многие из которых были разработаны в трудах основоположников и последователей методологии реинжиниринга бизнес - процессов, например у Хаммера, Чампи, Робсона и других [1]. На сегодняшний день наиболее адекватной с точки зрения процессного подхода является методика ABC - анализа стоимости.

Метод ABC основан на том, что затраты образуются в результате выполнения конкретных процессов (функций) в связи с производством конкретной продукции или услуг. Поэтому применение ABC - метода при расчете себестоимости позволяет руководителю более точно определить стоимость того или иного продукта или услуги, особенно в ситуации, когда косвенные расходы превышают прямые.

Данный метод целесообразно применять в условиях:

- интенсивной конкуренции;
- не прямые затраты составляют значительную часть от общих затрат.

Для того чтобы ABC - анализ стал возможен, в компании необходимо наличие единого классификатора материально - технических ресурсов в информационной базе, в кодах которого заложен учет их прихода, расхода и складских запасов. Когда процедура ABC - анализа проводится впервые, встает вопрос, насколько детально должна быть отражена информация по поступлению материально - технических ресурсов [1].

У данного метода существует ряд преимуществ. Во - первых, он дает возможность наиболее обоснованного отнесения расходов на конкретный продукт, более точный расчет себестоимости каждой единицы продукции, а, следовательно, и формирование более актуальной информации для принятия решений. Во - вторых, ABC метод позволяет провести анализ затрат по отдельным бизнес - процессам, различных вариантов реализации бизнес - процессов и выбрать наиболее оптимальный вариант. В - третьих, анализ предоставляет возможности снижения величины затрат, трудоемкости и времени изготовления продукции, а также повышения производительности за счет только необходимых для деятельности предприятия затрат [2]. Помимо этого, простота, наглядность и точность ABC - анализа позволяет правильно выявить основные проблемы для их эффективного разрешения.

Таким образом, можно сделать вывод, что:

- применение метода ABC позволяет получать гораздо более точное описание затрат и отображать финансовое состояние организации гораздо лучше, чем традиционные методы бухгалтерского учета. Это способствует выработке более обоснованных и точных управленческих решений;

- акцент в методе ABC делается именно на затраты. Это метод представляет особую форму функционального анализа затрат, в котором на первый план ставится определение и учет затрат на осуществление функций системы в течение полного жизненного цикла. Однако этот метод не решает задач оптимизации БП;

- методология ABC позволяет в полной мере учитывать и, соответственно отображать объективную производственную реальность.

Однако, существует и ряд недостатков этого метода, так как он требует значительной расчетной работы и больших затрат на исследование операций, ведение документации и прочего, внедрение ABC - метода вынуждает прибегать к услугам сторонних консультантов для выявления видов деятельности или носителей затрат, что также может дорого стоить. Кроме того, при построении сложной, не всегда четко структурированной диаграммы возможны неправильные выводы. Стоимость внедрения ABC - метода зависит от пути, избранного предприятием. Если предприятие перейдет на методику пооперационного определения себестоимости своими силами, расходы предприятия будут меньшими.

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

1. Репин, В. В. Бизнес - процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.

2. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес - процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2012. – 544 с.

© Перевалова Е.В., Пономарева К.А., 2017

**Пирниязов Д.Б.**  
Выпускник Международного университета нефти и газа Туркменистана  
г. Ашхабад, Туркменистан

**Кузьменко П.С.**  
Магистрант специальности «Бизнес - информатика»  
«НИ МГУ имени Н.П. Огарева»  
г. Саранск, Российская Федерация

**Зюзина Т.П.**  
Магистрант специальности «Биология»  
«НИ МГУ имени Н.П. Огарева»  
г. Саранск, Российская Федерация

## **СОЗДАНИЕ АТЛАСА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ РЕГИОНА**

### **Аннотация**

В данной статье мы рассматриваем исследование альтернативных видов энергии в Туркменистане и создание атласа на его основе.

### **Ключевые слова**

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА, ТЕХНОЛОГИИ

Широкое использование топливно - энергетических ресурсов и их удорожание во всём мире ставят задачу вовлечения экологически чистых источников энергии солнца и ветра. Интерес к экологически чистым источникам энергии растёт с каждым годом. В России, США, Австралии, Индии, Великобритании получены значительные результаты в использовании экологически чистой ветровой энергии [1,2]. Туркменистан является страной, где ветроэнергетический потенциал велик, внедрение энергосберегающих технологий представляет особый интерес.

Ветроэнергетика характеризуется многогранностью, разнообразием характеризующих её критериев и составляющих. В перечне задач, возникающих при осуществлении проектов возобновляемой ветроэнергетики, помимо технологических и технических, особо выделяются проблемы оценки возможности и эффективности использования возобновляемых источников энергии, как ветровой энергии для энергообеспечения регионов. С одной стороны необходимы обширные объёмы (массивы) информации, охватывающей как природные ресурсы территории, так и экономические характеристики региона, инфраструктура энергетики, энергетические балансы, характеристики сельскохозяйственного производства и многие другие. С другой стороны, необходимо привлечь такие инструменты анализа, которые позволяли бы собирать, оперативно модернизировать и преобразовывать эти массивы данных, отображать их в картографическом виде, путем всестороннего анализа получать на их основе обоснованные оценки и делать расчеты. Таким образом, можно сделать вывод, что необходимо создать ветровой атлас для дальнейшего решения задач освоения пустынь [3].

Как известно, научные работы традиционными методами требуют больших затрат средств, времени и сил. В решении подобных задач играют большую роль информационные технологии. Одной из основных составляющих технологии являются картографические, климатические и экологические данные, которые основаны на инновационных компьютерных технологиях. Ветровые атласы дают не только изображение местности, но и обеспечивают данными, которые необходимы для оценки ветрового потенциала региона. Обычно для определения ветроэнергетического потенциала региона требуются 1 - 2 года исследований за скоростью, мощностью, интенсивностью ветра. Эта технология позволяет отображать данные в виде электронного атласа, включающую в себя большой массив базы данных [4].

Необходимо отметить, что интерес к проектам по ветроэнергетике неуклонно растет во всем мире, ставит множество технологических и технических задач, а также выявляет проблемы оценки возможности и эффективности использования ветровой энергии. Для решения комплекса разнообразных задач в данной области возможно и целесообразно использование инструментария информационных технологий.

Ветровой атлас – это массив данных в картографическом виде о средней скорости ветра на различных высотах, удельной мощности, полной мощности и интенсивности ветра, и других климатических данных, собранных в течение многих лет путём непрерывных наблюдений. Ветровой атлас Туркменистана включает в себя следующие параметры [4,5]:

- среднегодовая скорость ветра (м / с);
- скорость ветра на высотах 16, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 метров, (м / с);
- удельная мощность ветра на высотах 16, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 м., (Вт / м<sup>2</sup>);
- степень открытости метеостанций;
- среднегодовое количество осадков (мм);
- среднегодовая температура воздуха (°C);
- влажность воздуха ( % );
- геологические и почвенные данные.

Все данные вышеизложенных параметров ветроэнергетического потенциала были внедрены в атлас по 38 пунктам страны. Для создания ветрового атласа были использованы климатологические данные 38 метеостанций Туркменистана, анализированные с 1966 по 1990 год. Исследования проводились на высотах 8 - 16 метров [6,7]. Для оценки интенсивности ветрового потока и определения степени открытости метеостанций была использована классификация В.Ю. Милевского. Для определения скорости и удельной мощности ветра были проведены расчёты.

В ходе работы были рассмотрены теоретические основы определения ветроэнергетических ресурсов и обосновались подходы их оценки. Одной из основных характеристик ветроэнергетического потенциала является удельная мощность ветрового потока, приходящая на единицу площади в единицу времени, она была определена формулами в работе [6,7]. Временной изменчивостью плотности воздуха в приземном слое обычно пренебрегают, поскольку её вариации не превышают 10 % значения плотности воздуха для стандартной атмосферы (1,226 кг / м<sup>3</sup>). На рассматриваемой территории средние значения плотности воздуха, по нашим оценкам, составляют 1,224 - 1,228 кг / м<sup>3</sup>. Отклонения от средней стандартной плотности не превышают 3 % . Критерий ветроэнергетического потенциала – скорость ветра на различных высотах, был рассчитан для каждого пункта по формулам, отмеченных в работах [8,9].



Для создания ветрового атласа были использованы программы для отображения, использования баз данных в картографическом виде. Ветровой атлас страны сыграет большую роль в принятии решений по определению места установки ветрогенераторов и даст толчок в развитии альтернативных источников энергии, что способствует обеспечению экологической безопасности, развития экономики в целом.

В ходе работы был изучен международный опыт внедрения информационных систем в ветроэнергетику, определены необходимые начальные данные, которые были использованы для дальнейших расчётов необходимых ветроэнергетических параметров. Таким образом, была разработана целостная рабочая система по эффективному использованию экологически чистого источника – ветровой энергии. В результате, созданием первого ветрового атласа страны были выявлены наиболее перспективные регионы для развития ветроэнергетики.

### **Список литературы:**

1. Колодин М.В.. Энергетические ресурсы Каракумов. // Пустыня Каракуль и пустыня Тар. – Ашгабат, 1992
2. Мочалов. В. и др. Практические результаты выполнения программы создания ветрогенераторов малой мощности в Туркменистане
3. Пирниязов Д., Нургельдиев О., // “Наука и техника в Туркменистане” №2, САТ, Ашхабад, 2014 г., с.88 - 92.
4. Пирниязов Д., Электронный кадастр возвратной энергии в Туркменистане. // №46 ЕНМ электронное свидетельство . Ашхабад, 2013.
5. Рыхлов А.Б., Климатологическая оценка ветроэнергетического потенциала на различных высотах. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук. — Казань, 2012.
6. Сейиткурбанов С., Сергеев В., Ветроэнергетические режимы Туркмении, 1983.
7. Научно - прикладной справочник по климату СССР, серия 3, Многолетние данные, части 1 - 6, выпуск 30 ТССР, Л.1989.
8. Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossany, Wind Energy handbook, John Wiley, Sons Ltd.,2001.
9. Tim Perry, “Developing and applying a GIS – assisted approach to locating wind farms in the UK”, Renewable energy, 2000.

© Пирниязов Д.Б. Зюзина Т.П., Кузьменко П.С., 2017

**Сибгатуллина Л.И.**  
ассистент КНИТУ - КАИ,  
г. Казань, РФ

## **МЕТОДИКА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТ – МАГАЗИНА**

### **Аннотация**

В работе проанализированы и классифицированы различные угрозы безопасности, отмечена актуальность необходимости защиты веб - приложений от несанкционированного доступа

**Ключевые слова:**

Веб - приложение, защита, wamp, cms, Magento, защита информации, администрирование

Защита любого веб - приложения достаточно трудная и важная задача, а защита интернет - магазина еще и абсолютно необходима. Связано это с тем что даже обычный простой в работе, может быть связан с миллионными убытками. И это непременно отразится на деловой репутации владельцев интернет - магазина. Из этого следует что обеспечение безопасности является одной из важнейших задач, наряду с продвижением магазина и повышением его популярности и удобства.

Различные типы защит веб - приложений рассмотрены в работах многих авторов. Однако единой методики защиты для каждого конкретного случая не существует. Это связано и с высокой активностью разработки, как новых средств нападения, так и инструментов защиты.

Актуальность темы связана в первую очередь с возможными рисками при использовании недостаточных средств защиты веб - приложений. Объектом исследования является типовой интернет - магазин, построенный на базе CMS Magento. Цель работы - разработка методики обеспечения безопасности интернет - магазина.

Для достижения поставленной цели был разработан список задач

1. Изучение функций и архитектуры CMS Magento
2. Анализ и классификация угроз безопасности
3. Выявление типичных ошибок администрирования
4. Классификация атак на web - приложения
5. Анализ источников уязвимостей
6. Разработка методики защиты
7. Апробация разработанной методики

Для достижения поставленных задач был проведён анализ и классификация потенциальных угроз. Классификация предусматривает отношение уязвимости к месту её устранения, без деления на критичные и не критичные. Это связано с тем что в интернет - магазине все уязвимости критичные, даже самая маленькая ошибка в коде или открытый порт могут стать ахиллесовой пятой любой CMS. Поэтому помимо систематизации и классификации угроз, были найдены оптимальные методы противодействия каждой из рассмотренных угроз.

Помимо этого, был разработан многофакторный метод обеспечения безопасности CMS на основе аппаратной и программной защиты. Данный метод включает в себя помимо защиты рабочего места администратора и модератора CMS, защиту веб - сервера от возможных атак, а также защиту и резервирование системы управления контентом Magento. Данный метод позволяет помимо прямого противодействия злоумышленникам, в случае взлома защиты, оперативно развернуть сервер - дублер, который позволит снизить время недоступности интернет - магазина практически до нуля.

Данный метод был апробирован на базе WAMP платформы Денвер и трёх реальных виртуальных хостингах. Полученные результаты позволяют заявить о эффективности данного метода как в случае с небольшим магазином, так и с магазином средних размеров. Здесь под размерами понимаются не только количества товара, но и число посетителей и широта возможностей, которые открывают перед пользователями инструменты Magento.

Помимо методики защиты, была разработана типовая чек лист, который позволяет проверить уязвимости и типовые ошибки настройки CMS Magento. Данный лист вполне может использоваться как для проверки защиты, так и для возможной атаки на магазины конкурентов.

Разработанная автором методика представляет собой использование аппаратных и программных средств защиты веб - приложения

Использованная автором методика позволяет не только повысить безопасность пользователей в работе с интернет - магазином, но и увеличить время доступности интернет - магазина, а также снизить время развертывания резервной копии веб - приложения и настроить зеркалирование основного веб - сервера на нескольких запасных. Это позволяет в случае неустранимых повреждений целостности системы получить рабочее приложение в максимально короткий срок.

### **Список использованной литературы:**

1. Ахмадиев Р.Я., Мингалиев Г.Ф., Гарифуллин Р.Ф. Применение принципов бережливого производства в формализации бизнес - процессов в техническом университете // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. № 1. С. 148 - 152.

2. Гарифуллин Р. Ф. Стратегии инновационного развития предприятия машиностроения // Вопросы инновационной экономики. 2011. № 6 (6). С. 27 - 34.

3. Гарифуллин Р.Ф. Инструменты бережливого производства для повышения конкурентоспособности промышленных предприятий // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 10 (66). С. 170 - 173.

4. Гарифуллин Р.Ф. Повышение безопасности логистических операций за счет внедрения носимых устройств // Вестник НЦБЖД. 2016. № 4 (30). С. 11 - 14.

5. Гарифуллин Р.Ф. Стратегии, планирование и достижение цели // Экономика, предпринимательство и право. 2011. № 6. С. 11 - 17.

6. Гарифуллин Р.Ф., Антропова Т.Г., Сафиуллин А.Р., Валитов Ш.М. Проблемы и ограничения внедрения системы организации и рационализации рабочего места на промышленном предприятии // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. № 4. С. 63 - 66.

7. Гарифуллин Р.Ф., Бабушкин В.М., Зияяева О.Е. Применение методики выездного экспресс - аудита для оценки состояния производственных процессов предприятия // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. № 3. С. 101 - 106.

8. Гарифуллин Р.Ф., Николаенко Ю.В. Алгоритм технического перевооружения на основе методов планирования инноваций // Вестник экономики, права и социологии. 2012. № 2. С. 22 - 27.

9. Гарифуллин Р.Ф., Нугуманова Л.Ф., Антропова Т.Г., Ведин Н.В. Оптимизация производственных процессов предприятия с использованием принципов и инструментов бережливого производства // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. № 4. С. 67 - 70.

10. Зибрева Е. М., Гарифуллин Р. Ф. Классификация стратегий инновационного развития промышленного предприятия // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2012. №1. С. 22 - 24.

11. Сафаргалиев М.Ф., Гарифуллин Р.Ф. Критерии качественной оценки инновационной деятельности промышленных предприятий // В мире научных открытий. 2012. № 10. С. 83 - 93.

12. Телишев А.М., Гарифуллин Р.Ф., Зиляева О.Е. Разработка рекомендаций по совершенствованию информационной среды промышленного предприятия // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2016. Т. 72. № 3. С. 74 - 77.

© Сибатуллина Л.И. 2017

**Сидорова Я.Ю.**

магистр 1 курса, электроэнергетика и электротехника  
Нижневартовский государственный университет, РФ

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

### **Аннотация**

Актуальность исследуемой темы значительно высока, поскольку развитие научно - технического прогресса обуславливает повышение эффективности работы и уменьшение затрат при эксплуатации энергетических объектов. Цель данного исследования: выявить основательные причины для модернизации строительства энергетических объектов. В результате чего можно доказать высокую отдачу крупных капитальных вложений, при эксплуатации данных объектов.

### **Ключевые слова:**

Объект, инвестиционный, капиталовложения, эффективность, строительство.

Благоприятные показатели инвестиционного проекта не всегда являются основой для внедрения данного проекта. Не менее важный фактор в создании любого проекта это показатель эффективности его работы.

В связи с развитием научно - технического прогресса целесообразно использовать новейшие технологии, которые позволяют значительно сократить затраты при эксплуатации энергообъекта. Но далеко не каждое предприятие готово инвестировать подобные проекты, так как для их реализации требуются немалые капитальные вложения.

Эффективность капитальных вложений формируется на всех уровнях инвестиционного процесса: при планировании их направления и структуры, при проектировании технической стадии и сметной стоимости будущего объекта, при его строительстве и освоении.

Анализ инвестиционных проектов строительства, расширения, реконструкции или технического перевооружения электроэнергетических объектов определяется технологическими признаками этих объектов, а также системной спецификой совместной

работы объектов электроэнергетической отрасли. К этим системным особенностям электроэнергетики относятся:

- Непрерывность и синхронность процессов производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии.
- Сильное технологическое зависимое положение функционирования и эффективной работы всех отраслей экономики страны от бесперебойного и полного удовлетворения их энергетических потребностей.
- Высокая частота протекания процессов, из-за чего повышенные требования к автоматизации управления энергетическими установками.
- Непосредственное соединение между собой всех агрегатов электростанций, подстанций и других элементов энергосистемы, обеспечивающих ее технологическое единство, с помощью электрических сетей и вытекающая отсюда опасность практически мгновенного развития и распространения каждой аварии с возникновением большого ущерба для экономики региона или страны.
- Переменный режим нагрузки энергетических предприятий в каждый момент времени с характерными трендами в суточном, недельном, месячном и годовом разрезах, вызванный совокупностью случайных и прогнозируемых составляющих процессов включения, отключения и изменения режимов работы отдельных потребителей.

Для проведения исследований и анализа инвестиционных проектов в энергетике требуется учитывать основные характерные особенности энергообъектов, предполагаемых к сооружению или реконструкции. Энергетическая система представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных элементов с многообразными функциями.

Инвестирование представляет собой один из наиболее важных аспектов управления предприятием. Для планирования и осуществления инвестиционной деятельности особую важность имеет предварительный анализ, который проводится на стадии разработки инвестиционных проектов и способствует принятию разумных и обоснованных управленческих решений.

Главным направлением предварительного анализа является определение показателей возможной экономической эффективности инвестиций, т.е. отдачи от капитальных вложений, которые предусматриваются проектом. Высокие показатели достигаются путем модернизации и обновления.

Основным условием модернизации при строительстве энергетического объекта является внедрение новой техники и новых технологий.

Таким образом, использование новейшего оборудования и технологий приводит к повышению экономической эффективности. Потенциал новых технологий устанавливаемых на энергообъектах позволяет выделить ряд преимуществ:

1. Надежность работы оборудования. Эксплуатационная готовность оборудования и ремонтпригодность.
2. Экологическая безопасность. Новейшие технологии исполняются с минимальным уровнем вредного влияния на человека и окружающую среду.
3. Точность работы оборудования. Снижение вероятности аварийных ситуаций на энергообъекте.
4. Экономичность. При эксплуатации энергообъектов с новым оборудованием экономия энергетических ресурсов возрастает.
5. Безопасность.

Выгода от использования инновационных технологий при строительстве энергетических объектов безусловно высока и играет важную роль для инвестора.

### Список использованной литературы:

1. Дубинин С.К., Горюнов П.В., Бусаров В.Н. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности и разработке инвестиционных проектов и бизнес - планов в электроэнергетике на стадии предТЭО и ТЭО (с типовыми примерами). // Книга 1. Методические особенности оценки эффективности проектов в электроэнергетике. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200088779> (дата обращения 31.10.2017).

2. Оценка эффективности инвестиционного проекта строительство парогазовой установки мощностью 410 МВт. URL: <http://mirznanii.com/a/323003/otsenka-effektivnosti-investitsionnogo-proekta-stroitelstvo-parogazovoy-ustanovki-moshchnostyu-410-mvt> (дата обращения 31.10.2017).

3. Новые энергетические технологии. Исследование №2 / Станкевич Д.О, Николаев А.Г, Андреева Е.В. и др. Москва, Ассоциация НП совет рынка, 2017. 150 с.

© Сидорова Я.Ю., 2017

**Терентьев В.В.**, к.т.н., доцент

**Шемякин А.В.**, д.т.н., доцент

ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет",  
г. Рязань, Российская Федерация

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК

В настоящее время существуют стационарные и передвижные моечные установки. Стационарные установки укрепляют на фундаменте с учётом перемещения машины либо перемещения моечного оборудования. Недостатком стационарных моечных установок является их приспособленность к определённому типоразмеру машин [1]. Передвижные моечные установки чаще всего представлены малогабаритными устройствами имеющими тележку для перемещения по территории моечного поста [1,2]. Преимуществом данных установок является возможность очистки и мойки машин любых габаритов.

Основная масса моечных установок представлена аппаратами среднего и высокого давления, рабочим органом которых является насос высокого давления. Насосы по принципу действия разделяются на плунжерные и вихревые [5], основные характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики насосов моечных установок.

Тип насоса	Мощность электродвигателя, кВт	Рабочее давление, $10^5 \text{ Н / м}^2$	Производительность, л / мин	Масса, кг
Плунжерный	2,2	60	12	120

Вихревой	7,5	15	70	198
Вихревой, пятиступенчатый	7	14	80	-
Вихревой	7,5	> 14	70	200

Анализ типа насосов показал, что вихревые насосы имеют высокую производительность и технологическую надёжность, поэтому на наш взгляд они являются наиболее перспективными. Производительность моечных установок во многом определяется размером выходного отверстия сопла и скорости истечения моющей жидкости. Форма струи зависит от геометрии отверстия сопла, чаще всего применяются цилиндрические насадки. Насадки других форм не нашли широкого распространения из-за трудности изготовления [5].

Основным показателем, определяющим эффективность работы моечного устройства, является энергия струи. Латышёнком М.Б. и Пауровым Р.А., предложена формула для определения энергии струи [1,6]:

$$W = \mu \frac{\pi d^2 \rho}{8(\alpha + \varepsilon)^2} \left( \frac{2P}{\rho} \right)^{\frac{3}{2}}$$

где  $d$  - диаметр отверстия, м;

$P$  - давление жидкости у сопла, Па;

$\rho$  - плотность жидкости, кг / м<sup>3</sup>;

$\mu$  - скоростной коэффициент;

$\alpha$  - коэффициент неравномерности распределения скоростей по сечению потока (обычно  $\alpha = 1$ );

$\varepsilon$  - коэффициент сопротивления.

Анализ формулы показывает, что повышение давления с одной стороны приводит к увеличению энергии струи, с другой к резкому увеличению энергозатрат. Поэтому целесообразно для повышения интенсивности очистки энергию струи повышать за счёт подвода дополнительной энергии (механических, физических, химических воздействий). Подвод дополнительной энергии легко реализуем с помощью универсальных насадок, обеспечивающих введение дополнительных компонентов без изменения основных параметров установки [6,7]. Следовательно, эффективность работы моечных установок следует повышать не только за счёт увеличения рабочего давления моечных установок, но и за счёт применения универсальных насадок с возможностью подвода дополнительной энергии.

### Список использованной литературы.

1. Латышёнко, М.Б. Механическая очистка деталей сельскохозяйственной техники от консервационного материала / А.В.Шемякин, М.Б. Латышёнко, М.Ю. Костенко, А.В. Подъяблонский, В.Н. Володин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 2012. - № 2. - С. 28 - 29.

2. Шемякин А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : автореф. дисс. ... д - ра техн. наук // А.В. Шемякин. – Мичуринск, 2014.

3. Шемякин, А.В. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения / А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, В.Н. Володин, Е.Ю. Шемякина // Сб. науч. тр. – Рязань, 2008. – С. 356 - 358.

4. Шемякин, А.В. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, А.М. Баусов, К.А. Жильцов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. – № 1. – С. 82 - 83.

5. Латышенко, М.Б. Укрытие для хранения сельскохозяйственной техники / М.Б. Латышенко, А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, С.П. Соловьёва, А.Ю. Юдачёв // Известия ТулГУ. – 2011. – № 4. – С. 204 - 207.

6. Латышенко, М.Б. Основные параметры абразивно - кавитационной струи и их влияние на интенсивность очистки сельскохозяйственных машин / М. Б. Латышенко, А. В. Шемякин, Е. М. Астахова // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 4. – С. 65 - 66.

7. Костенко, М.Ю. Исследование способа очистки деталей сельскохозяйственных машин от консервационного материала с использованием устройства струйно - щеточного действия / М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин, А.С. Попов // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 3. – С. 51 - 53.

© Терентьев В.В., Шемякин А.В., 2017

**Тимошина В.В.**

студент 2 курса магистратуры ИУБПЭ СФУ  
г. Красноярск, РФ

**Мажуга П.С.**

студент 2 курса магистратуры ИУБПЭ СФУ  
г. Красноярск, РФ

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Автоматизированная система управления технологическим процессом (далее – АСУ ТП) – комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышленных предприятиях. Необходимость обеспечения безопасности на АСУ ТП обусловлена несколько возможными внешними атаками, сколько последствиями и возможным ущербом от реализации данных атак.

Специалисты по безопасности и эксплуататоры АСУ ТП в качестве защитной меры избирают изоляцию системы. Но добиться изоляции практически невозможно. Связано это с тем, что современный бизнес требует получения оперативной информации о параметрах ТП. Это подразумевает наличие канала связи сегментов сети АСУ ТП и КИС. Необходимость проведения обслуживания системы, ее модернизации и обновления



приводит к тому, что появляются определенные лица, которые периодически получают доступ к системе с широкими полномочиями.

Стандарты ИЕС 62443 предлагают современный риск - ориентированный подход к обеспечению ИБ: безопасность рассматривается как совокупность непрерывных процессов, которые необходимо поддерживать на всех стадиях жизненного цикла системы. Семейство стандартов ИЕС 62443 предлагает несколько стадий анализа и моделирования объекта защиты. Первой стадией является создание референсной модели объекта защиты, описывающей деление основных видов деятельности, ТП, АСУ и других активов на 5 логических уровней.

На основе референсной модели на следующей стадии строится модель активов, описывающая иерархическую карту основных объектов и активов, взаимодействие с сетями, территориальными площадками, ключевыми подразделениями, участвующими в ТП, системами контроля и прочим технологическим оборудованием.

На следующей стадии строится референсная модель архитектуры. Корректное построение референсной модели архитектуры крайне важно, т. к. на ее основе с учетом результатов высокоуровневой оценки рисков выполняется сегментирование объекта защиты. При сегментировании строится модель зонирования, разделяющая объект защиты на ряд зон. Зоны объединяются по общим показателям риска, функциональным и / или техническим характеристикам, логическим или физическим границам, сетям передачи данных и т. д.

Для каждой выделенной зоны проводится идентификация и классификация активов, анализ уязвимостей и угроз, моделирование нарушителей и детальная оценка рисков. На основе информации о текущем состоянии системы, применяемых методах и мерах безопасности, функциональных особенностях технических средств и т.д. определяется текущий уровень безопасности для каждой зоны.

Реализацию технических мер обеспечения безопасности в АСУ ТП можно достичь следующим образом. Прежде всего – сегментирование. Технические средства, доступные на рынке, позволяют осуществлять его на верхних и средних уровнях архитектуры АСУ ТП. Сегментирование позволит при необходимости исключить неисправные или зараженные контроллеры, устройства связи, серверы и АРМ управления из сети управления. Также с помощью таких устройств можно «доставить» функционал DPI в сеть управления ТП и осуществлять фильтрацию не только на уровне сетевых адресов оборудования в АСУ ТП, но и на уровне объектов АСУ ТП, протоколов передачи данных и управления.

Обеспечить изоляцию сети АСУ ТП от других в современных условиях практически невозможно, поэтому задачи контроля сетевого периметра очень важны. Однако необходимо не только контролировать потоки по атрибутам сетевого и транспортного уровня, но и осуществлять контроль содержания передаваемой информации. Большинство протоколов взаимодействия устройств низкого уровня АСУ ТП не поддерживают взаимную аутентификацию устройств или проверку содержимого передаваемых пакетов. Отсутствие контроля подлинности передаваемых данных и их источников приводит к появлению ряда уязвимостей, успешно использованных при реализации атак на АСУ ТП. Развитие современных технологий в области обеспечения безопасности позволяет

обеспечить такой контроль. В частности, имеется возможность выявления и блокировки АТР на системное программное обеспечение серверов и АРМ АСУ ТП.

Вопросы обеспечения физической безопасности еще более актуальны для АСУ ТП. Необходимо применять более совершенные системы контроля доступа, видеонаблюдения и прочее.

Необходимость строгого регламентирования процессов обеспечения безопасности имеет ничуть не меньшую важность, чем реализация технических мер, это отмечается и в рекомендациях соответствующих стандартов.

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

1. Родичев Ю.А. Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности. Учебное пособие. – СПб: Питер, 2017. – 256 с.
2. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно - практическое пособие. 2 - е изд., - В 2 - х.т. - Том 2. –М.: Инфра - Инженерия, 2016. - 484с.

© Тимошина В.В., Мажуга П.С., 2017

**Ушакова Н.Н.**

к. т. н., доцент,

факультет таможенного дела и информационных технологий

БУКЭП,

г. Белгород, Российская Федерация

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУХ КОНЦЕПЦИЙ ВОЗМУЩЕНИЯ ОПЕРАТОРА ДЕКОНВОЛЮЦИИ, СОГЛАСОВАННОГО С КОРРЕКЦИЕЙ РЕЗКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

#### **Аннотация**

Сходимость итеративного оператора деконволюции рассогласована с моментом возможного выявления лучшего результата по резкости на изображении сверхвысокого разрешения, особенно синтезируемого в группировке космических аппаратов. Возмущения оператора деконволюции, используемые для согласования процесса сходимости и факта выявления достигнутой при деконволюции изображения максимальной резкости описаны в двух концепциях: классическая теория возмущения спектра оператора и возмущение билинейных операций вычислимого их представления.

#### **Ключевые слова**

Итеративный оператор деконволюции, возмущение операции, возмущение спектра оператора, опорные ориентиры, функция рассеяния точки, группировка космических аппаратов

#### **Введение**

Сходимость итеративного оператора деконволюции к заданному значению нормы погрешности вычисления результата, выполненного даже с лучшими согласованиями с

оптимизированной частотно - контрастной характеристикой (ЧКХ) тракта зондирования для изображений высокого и сверхвысокого разрешения не означает факта достижения именно максимальной возможной резкости на изображении при этом. Возможен вариант «недобора» и «перебора» шагов итераций. В первом случае необходимо скорректировать критерий погрешности вычисления оператора деконволюции, во втором – выполнить технологию субпиксельного сдвига итераций оператора для «наведения» одной из них на лучший и оцениваемый по радиусу пространственно - частотного спектра (ПЧС) результат. Такая ситуация происходит от того, что средневзвешенная и энергетически самая насыщенная мода ПЧС изображения при обработке или сохраняется на всех итерациях свое положение и номер, или относительно «медленно» продвигается с увеличением номера итерации в сторону высших мод, а средневзвешенная мода ПЧС снижаемой по апертуре на каждой итерации при деконволюции функции рассеяния точки (ФРТ) движется регулярно в сторону высших мод, опережая средневзвешенную частоту в ПЧС изображения. Расстояние между этими модами обоих ПЧС в процессе наращивания итераций растет, и эффективность коррекции разрешения и резкости падает, а с учетом конкретики морфологии изображения и сюжета на нем возможно и диспергирующее поведение продвижения упоминаемого расстояния в сторону увеличения.

При этом и для трактов с превентивными мерами по «улучшению» их работы (например, для аппаратов, поддерживающих технологии сверхвысокого разрешения) можно на сформированном изображении иметь на итеративной деконволюции сформированного постфактум изображения лучшие по резкости результаты и, кроме того, пропущенные лучшие результаты при дальнейшем улучшении резкости. Выполнение возмущений операторов деконволюции, согласуемое с оптимизацией ЧКХ трактов, изменяет метрические значения расстояний между изображениями на итерациях, не меняя при этом практически число самих итераций вплоть до удовлетворения неравенства по погрешности вычислений операторов.

### **1. Коррекции изображения на основе верифицирующего моделирования с использованием возмущений операторов**

Можно построить поля скоростей движения изображения (СДИ) на фокальной плоскости фиксирующей аппаратуры для последующей коррекции возникающих смазов на изображении и повысить разрешение на изображении до возможного уровня [1, с.198; 2, с. 566] и с применением возмущений ядер операторов деконволюции при согласовании с ЧКХ, оптимизируемой под квазипрямоугольное окно пропуска ПЧС трактом получить улучшенные результаты по резкости. Повышение результативности этих методов требует обеспечения высокой точности оценок СДИ и снижения степени или отказа от регуляризации возникающих (особенно при вычислениях отношений ПЧС) сингулярностей, т.к. регуляризация в деконволюции изображений приводит к работе с изображениями «не совсем теми», с которыми необходимо работать. И эта разница может быть существенна, особенно при формировании и обработке изображения сверхвысокого разрешения.

Увеличение точности определения СДИ реализуется в виде регуляризованной дельта - функции, формируемой как в радиолокации в виде отклика фильтра, собирающего и суммирующего в одной точке все амплитуды спектра сигнала, а данном случае все

амплитуды ПЧС формируемого изображения на принципе реализации дисперсии задержки гармоник в зависимости от их частоты.

«Классическое» подавление ФРТ на изображении реализуется на инверсной фильтрации: для гипотетического случая без акцентирования вопроса о полноте спектрального портрета  $F(\Phi PT_0)$  можно использовать для восстановления резкости изображения соотношение

$$F(S_H) = F(S_R) / F(\Phi PT_0) = F(S_R)(F(\Phi PT_0))^{-1}, \quad (1)$$

здесь  $F$  – двумерное преобразование Фурье (т.е. ПЧС),  $(F)^{-1}$  – деление единицы на отсчеты комплексного ПЧС, а спектры и ЧКХ всегда ограничены верхней модой  $\omega_b$ ; моды задаются  $(\omega_x, \omega_y) = (\omega_i, \omega_j)$  – координатами в двумерном ПЧС изображения  $S(x, y)$ ,  $S_R$  – наблюдаемое и сформированное постфактум изображение,  $S_H$  – восстанавливаемое изображение.

Определяемая по опорным ориентирам ФРТ с высокой степенью вероятности требует пополнения спектрального портрета на оптимизированную частотно - контрастную характеристику  $ЧКХ_0(\omega_b, \omega_j)$ , синтез которой и дальнейшие манипуляции уместно производить без регуляризации сингулярностей, возникающих на нулях спектров - знаменателей, заменяя интегралы Римана и меры на интегралы и меры Лебега. Тогда  $F(\Phi PT_0)$  заменим на  $H(\omega_b, \omega_j)$ , т.е. на спектр ФРТ с неполнотой покрытия диапазона частот задачи. Числитель и знаменатель в (1) домножим на  $H^*(\omega_i, \omega_j)$  (\* – символ комплексного сопряжения) и, добавляя аддитивно в знаменатель «умеренно» подавляющий верхние моды ПЧС изображения параметр регуляризации  $\rho(\omega_i^2 + \omega_j^2)^{1/2}$ , получим широко используемый в коррекции резкости модифицированный фильтр Винера - Тихонова со спектром ядра оператора деконволюции  $H_M^{-1}$

$$F(S_H) = H^*(\omega_i, \omega_j) F(S_R) / (|H(\omega_i, \omega_j)|^2 + \rho(\omega_i^2 + \omega_j^2)^{1/2}) = H_M^{-1} F(S_R), \quad (2)$$

Частотно - зависимая добавка  $\nu(\omega_b, \omega_j)$  пополняет  $H(\omega_b, \omega_j)$  в соответствии с оптимизированной  $ЧКХ_0(\omega_b, \omega_j)$  тракта, настолько близко, насколько это можно будет сделать, не возбуждая артефактов подобных резидентному контрастированию на изображении при подборе уровня первичной коррекции изображения обобщенным градиентным оператором. Выражение для откорректированного под оптимальную  $ЧКХ_0(\omega_b, \omega_j)$  фильтра Винера - Тихонова имеет тогда вид

$$F(S_H) = F(S_R) H^*(\omega_i, \omega_j) / (|H(\omega_i, \omega_j)|^2 + \rho(\omega_i^2 + \omega_j^2)^{1/2}) + \nu(\omega_i, \omega_j) = F(S_R) (H_M^{-1} + \nu), \quad (3)$$

т.е.

$$F(S_H) = F(S_R) (ЧКХ_0(\omega_i, \omega_j) + |R_0|) = F(S_R) (ЧКХ_0(\omega_i, \omega_j))^{-1} \text{ при } R_0=0, \quad (4)$$

где  $(ЧКХ_0(\omega_b, \omega_j))^{-1}$  – это спектральный портрет оператора деконволюции  $Deconv$ , построенного на  $ЧКХ_0$  при  $R_0=0$ .

Если ввести откорректированное спектральное представление  $H_{\lambda M}^{-1}$  в виде соотношения  $H_{\lambda M}^{-1} = H_M^{-1} + \lambda \nu, 0 < \lambda < 1$ , (5) и ввести обозначение  $Y = ЧКХ_0(\omega_b, \omega_j)$  – финитной в пространстве ПЧС и такое же обозначение для  $H_{\lambda M} = H_M / (1 + \lambda \nu H_M)$ , т.е.  $Y = H_{\lambda M} = H_M / (1 + \lambda \nu H_M)$ , то для  $S_H$  получим геометрическую прогрессию – итеративное представление интегрального оператора деконволюции Ван Цитгера в обобщенной и компактной форме:

$$S^{(0)}_H = S_R;$$

$$\dots \dots \dots (6)$$

$$S^{(n)}_H = S_R + F^{-1} (1 - Y) ** S^{(n-1)}_H;$$

здесь символ \*\* обозначает операцию двумерной свертки.

Нецелесообразно пренебрегать перебором параметра  $\lambda$ . При этом отслеживание наилучшего решения по деконволюции выполняется выбором максимального радиуса спектральных портретов корректируемых изображений и проверкой отсутствия резидентных контрастирований (принимаемых по визуальному эффекту за улучшение резкости) хотя бы по выполнению требования к порядку обобщенного градиентного оператора первичной коррекции [1, с.193] (не выше 0,25).

Упомянутый выше пропуск лучшего по резкости результата восстанавливается применением в итеративной деконволюции обобщенной бинарной билинейной операции (ОББО).

Математически ОББО строится как свертка двух  $Z$  - преобразований массивов (или как свертка двух полиномов) формированием классического ромба столбцов частичных результатов с выполнением суммирования вдоль столбцов в ромбе с передачей возможных переносов в старшие по номеру столбцы, если взаимный сдвиг на оси порядков этих столбцов уменьшен. Управление этим сдвигом осуществляется выполнением схемы скалярного перемножения результата свертки с нормирующим вектором  $\rho_c = \{\beta_c^i\}$ , где  $i$  - и индекс, и степень вещественного основания  $\beta_c$ .  $Z$  - преобразование (и полиномы), а также сами массивы являются представлением структурированной переменной в позиционной системе. Для операции умножения кортежей  $A$  и  $B$  при этом, в соответствии с выше указанным, можно записать

$$AxB = (A ** B, \rho_c) \quad (7)$$

и в результате вычисления выражения (7) получим, как принято считать в соответствии с определением скалярного произведения, скаляр  $\sum \{A ** B\}_i \{\beta_c^i\}$ , однако это новый позиционный код. Если  $\beta_c = \beta_{c0}$ , где  $\beta_{c0}$  - основание системы счисления, представляющей кортежи без искажений, записанные в полиномиальной форме  $A = \sum \{A\}_i \beta_{c0}^i$  и  $B = \sum \{B\}_i \beta_{c0}^i$ , то полученный результат и будет результатом выполнения операции умножения. При увеличении неравенства  $\beta_c \gg \beta_{c0}$  достигается состояние ОББО - выполнение свертки, при  $\beta_c = 1$  - наступает вырожденное состояние ОББО. ОББО - операция со сплошным спектром состояний, включающим состояния: \*\* - свертки,  $\times$  - умножения и вырожденное состояние. Если операнды ОББО не  $Z$  - преобразования, и не полиномы, то кортежи  $\{A\}_i$  и  $\{B\}_i$  в регистрах операндов размещаются в соответствии с принятой арабской позиционной системой, что легко достигается простой переиндексацией элементов кортежей.

ОББО имеет определение и на кусочно - непрерывные финитных функциях - операндах с кусочно - непрерывной финитной нормирующей вектор - функцией: пространство функций должно быть при этом унитарным. Все состояния ОББО определяются описанным преобразованием на нормирующей вектор - функции интегрального в этом случае результата свертки функций - операндов. При встраивании в операнды сингулярных функций Шварца интегрирование, подобно описанному выше, выполняется на интеграле Лебега. Таким образом, варьируя параметр глубины возмущения или операций вычислимого представления операторов деконволюции или спектрального представления оператора, строится ряд решений, выбор в которых верифицированного всем набором решения не составляет особого труда - по максимуму радиуса ПЧС контрольного образа на изображении.

## 2. Поддержка результативности коррекции изображения по опорным ориентирам

Оператор деконволюции осуществляет на каждом шаге итерации поворот задающих углов спрямляемой поверхности – огибающей спектрального представления восстанавливаемого изображения в сторону увеличения, т.к. спектр его покомпонентно помножается на спектр изображения (следует отметить, что в данной работе корректируются все гармоники ПЧС). Оператор можно с достаточно невысоким риском промоделировать воздействием на ПЧС изображения оператором дифференцирования нецелого порядка, введенным в [4, с. 215 (Приложение 3)] с присвоением деконволюции значения этого порядка как эффективного:

$$D^{\alpha}_x D^{\beta}_y S(x, y) = \int (J\omega_x)^{\alpha} (J\omega_y)^{\beta} F_S(\omega_x, \omega_y) e^{J(x\omega_x + y\omega_y)} d\omega_x d\omega_y, \quad (8)$$

где  $F_S(\omega_x, \omega_y)$  – двумерное преобразование Фурье функции  $S(x, y)$ ,  $J = (-1)^{0,5}$ ,  $D^{\alpha}_x D^{\beta}_y$  ( $0 \leq \alpha, \beta \leq 1$ ) – дифференциальные операторы для допускающих Фурье - представление функций.

На основе разложения в ряд по степеням малого параметра спектрального представления дифференциального оператора, возмущаемого использованием ОББО с достаточно малым возмущением ее параметра вместо умножения в алгоритмах вычислений, можно заметить эффективное увеличение порядка дифференциального оператора нецелого порядка в области высших мод спектров приближающего оператор деконволюции в соответствии с соотношением:

$$F(D^{\alpha} S) = (J\omega)^{\alpha} \cdot \begin{cases} F_S(\omega) \left(1 + \frac{\|V_i\|}{\omega_c} \frac{\|V_i\|}{\omega^{\alpha_c}}\right), \|V_i\| \ll 1; \\ F_S(\omega) \left(1 + \frac{\|V_i\|}{\omega_c}\right), \|V_i\| < 1, \end{cases} \quad (9)$$

где  $\omega_c$  – средневзвешенная пространственная частота,  $v_i$  – вычисляемая при возмущенном  $\rho_c$  матрица возмущения таблицы умножения при возмущении ОББО,  $\| \cdot \|$  – функция вычисления нормы. Здесь средневзвешенная и мгновенная частоты представлены нормой радиуса - вектора (с проекциями  $\omega_x, \omega_y$  в двумерном спектральном портрете) от начала координат в портрете к пикселу, светящемуся с яркостью, равной амплитуде гармоники.

В подавляющем большинстве случаев ПЧС оператора  $Deconv_B$  является недостаточным (т.к. оценивается по границам и контурам с последующим негарантированным адекватным восстановлением ФРТ) для полной коррекции резкости или трудноизмеримым, особенно как ПЧС ФРТ на изображениях сверхвысокого и высокого разрешения. Такие ФРТ имеют апертуры  $1+nW$  от апертуры пиксела на несущем изображении паттерне; здесь  $n=1,2,3$ , а  $W$  находится в открытом интервале  $(0,1)$ . Замерить эти ФРТ прямыми методами весьма затруднительно.

В настоящей работе операторы  $A$  конволюции и деконволюции – интегральные, т.е. однородные и линейные; ограниченные, следовательно непрерывные; определены для элементов  $x$  линейного метрического Гильбертового пространства  $\mathfrak{L}$  с нормой оператора

$$\|A\| = \sup(\|Ax\| / \|x\|)_{(x \text{ не равен нулю})} \quad (10)$$

Изображения дискретизируются в соответствии с теоремой Котельникова, являются элементами  $x$  конечномерного линейного метрического Гильбертового пространства  $\mathfrak{L}$  с евклидовой нормой. Спектральные портреты интегральных операторов (интегралов свертки) задаются проекциями их ядер на ортонормированный базис тригонометрических

функций. В пространстве, сопряженном с  $\mathbb{R}$ , дискретным преобразованием Фурье определяется градиентная операция как индефинитная норма (порождающая на разности векторов индефинитную метрику) на дифференциальных операторах с инволюцией вида

$$grad_{\alpha\beta}(S) = (J^4((D_x^\alpha S)^2 + (D_y^\beta S)^2))^{1/2} = grad_{\alpha\beta}(S) = J^2((D_x^\alpha S)^2 + (D_y^\beta S)^2)^{1/2}, \quad (11)$$

где  $J^2 = -I$ ,  $J^4 = I$ , а  $D_x^\alpha, D_y^\beta$  – дифференциальные операторы.

Оптимизация ЧКХ (как и аддитивного представления первичной коррекции) заключается в нахождении значений параметров  $a$  и  $\alpha$  в операторе  $(1+a(grad_\alpha))$  с условием получения сопутствующей ЧКХ, удовлетворяющей набору объективных требований с учетом спектрального портрета вычисляемой функции смаза от опознаваемой на космическом изображении границы (функции рассеяния границы (ФРГ)) или линии (функции рассеяния линии (ФРЛ)) или фрагмента полигонного ориентира. Это все реализуется на отдельном космическом изображении без учета кинематических особенностей орбитальной съемки, которые меняют результаты коррекций и по расчетам, и по измерениям ФРТ. Для любого азимутального среза оптимальная ЧКХ реализуется по огибающей как квазипрямоугольное окно пропускания мод спектральных представлений входного изображения.

### 3. Две концепции возмущений: возмущений операторов и возмущений операций их вычислительного представления

Для каждой пары «ОО – эталон» можно записать интегральное представление некоторого возмущенного эрмитова оператора, невозмущенное состояние которого ищется в виде

$$H_0 f = g_0 ** f, \quad (12)$$

здесь  $H_0$  – оператор,  $f$  – эталон,  $g_0$  – ФРТ.

Пусть оператор  $H_0$  терпит возмущение  $V$ , тогда можно записать

$$H_1 f = (H_0 + V)f = H_0 f + Vf = g_0 ** f + dg * f = (g_0 + dg) ** f, \quad (13)$$

где  $dg$  – соответствующая оператору  $V$  возмущающая элемент векторного пространства  $g$  аддитивная добавка.

Очевидно, что спектральное представление возмущенного оператора в этом случае терпит аддитивную добавку комплексного спектрального портрета возмущающей аддитивной добавки к вектору  $g_0$

Не нарушая общности целесообразно привести процедуру оценки спектрального представления (вычисления собственных значений и собственных векторов) для оператора, возмущаемого добавкой  $V_1$ , для которой известно ядро ее интегрального представления.

Можно для согласования оператора деконволюции с ЧКХ выполнять его возмущение следуя «классической» технологии.

Пусть дан невозмущенный оператор  $H_0$  (эрмитов) со спектральным разложением, в котором есть изолированное невырожденное собственное значение  $w_0$  с собственным вектором  $X_0$ , не равным 0.

По методу Шредингера [5, с.6] возмущенный оператор  $H_2$  представляется в виде

$$H_2 = H_0 + eV_1 \quad (14)$$

и имеет зависимые от  $e$  собственное значение  $w_e$  и собственный вектор  $X_e$  и разложения

$$w_e = w_0 + ew_1 + e^2 w_2 + \dots \quad (15)$$

$$X_e = X_0 + eX_1 + e^2 X_2 + \dots \quad (16)$$

...

здесь  $V_1$  – возмущающая добавка.

Особенность рассматриваемого выше типа возмущения на ОББО заключается в нелинейности, которая создается возмущением операций, и которая искажает функции распределения стохастических компонент на изображении по нелинейной зависимости в серии возмущений, увеличивая профиты статистической обработки.

Использование метода возмущений целесообразно после выполнения работ по коррекции формируемого изображения на дифференциал текущей СДИ относительно запрограммированной.

На рисунке 1 приведен фрагмент снимка со спутника Ресурс (территория Испании) с совмещенными тремя спектральными поочередно работающими в фокальной плоскости телескопа спутника каналами дистанционного зондирования земли (рис. 2,3,4) после выполненной деконволюции.



Рис. 1. Снимок со спутника Ресурс (территория Испании)



Рис.2. Канал 00277\_03\_2оер\_1zk\_v2



Рис.3. Канал 00277\_03\_3оер\_1zk\_v3



Рис.4. Канал 00277\_03\_1оер\_1zk\_v1

На рис.1 выполнено прецизионное сведение и аддитивное наложение первичных каналов с выполненной коррекцией на уход СДИ. В верхней части рисунка заметно: повышенное значение апертуры ФРТ и некорректная геометрическая коррекция (причина – неточная в этом ареале цифровая модель рельефа и невозможность выполнения геометрической коррекции из-за «зашкаливающих» значений уходов СДИ). Никакого сверхразрешения на этом участке получить не удастся.

Получаемые при многоспектральном дистанционном зондировании изображения, позволяют формировать улучшенные изображения с субпиксельным разрешением (повышение разрешения до 1,4 - 2 раз) и, соответственно, повышать точность позиционирования распознаваемых объектов. Расфокусировка на выходе бортовой оптико -



электронной аппаратуры формируемого изображения в «разумных» пределах создает ситуацию, при которой изображения объектов, будучи даже меньше по размерам апертур пикселей транспаранта, расплываются и засвечивают достаточно большие площадки на транспаранте [3, с.331].

Вычислением центров тяжести образующихся при этом, как правило, гауссоподобных по распределению яркости пятен (отображений субпиксельных объектов) можно достичь точности определения их координат (коррелируемых с энергетическими максимумами в исходных изображениях объектов), выражающиеся достаточно малыми долями апертур пикселей транспаранта – эта технология принята как базовая в навигационных системах, использующих в качестве входной информации изображения участков звездного неба и нередко используется в каждом «черно - белом канале» при формировании изображений по данным многоспектрального зондирования.

### **Заключение**

Метод коррекции космического изображения на основе верифицирующего моделирования используя для деконволюции изображения набор согласованных с частотно - контрастной характеристикой такта зондирования возмущений оператора деконволюции позволяет существенно снизить стохастическую составляющую на восстанавливаемых изображениях, что важно для ведущих прикладных аспектов использования результатов дистанционного зондирования.

Результативность метода принципиально определяется существенными аксиоматическими положениями из теории возмущений операторов и имеет более высокие показатели относительно крейсерских методов деконволюции.

Анализ двух концепций возмущений операторов деконволюции – возмущений операторов и возмущений операций их вычислимого представления показывает устойчивые результаты по верификации обрабатываемых изображений.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16 - 07 - 00177 "Разработка теоретических основ методов моделирования реализации предельно достижимых характеристик сверхвысокого пространственного и спектрального разрешения в стволах дистанционного зондирования с космических платформ"*

### **Список использованной литературы:**

1. Адаптивная коррекция процесса восстановления резкости космических изображений высокого разрешения / И.С. Константинов, Н.В. Щербинина, М.Ю. Жилнев, В.Н. Винтаев, Н.Н. Ушакова // Научные ведомости БГУ, № 8 (179) 2014, Выпуск 30 / 1. С.189 - 200.

2. Винтаев В.Н., Жилнев М.Ю., Ушакова Н.Н. Учет влияния возмущений скорости движения регистрируемого изображения на фотоприемниках космического аппарата на формируемое бортовой оптико - электронной аппаратурой изображение // Сборник трудов второй международной научно - технической конференции «Компьютерные науки и технологии», Белгород 3 - 5 октября 2011 г., Белгород: ООО «ГиК», Белгородский государственный национальный исследовательский университет. С. 564 - 571.

3. Винтаев В.Н., Константинов И.С., Ушакова Н.Н. Процессор целеуказания с матричным сенсорным полем // Сб. докладов технологического конгресса «Современные

технологии при создании продукции военного и гражданского назначения». Омск. 2001. С.330 - 333.

4. Ушакова Н.Н. Коррекция цифровых космических изображений на основе верифицирующего моделирования: дисс. на соискание ученой степени канд. техн.наук. Белгород. БГТУ им. В.Г. Шухова. 2004. 255 с.

5. Фридрихс К. Возмущение спектра операторов в гильбертовом пространстве. Москва: Мир, 1969. 232 с.

© Ушакова Н.Н. , 2017

**Фазлиахметов К.Ф.**

студент ИжГТУ им. М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск, РФ

**Фахразиев И. И.**

магистрант ИжГТУ им. М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск, РФ

## **ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНО - ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА СТЕНКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ ОТ ПАРАМЕТРОВ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ**

### **Аннотация**

В работе представлены результаты исследования температурно - влажностного режима сборной железобетонной дымовой трубы котельной. Проведение серии расчетов аналитическим методом позволило найти минимальную температуру продуктов сгорания, при которой реализуется сухой температурно - влажностный режим в толще стенки дымовой трубы. Исследовано влияние температуры, скорости продуктов сгорания и вида топлива на локализацию возможных зон конденсатообразования в стенке сборной железобетонной дымовой трубы и интенсивность массообмена влаги.

### **Ключевые слова**

Котельные установки, дымовая труба, конденсатообразование, влагоперенос, диффузия.

Дымовые трубы являются неотъемлемой частью комплекса оборудования котельных установок, достаточно дорогостоящими и опасными производственными объектами.

Утилизация теплоты продуктов сгорания, т.е. снижение их температуры на выходе, позволяет достичь уменьшение потерь с уходящими газами и, соответственно, повышение коэффициента использования топлива. При этом возможна конденсация водяных паров продуктов сгорания на внутренней поверхности дымовых труб или в стенке, если трубы кирпичные или железобетонные. Утилизацию теплоты после котельного агрегата возможно провести в теплоутилизаторах различного типа, включенных в систему дымоудаления по различным схемам, представленным, например, в [1,2].

Надежность и долговечность всего теплогенерирующего объекта зависит от соблюдения температурно - влажностного режима.

При выборе оптимальных режимов работы котельной установки [3] с точки зрения снижения потерь с уходящими газами нужно обеспечить отсутствие конденсатообразования на внутренних поверхностях дымовых труб, а также необходимо учесть диффузионные процессы в стенках железобетонных и кирпичных дымовых труб.

Задачей работы является нахождение оптимальных режимов работы котельной, которые приведут к сохранению надежности систем дымоудаления и увеличению коэффициента использования заданного топлива. Следовательно, определение минимальных температур продуктов сгорания на входе в дымовую трубу, зависящих от скорости и вида топлива, при которых не происходит конденсатообразования.

Исследование проводилось для цилиндрической железобетонной дымовой трубы высотой  $h=30$  м и внутренним диаметром  $D_{\text{вн}}=1,2$  м по типовому проекту [4]. Параметры наружного воздуха приняты по [5] для г. Ижевск. В расчете температура наружного воздуха принята равной средней температуре наиболее холодного месяца  $t_{\text{н}}=-13,4^{\circ}\text{C}$ . Скорость продуктов сгорания  $w$  на входе в дымовую трубу принимала значения 5 м/с; 15 м/с и 20 м/с. Рассматриваемыми видами топлива являлись природный газ, мазут и торф фрезерный.

Методика проведения расчетов проводилась в 5 этапов:

Этап 1. Состав природного газа соответствовал сетевому газу г. Ижевск. Элементарные составы мазута и торфа фрезерного приняты по [6]. Расчет объемов продуктов сгорания, отводимых в атмосферу через дымовую трубу, проводился по формулам для полного сгорания топлива с коэффициентом избытка воздуха 1,05 для газа, 1,2 для мазута и торфа фрезерного.

Значения параметров продуктов сгорания, рассчитываемого состава топлива от температуры в характерном для исследуемого элемента диапазоне температур, принимались по таблицам [7].

Этап 2. Поиск минимальной температуры дымовых газов на входе в трубу, при которой не происходит конденсатообразования в обеих расчетных областях: в области течения дымовых газов и области стенки дымовой трубы – проводится методом подбора. Начальное значение температуры дымовых газов на входе в трубу производится с учетом опыта предыдущих расчетов.

Этап 3. Проводится расчет с последующим анализом температурно - влажностных режимов на основе газодинамических и теплообменных процессов в рассматриваемых областях дымовой трубы.

При расчете теплообмена на наружной поверхности дымовой трубы учитывалось изменение коэффициента теплоотдачи по высоте. Рекомендуемые значения коэффициента теплоотдачи для различных высотных отметок приняты по [8].

Парциальное давление водяных паров и давление насыщения зависит от температуры диффундирующего потока влаги. Температурное поле в стенке строилось с учетом остывания продуктов сгорания по высоте дымовой трубы [9]:

$$t_{\Gamma} = t_{\text{н}} + (t_{\Gamma}^{\text{ОСН}} - t_{\text{н}}) \exp\left(-\frac{K_{\Gamma} \pi h}{G_{\Gamma} c_{\Gamma}}\right), \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

где  $t_{\text{н}}$  - температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\Gamma}^{\text{ОСН}}$  - температура дымовых газов в основании дымовой трубы,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$K_I$  - линейный коэффициент теплопередачи от дымовых газов через стенку трубы к наружному воздуху,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;

$h$  - высота рассматриваемого сечения дымовой трубы от места присоединения газохода, м;

$G_{\Gamma}$  - массовый расход дымовых газов,  $\text{кг}/\text{с}$ ;

$c_{\Gamma}$  - удельная массовая теплоемкость продуктов сгорания при средней температуре на участке от высотной отметки присоединения газохода до рассматриваемого сечения,  $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

Коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности дымовой трубы определяется по критериальному уравнению теплоотдачи для шероховатых труб:

$$Nu = 0,032 Re^{0,8} Pr^{0,3} \varepsilon_L^{0,054}.$$

Поскольку кривизна стенки трубы невелика, то использовались уравнения для плоской стенки. Температура внутренней и наружной поверхностей трубы определялись по [10].

Температура определялась в 60 точках по толщине стенки в каждом рассматриваемом поперечном сечении:

$$t_{i+1} = t_i - \frac{q(\delta_{i+1} - \delta_i)}{\lambda}, \quad ^{\circ}\text{C},$$

где  $t_i$  - температура предыдущего слоя,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\lambda$  - коэффициент теплопроводности железобетона,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;

$\delta_i, \delta_{i+1}$  - толщина предыдущего и рассматриваемого слоев стенки ограждающей конструкций, м.

По вычисленному температурному полю определяется максимальная упругость водяного пара  $E_T$ . Для вычисления  $E_T$  [11] рекомендуется формула:

$$E_T = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273,15+t}\right), \text{ Па}.$$

Однако диапазон температур дымовых газов в стенке дымовых труб существенно отличается, поэтому для определения  $E_T$  в данной работе применялись табличные значения аппроксимирующих эти табличные значения:

$$E_T = 0,0007t^4 + 0,0102t^3 + 1,401t^2 + 51,562t + 599, \text{ Па}.$$

Упругость водяного пара наружного и внутреннего воздуха:

$$e_{\Gamma}^{\text{H(B)}} = \frac{E_{\Gamma}^{\text{H(B)}} \phi_{\text{H(B)}}}{100}, \text{ Па},$$

где  $\phi_{\text{H}}$  - относительная влажность наружного воздуха, %;

$\phi_{\text{B}}$  - относительная влажность дымовых газов, %.

Сопrotивление паропроницанию однослойной стенки определяется по формуле:

$$R_{\Pi} = \frac{\delta_i}{\mu_i}, \quad \frac{\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}^2}{\text{мг}},$$

где  $\delta_i$  - толщина стенки дымовой трубы, м;

$\mu_i$  - коэффициент паропроницаемости,  $\text{мг}/(\text{Па} \cdot \text{ч} \cdot \text{м})$ .

Этап 4. Определение наличия конденсатообразования в расчетной области исследуемого элемента проводится на основе анализа полученных полей температуры и давления в этапе 4 при рассчитанных в этапе 2 объемных долях водяных паров и паров серной кислоты в составе продуктов сгорания.

Статическое давление дымовых газов в рассматриваемых сечениях определялось по формуле:

$$\Delta p_{ст} = \frac{\rho v_i^2}{2} - \frac{\rho v_0^2}{2} + \Delta p_{тр} - g(H - h_i)(\rho_v - \rho_{gi}), \text{ Па},$$

где  $v_i$  - скорость дымовых газов в рассматриваемом сечении, м/с ;

$v_0$  - скорость дымовых газов в устье дымовой трубы, м/с ;

$h_i$  - высота рассматриваемого сечения, м ;

$\rho_e$  - плотность наружного воздуха, кг/м<sup>3</sup> ;

$\rho_{gi}$  - плотность дымовых газов в рассматриваемом сечении, кг/м<sup>3</sup>

Поток пара через 1 м<sup>2</sup> стенки дымовой трубы определяется по формуле:

$$g = \frac{e_T^B - e_T^H}{R_{П}}, \frac{\text{МГ}}{\text{М}^2}.$$

Упругость водяного пара на внутренней и наружной поверхностях дымовой трубы:

$$e^{H(B)} = e_T^{H(B)} \mp g R_{ПН(ПВ)}, \text{ Па}.$$

Существенным параметром расчета влажностного режима является интенсивность подходящего и выходящего потока пара. Вследствие чего определяется удельное количество влаги, сконденсировавшейся в зоне возможного выпадения конденсата определяется по формуле:

$$\Delta g = g' - g'', \frac{\text{МГ}}{\text{М}^2}.$$

где  $g'$  ( $g''$ ) - интенсивность подходящего (выходящего) потока пара, мг/м<sup>2</sup>

Этап 5. Методика расчета реализована в Pascal. Результаты расчета минимальных температур продуктов сгорания на входе в дымовую трубу, при которых не происходит конденсатообразования, в зависимости от скорости и вида топлива (см. табл. 1).

Таблица 1 – Расчетные температуры дымовых газов на входе в трубу, °С

Минимальные температуры дымовых газов	Скорости продуктов сгорания на входе в дымовую трубу, м / с		
	5	15	20
Торф фрезерный	241	152	144
Природный газ	204	128	121
Мазут М - 100	178	112	107

На основе результатов видно, что экономически обоснованные режимы работы котельной будут реализованы при полученных значениях минимальных температур на входе в дымовую трубу, при которых реализуется сухой температурно - влажностный режим в стенке, на которые влияет скорость дымовых газов и состав продуктов полного

сгорания топлива. Важной характеристикой при сжигании топлива является количество водяных паров, которое у мазута меньше, чем для природного газа и торфа фрезерного, это и объясняет меньшие значения минимальных температур дымовых газов на входе в дымовую трубу у мазута по сравнению с аналогами.

### Список литературы

1. Данилов О. Л. Использование вторичных энергетических ресурсов / О. Л. Данилов, В. А. Мунц. – Екатеринбург: УГТУ - УПИ, 2008.
2. Хворенков Д.А., Варфоломеева О.И. Оценка эффективности применения системы утилизации теплоты уходящих газов на отопительной котельной // Энергосбережение и водоподготовка. 2013. № 4 (84). С. 44 - 46.
3. Хворенков Д.А., Варфоломеева О.И. Методика расчета температурно - влажностных режимов работы дымовых труб теплоэнергетических установок // Промышленная энергетика. 2013. № 7. С. 30 - 33.
4. Типовой проект 907 - 2 - 229 Труба дымовая сборная железобетонная  $h=30\text{м}$ ;  $D_{\text{вн}}=1,2\text{м}$  с надземным примыканием газоходов для котельных установок.
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология: Актуализированная редакция СНиП 23 - 01 - 99.–М.: Минрегион России, 2012.
6. Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности / Под ред. К.Ф. Роддатиса. –М.: Энергоатомиздат, 1989. 488 с.
7. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2 - е, стереотип. М., «Энергия», 1977.
8. Ижорин М.Н. Дымовые трубы: Справочное издание / Под ред М.Н. Ижорина. – М.: Теплотехник, 2004.
9. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках. Ульяновск: УлГТУ, 2000.
10. Фахразиев И.И., Хворенков Д.А., Варфоломеева О.И. К вопросу о температурно - влажностном режиме строительных конструкций железобетонной дымовой трубы, сборник материалов IV Всероссийской научно - технической конференции аспирантов, магистрантов и молодых ученых с международным участием // Молодые ученые - ускорению научно - технического прогресса в XXI веке, . – 2016 - №4. – С. 945– 950
11. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий: Актуализированная редакция СНиП 23 - 02 - 2003. –М.: Минрегион России, 2012.

© Фазлиахметов К.Ф., Фахразиев И.И., 2017

**Хмелевской В.Г.,**

студент фак - та Торгового дела РГЭУ (РИНХ),  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы стратегического маркетингового планирования в современных рыночных реалиях. Автором определено, что планирование маркетинга в условиях кризиса позволяет оптимально использовать существующие ресурсы для

достижения долгосрочных целей, учитывать различные тенденции, внешние возможности и внутренние ограничения компании, а также приспособиться к изменяющимся требованиям рынка при одновременном активном влиянии на развитие рыночного спроса.

### **Ключевые слова**

планирование, стратегическое маркетинговое планирование, маркетинговая стратегия

В настоящее время в условиях турбулентности экономических процессов наиболее слабо реализуемой функцией организации является планирование, а между тем это одна из наиболее важных функций маркетинга для создания выгодного положения предприятия в конкурентной борьбе. Именно при помощи этой функции осуществляется разработка возможных стратегий предприятия, выбор наиболее приемлемой из них в данных условия и выбор системы процедур для осуществления данной стратегии.

В условиях кризиса растет сознание того, что выживание и успех зависят только от терпеливого и тщательного планирования и подготовки рынка. Одновременно сегодня многих беспокоит опасность упустить предоставляющиеся рынком возможности. В связи с этим особенно ошутим вклад стратегического маркетингового планирования в успех производства, распространения и сбыта, который состоит в приверженности компании детальному анализу будущих возможностей по удовлетворению нужд потребителей и в профессиональном подходе к продаже на четко определенных сегментах товаров и услуг, имеющих большой спрос [5].

Однако, планирование сопряжено с определенными издержками. К существующим недостаткам плановой деятельности относится: необходимость проведения маркетинговых исследований, приобретение и обработку информации, ее анализ, организацию подразделения планирования, привлечение дополнительного персонала, и только наличие значительных преимуществ в деятельности компании заставляет руководство заниматься планированием [1,с.27].

План маркетинга – это система мероприятий по совершенствованию товара, стратегии ценообразования, товародвижения и сбыта, и также маркетинговых коммуникаций для достижения целей предприятия по увеличению объема продаж, доли рынка, повышению конкурентоспособности предприятия и реализации его маркетинговых стратегий [5].

Формирование маркетинговой стратегии может проводится на основе различных формальных моделей портфельного анализа (матрица И.Ансоффа, матрица БКГ и др.) [4,с.124]. В обобщенном виде процесс разработки маркетинговой стратегии можно представить в виде последовательности следующих этапов:

#### 1. Маркетинговый анализ:

- факторов макросреды и непосредственного окружения, выявление потенциальных возможностей и угроз, которые они несут;
- внутренней среды компании, ее сильных и слабых сторон;
- соотнесение факторов внешней и внутренней среды, построение обобщенной матрицы SWOT - анализа;

2. Определение маркетинговых целей в соответствии с миссией организации, ее сильными сторонами и возможностями;

3. Разработка общей стратегии маркетинга;

4. Конкретизация составляющих стратегии по направлениям комплекса маркетинга (разработка локальных стратегий);

5. Определение механизмов контроля реализации стратегии и критериев эффективности [2,с.142].

Таким образом, эффективному стратегическому маркетинговому планированию в любой организации должны предшествовать четыре взаимосвязанных шага:

- а) маркетинговый анализ (где мы находимся сейчас?);
- б) установление долгосрочных целей (какой результат требуется достигнуть?);
- в) выбор стратегий (установление маршрута для достижения целей);
- г) разработка планов (средств достижения целей).

Минимальным результатом планирования является недопущение грубых ошибок в деятельности компании, уменьшение степени риска, предвидение неприятных обстоятельств [3,с.33]. При этом непрерывность планирования связана с неопределенностью внешней среды, которая и диктует необходимость постоянной корректировки ожиданий предприятия относительно постоянно изменяющихся внешних условий и внесения соответствующих уточнений в планы; изменяются также внутренние возможности предприятия, что также необходимо учитывать при планировании.

### **Список использованной литературы**

1. Бондаренко В.А., Иванченко О.В. Проблемы маркетингового планирования в условиях неустойчивой внешней среды // В сборнике: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНЫХ РЫНКОВ. Материалы Международной научно - практической конференции. 2016. С. 27 - 31.

2. Иванченко О.В. Информационно - коммуникационная инфраструктура в обосновании маркетинговой стратегии компании в условиях нестабильного рынка // Финансовые исследования. 2017. № 2 (55). С. 141 - 146.

3. Иванченко О.В. Выбор стратегии развития компании в процессе формирования информационно - коммуникационной инфраструктуры маркетинга // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2017. № 2 (58). С. 32 - 37.

4. Иванченко О.В., Хмелевской В.Г. Формирование стратегии маркетинга на основе моделей портфельного анализа // В сборнике: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В РОССИИ И МИРЕ: Сборник статей по итогам Международной научно - практической конференции (Пермь, 17 июня 2017). / в 2 ч. Ч - 1 - Стерлитамак: АМИ, 2017. - С. 124 - 126.

5. Насыбулина В.П., Андреева Н.В. Планирование маркетинговой деятельности предприятия в антикризисном управлении // Теория и практика общественного развития. 2015. №4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n> (дата обращения: 22.10.2017).

© Хмелевской В.Г., 2017



**Хмелевской В.Г.,**  
студент факультета - та Торгового дела  
РГЭУ (РИНХ),  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены тенденции развития рынка общественного питания в Ростовской области. Автором выделены основные игроки регионального рынка. Определены региональные особенности ресторанного бизнеса, характеризующиеся развитием за счет региональных участников, а также значительный рост сетевых проектов.

### **Ключевые слова**

рынок общественного питания, конкуренция, региональные особенности

Бизнес сообщество в сфере общественного питания постепенно приспосабливается к сложившимся экономическим условиям, что отражается на изменении типов и форматов предприятий. В Ростовской области в 2016 году увеличилось количество предприятий быстрого обслуживания, общедоступных столовых и ресторанов, в то время как число баров, кафе и закусочных сократилось. По данным Департамента потребительского рынка Ростовской области, сеть общественного питания региона по состоянию на 01.01.2017 включает в себя 6374 объекта общественного питания на 270 тыс. посадочных мест, по сравнению с прошлым годом сеть увеличилась на 0,6 % или на 37 объектов [4].

Среди наиболее крупных игроков регионального рынка следует отметить такие группы компаний, как «РестПрофи», «Хорошие Рестораны», «Правый берег», «Есть и Пить» [5]. При этом основными участниками рынка общественного питания Ростовской области являются региональные рестораны, которые удачно развивают не только авторские, но и сетевые проекты, в то время как федеральные рестораны с трудом заходят и удерживают свои позиции на региональном рынке [1]. Необходимо отметить, что заведение «Парк культуры» остается единственным успешным проектом федеральных рестораторов «Ginza Project». Московский участник рынка «Росинтер» достаточно медленно развивает сети «Планета суши» и «Pl Patio», «KFC» и «TGI Friday's». Подобная ситуация на рынке общепита сложилась вследствие значительного влияния на успех проектов фактора восприятия потребителями в регионе [3,с.46]. Региональные рестораны способны создавать стратегию продвижения, объективно оценивать и принимать оперативные меры в условиях нестабильности регионального рынка [2,с.137].

Кроме того, в последнее время наблюдается тенденция развития именно сетевых проектов, в т.ч. фаст - фудов (McDonald's, Subway, Вкуснолюб и др.). Объяснить это можно следующими факторами. Во - первых, развитие общедоступной сети общественного питания основано на территориальной и ценовой доступности для потребителей с различным уровнем дохода. Во - вторых, одно из главных преимуществ сетевого развития — экономия при разработке общей концепции заведения, которая однократно разрабатывается для всей будущей сети. Как следствие, значительное сокращение затрат при проведении маркетинговых исследований, разработки стратегии продвижения, и, конечно, оптовые закупки становятся более выгодными даже на уровне организации автоматизации заведений, приобретения мебели, посуды и других нужд.

Таким образом, для рынка общественного питания г.Ростова - на - Дону и области характерно развитие за счет региональных участников, а также значительный рост сетевых проектов. При этом, наиболее устойчивым сегментом развития общественного питания в кризис, являются интернет услуги по доставке еды на дом или в офис [4]. На портале «Яндекс» отмечается увеличение запросов относительно доставки еды на 14 % по сравнению с прошлым годом, что позволяет предположить, что сегмент доставки преодолет кризис раньше, чем рынок общественного питания в целом.

### **Список использованной литературы**

1. Иванченко О. В., Перепелица А. О. К вопросу о совершенствовании маркетинговой деятельности концептуального ресторана // Научно - методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 2. – С. 606–610. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46139.htm>. (дата обращения 20.10.2017г.)

2. Иванченко О.В., Зверева С.Р. Маркетинговые инструменты развития клиентоориентированного подхода в деятельности предприятий общественного питания // В сборнике: ВКЛАД СОВРЕМЕННЫХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В НАУКУ БУДУЩЕГО сборник трудов Международной молодежной мультидисциплинарной научно - практической конференции. Международный исследовательский центр "Научное сотрудничество"; Под общей редакцией О. П. Чигишевой. 2015. С. 134 - 138.

3. Иванченко О.В., Хмелевской В.Г. Актуальные тенденции потребительского поведения. В сборнике: ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБЩЕСТВА. сборник статей Международной научно - практической конференции (18 июня 2017 г., г. Уфа). В 2 ч. Ч.1 / - Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 45 - 47.

4. Информация о развитии общественного питания на территории Ростовской области по состоянию на 01.01.2017 URL: <http://www.dprro.ru/?mod=15> (дата обращения 20.10.2017г.)

5. Региональные сети ресторанов определяют погоду на рынках Ростова и Краснодара URL: <http://expert.ru/ratings/regionalnyie-seti-restoranov-opredelyayut-pogodu-na-ryinkah-rostova-i-krasnodara-osnovnyie-igroki-ryinka-obschepita/> (дата обращения 20.10.2017г.)

© Хмелевской В.Г., 2017

**Черенкова Е. В.**

Студентка 4 курса КГУ,

Кафедра АПП Технологического факультета КГУ,

г.Курган, Российская Федерация

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ**

Целью исследования является разработка алгоритма системы автоматического переключения передач.

Машиностроение - отрасль, которая набирает существенные масштабы по уровню развития за короткий промежуток времени. С каждым годом продукция, выпускаемая на

машиностроительных предприятиях, становится лучше. Отдельные части изделия, а так же их непосредственная работа очень важны для конечного результата. В связи с этим, считаю вопрос, рассмотренный мною в данной статье, актуальным.

Статья написана на основании учебных пособий и анализа процесса работы машины.

Итоговым результатом является описание алгоритма переключения передач гидромеханической трансмиссии.

Система автоматического переключения передач гидромеханической трансмиссии создается для реализации тягово - динамических и скоростных качеств машин, снижения утомляемости и уровня требований к квалификации водителя. Вид автоматической коробки переключения передач (АКПП) показан на рисунке 1.

Одной из основных задач, решаемых при создании систем переключения передач, является синтез программы управления двигателем и трансмиссией, т.е. определение законов переключения и синтез алгоритма функционирования системы. Создаваемая система управления должна обеспечить выполнение следующих требований:

- определение момента времени блокировки и разблокировки гидротрансформатора (ГТ), а также направления (вверх или вниз) переключения передач;
- подачу управляющих сигналов на электродвигатели исполнительных механизмов;
- управление режимом функционирования двигателя и трансмиссии в период переходных процессов переключения передач и исключение аварийных режимов;
- реализацию всего диапазона тяговой характеристики машины;
- ограничение времени разрыва потока мощности при переключении, работы буксования фрикционных элементов и их нагрева;
- ограничение динамичности нагрузки в трансмиссии, продольных ускорений (плавность хода машин);
- исключение цикличности и уменьшение количества нерациональных переключений;
- реализацию заданных программ управления (динамическая, экономическая, Kick - down, постоянной скорости);
- реализацию режимов работы: автоматического (А), дублирующего (Д) (полуавтоматического) и ручного управления;
- конструкция системы должна позволять производить настройку для адаптации к различным двигателям, а также диагностику технического состояния.

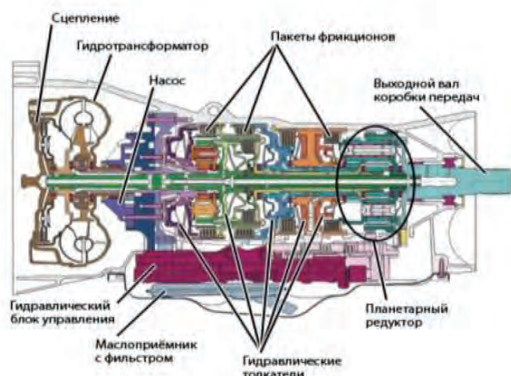


Рисунок 1 - Устройство коробки автомат

Система управления переключением передач должна обеспечить работу в реальных ситуациях движения машины, таких как:

- запуск двигателя буксировкой;
- включение нейтрали в коробке передач;
- трогание с места и разгон до высшей передачи с последовательным переключением передач;
- движение на включенной передаче;
- движение на затяжных спусках в режимах «выбега» (т.е. при «нейтрали» в трансмиссии) и торможения двигателем.

Управление скоростью прямолинейного движения машины в автоматическом режиме осуществляется педалями подачи топлива и тормоза. ГТ используется лишь при трогании машины с места и в процессе переключения передач.

В алгоритме можно указать режимы: автоматический, дублирующий (полуавтоматический). Ручной режим переключения передач используется при выходе из строя электронной системы управления. В дублирующем (полуавтоматическом режиме) переключение передач происходит только после разрешения водителя. Программы: динамическая, постоянной скорости, Kick - down, «выбег». В программе «выбег» используется тормозные свойства двигателя при движении машины после наката. Уменьшение работы буксования фрикционных элементов, динамических нагрузок в трансмиссии, продольных ускорений при переключении передач достигается синхронизацией - автоматическим управлением подачей топлива: при переключении вверх - уменьшение подачи топлива, при переключении вниз - увеличение.

Алгоритм управления программируется и вместе с массивом данных записывается в перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) микропроцессорного блока. Гибкость электронных систем позволяет адаптировать программу управления для разных машин и условий эксплуатации.

#### **Список литературы:**

1. Микнас В. Автомобильные сцепления, трансмиссии, приводы. / В. Микнас, Р. Попиоль, А. Шпренгер: Изд. - во «За рулем», 2012 г. - 352с.
2. Черняков А. Типичные проблемы и неисправности АКПП [Электронный ресурс] – URL: <https://avtoexperts.ru/article/neispravnosti-i-problemy-akpp>

© Черенкова Е.В., 2017г.

**Шамсудинов Ш.М.**, Курсант 5 курса факультета технического обеспечения  
**Ладанов В.И.**, Доцент кафедры конструкций АБТ,  
ПВИ ВНГ РФ,г. Пермь, РФ,

### **О ПРИМЕНЕНИИ В КОНСТРУКЦИИ БОЕВЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БРОНИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

#### **АННОТАЦИЯ:**

В статье рассмотрены характеристики отечественных композиционных материалов и вопросы, связанные с проблемами недостаточного уровня бронезащищенности современных отечественных боевых колесных машин. Предложен вариант повышения

уровня бронезащищенности боевых машин с применением разработанных авторами энергопоглощающих элементов на основе композиционных материалов.

**Ключевые слова:**

Боевая колесная машина (БKM), бронезащищенность, средство поражения, энергопоглощающий элемент.

Опыт боевых действий в ходе современных локальных конфликтов показывает, БKM являются высокомобильными бронированными средствами для ведения активных, высоко маневренных и скоротечных боевых действий, которые должны иметь мощное вооружение, высокий уровень бронезащищенности от основных средств поражения, мобильность и высокоэффективную силовую установку. Данные машины играют значительную роль на сегодняшнем этапе развития тактики и стратегии ведения боевых действий. Специалисты ведущих производителей БKM всех стран мира, учитывая данные обстоятельства, оперативно работают с программами модернизации данного типа машин, которые предусматривают не только повышение отдельных показателей (таких как защищенность), но и всего комплекса боевых характеристик боевых машин. Анализ конструкции современных БKM иностранного производства показывает, что к основным направлениям повышения защищенности легких бронемашин можно отнести комбинированное наращивание толщины брони, в том числе за счет применения различных материалов. Для повышения уровня бронезащищенности БKM предлагаются энергопоглощающие элементы (ЭПЭ), представляющие собой металлический контейнер размерами длиной 250 - 300 мм, шириной 200 мм и высотой 50 - 200 мм с наполнителем из композиционной матрицы. Материалами композиционной матрицы может быть линейка различных конструкционных материалов, основу которых составляют упрочняющие элементы в виде волокон, нитей, трубок, стержня или дисперсионных частиц. В данном ЭПЭ использован эффект индивидуальных свойств элементов композиции. В качестве широко известного примера композиционных материалов представляются железобетон, пластики, армированные углеродными, борными, стеклянными волокнами, трубками, стержнями или тканями на их основе. Комбинируя различными вариантами объемного содержания композиционной решетки и составляющих компонентов, представляется возможным получать бронированные материалы с необходимыми механическими и динамическими характеристиками. Для данного варианта применения в качестве неметаллических материалов, используемых для изготовления ЭПЭ для дополнительного бронирования основного корпуса БKM, интерес представляют композиционные матрицы из чередующихся слоев чисто стеклянных и стеклянных с добавками стержней диаметром 6 - 8 - 10 мм. Плотность стекла примерно в 2 - 3,5 раза меньше плотности стали, но по прочности они не уступают броневым маркам стали, так как, если в состав стекла добавить оксид свинца, висмута, тантала, то его плотность вырастает до  $7500 \text{ кг} / \text{м}^3$ , т.е. приблизительно как у стали -  $7850 \text{ кг} / \text{м}^3$ . В основе предпочтительности применения стеклянных стержней в данной матрице является их ярко выраженная анизотропность (неоднородность физических свойств в различных направлениях внутри материала) при динамике взаимодействия с другими материалами в критических условиях нагружения. Данное свойство обуславливает значительное и резкое изменение их стойкости при воздействии кинетических боеприпасов и кумулятивной струи под большими углами к

цилиндрической поверхности [2; 3; 4]. Полигонные натурные испытания по требованиям ГОСТ Р 50963 - 96 ЭПЭ толщиной 200 мм показывают исключение проломов в основной брони корпуса БКМ при фугасном воздействии взрыва противотанковой кумулятивной гранаты, повышение вероятности штатного срабатывания гранаты до достижения основной брони, а следовательно и непробития брони из - за возникновения отклонения и последующего «рыскания» кумулятивной струи за счет гидродинамического эффекта в структуре композиционной решетки ЭПЭ при его взаимодействии со струей. Таким образом, применение предлагаемых ЭПЭ в качестве элементов дополнительного бронирования позволит значительно повысить общий уровень броневой защищенности отечественных БКМ от воздействия различных поражающих средств.

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

1. Бронетранспортер БТР - 82. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Техническая эксплуатация ГАЗ - 5910 - 0000010 РЭ2 с приложениями, 2012. 423 с.
2. Защита танков. Научное издание / Под ред. В.А. Григоряна. М.: Изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 326 с.
3. И.А. Балаганский, Л.А.Мержиевский. Действие средств поражения и боеприпасов: Учебник. Новосибирск: Изд - во НГТУ. 2004. 408 с.
4. Средства поражения и боеприпасы: Учебник / А.В.Бабкин, В.А.Велданов, Е.Ф.Грязнов и др.; Под общ.ред. В.В.Селиванова. М.: Изд - во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2008. 984 с.: ил.  
© Шамсудинов Ш.М., Ладанов В.И., 2017

**Шевакожев О. М.**

курсант 5 курса ПВИ ВНГ РФ,  
г. Пермь, РФ

**Понамаренко Д.Н.**

курсант 5 курса ПВИ ВНГ РФ,  
г. Пермь, РФ

**Федоров Р.Ю.**

ст. преподаватель кафедры ПВИ ВНГ РФ,  
г. Пермь, РФ

### **ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ НА АВТОМОБИЛЯХ ГАЗ - 33081 С ДИЗЕЛЬНЫМ СИЛОВЫМ АГРЕГАТОМ**

**Аннотация:** В данной статье раскрывается вопрос о целесообразности и технической возможности проектирования вспомогательной тормозной системы на полноприводных автомобилях модификаций ГАЗ-33081 с дизельным силовым агрегатом, что штатной конструкцией не предусмотрено.

**Ключевые слова:** автомобиль, вспомогательный тормоз, цилиндры, система, двигатель.

В современных условиях одной из актуальных задач является повышение экономичности, надежности и эргономических показателей транспортных средств специального назначения используемых в войсках национальной гвардии Российской Федерации (НГ РФ). Кроме военного предназначения, которое было основным при создании прототипа колесной машины с высокой проходимостью, автомобиль ГАЗ - 33081 получил заслуженное внимание и признание во многих сферах жизнедеятельности.

Армейские модификации автомобилей ГАЗ - 33081 поставляемые в войска НГ РФ широко применяются для транспортировки габаритных грузов, размещения специального оборудования, военной техники и личного состава.

Анализ проведенных исследований по опыту эксплуатации показывает, что тормозные системы, применяемые на автомобилях ГАЗ - 33081, не в полной мере реализуются и удовлетворяют современным требованиям.

Тормозное управление автомобиля ГАЗ - 33081 включает в себя штатные тормозные системы, а вспомогательный тормоз на данных модификациях с дизельным силовым агрегатом штатной конструкцией не предусмотрен. В этой связи представляется интерес рассмотрения вопроса о целесообразности применения дополнительной тормозной системы на автомобиле из соображений безопасности, экономичности и долговечности.

Рабочая тормозная система распределяет тормозные моменты между механизмами колес по команде водителя. Стояночный тормоз является трансмиссионным и воздействует на задний карданный вал автомобиля. Запасная тормозная система снижает скорость транспортного средства вплоть до полной его остановки в случае частичного или полного выхода из строя основной (рабочей) тормозной системы [1, с.46].

Автомобили ГАЗ - 33081 комплектуются турбированными дизельными двигателями ММЗ Д - 245.7 соответствующими (с 2013 года) экологическому стандарту Евро - 4. Распределение топлива в камеру сгорания двигателя осуществляет плунжерный рядный топливный насос высокого давления (ТНВД) 4УТНИ - Т. Конструкция и размещение насоса позволяет установить цилиндр останова двигателя пневматического типа, с целью воздействия на рейку ТНВД с последующим прекращением впрыска топлива в цилиндры двигателя. С целью создания противодействия в цилиндрах двигателя предлагается на выпускной трубопровод установить пневматический цилиндр воздействующий на заслонку, который будет препятствовать выходу продуктов сгорания в атмосферу. Отключение распределения топлива в цилиндры двигателя и перекрытие заслонки будет происходить по команде водителя исходя из дорожных условий, как правило, на затяжных спусках. Для этого так же необходимо внедрить в систему пневматический кран управления, установленный в полу кабины и приводимый в действие левой ногой водителя.

Предлагаемая конструкция вспомогательного тормоза имеет ряд существенных преимуществ. В первых, она обеспечит поддержание заданного скоростного режима автомобиля на спуске. Во вторых, уменьшит загруженность и температуру механизмов рабочего тормоза, что приведет к увеличению срока службы колодок с накладками и дисков. В третьих, повысится экономичность за счет сокращения расхода топлива. В четвертых, повысится безопасность эксплуатации, так как основная тормозная система всегда готова к действию.

Вспомогательная тормозная система газодинамического типа. Ее функция заключается в создании дополнительных тормозных моментов, уменьшении температурной



загруженности рабочих тормозных механизмов на спусках за счет создания противодавления в выпускном тракте при выключенной подаче топлива.

Затормаживание произойдет за счет процесса противодействия во впускном трубопроводе двигателя. В случаях, когда необходимо выполнить торможение водитель воздействует ногой на кнопку пневмокрana вспомогательного тормоза располагающегося в полу кабины. При этом сжатый воздух из пневматической части одновременно поступит к двум пневмоцилиндрам. Поршни цилиндров, перемещаясь, закроют заслонку и, воздействуя штоком на рычаг рейки ТНВД, отключит подачу топлива. После прекращения воздействия на пневматический кран воздух из цилиндров выйдет в атмосферу, штоки под усилием возвратных пружин повернут рычаги и возвратят заслонку и рейку в исходное положение.

При движении с включенным вспомогательным тормозом следует придерживаться следующих правил [2, с. 79]:

- необходимо поддерживать частоту вращения коленчатого вала двигателя  $N > 2100 \text{ мин}^{-1}$ ;
- не изменять передаточного числа в коробке передач при  $N \geq 2100 \text{ мин}^{-1}$ .

При установке дополнительной тормозной системы, как видно на рисунке 1, тормозные характеристики автомобиля ГАЗ – 33081 улучшаются, а именно уменьшается тормозной путь при спуске.

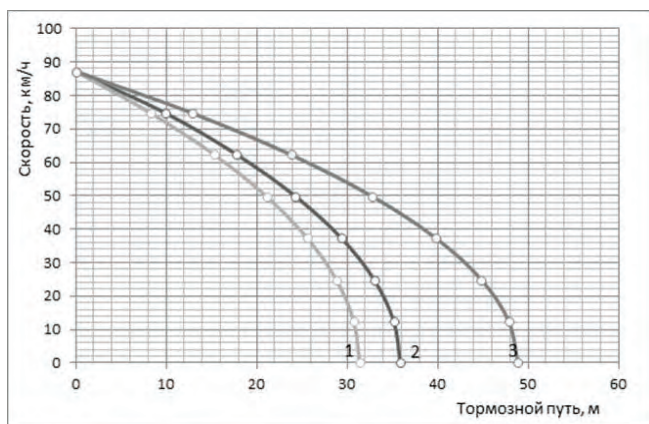


Рис. 1. Скоростная характеристика тормозного режима движения автомобиля.

- 1 – на горизонтальной дороге, 2 – с вспомогательным тормозом,  
3 – без вспомогательного тормоза

Таким образом, усовершенствование тормозного управления автомобиля ГАЗ-33081 с дизельным силовым агрегатом, за счет внедрения дополнительной вспомогательной тормозной системы газодинамического типа, позволит уменьшить тормозной путь и как следствие, улучшить тормозные характеристики автомобиля, повысить экономические и эргономические показатели, предоставит более широкие технические возможности в сфере эксплуатации автомобиля. На сегодняшний день вышеперечисленные преимущества



являются актуальным вопросом, особенно влияющих на успешное выполнение служебно - боевых задач стоящих перед войсками НГ РФ.

### **Список использованной литературы:**

1. ГОСТ 52280 - 204 Автомобили. Общие технические требования.
2. Боровских Ю.И., Буралев Ю.В. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М., Высшая школа, 1997.
3. Ремонт автомобилей. Учебник для автотранспортных техникумов / под редакцией С.И. Румянцева. 2 - е издание переработанное и дополненное с иллюстрациями и таблицами. М.: Транспорт, 1998. С. –194.

© Шевакожев О.М., Понамаренко Д.Н., Федоров Р.Ю., 2017

**Шемякин А.В.,**

д.т.н., доцент

**Терентьев В.В.,**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО "Рязанский государственный  
агротехнологический университет",  
г. Рязань, Российская Федерация

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ АКУСТИКО - КАВИТАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ**

Аннотация. В статье рассматривается устройство для акустико - кавитационной очистки загрязненных поверхностей, применение которого позволит повысить качество и интенсивность очистки и снизить трудоемкость данного процесса.

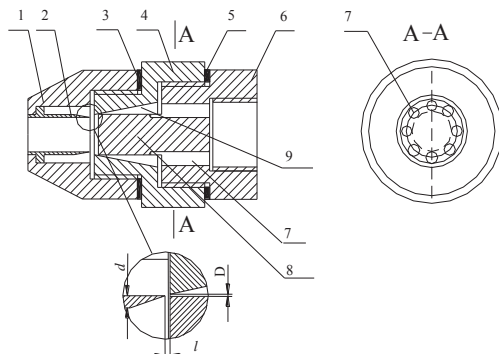
Ключевые слова: очистка, устройство, акустико - кавитационный режим.

Существующие конструкции гидравлических кавитационных сопел не позволяют производить очистку поверхности на расстоянии более 130 мм из - за малой продолжительности существования кавитационных пузырьков и их нестабильности [1,2].

Активизировать кавитационные процессы с целью продления времени существования кавитационного пузырька и как следствие возможность увеличения расстояния от сопла до очищаемого объекта возможно за счет использования акустического поля. Акустическое поле в жидкости создает зоны повышенного и пониженного давлений. В фазе разрежения звуковой волны образуется низкое давление, приводящее к нарушению сплошности жидкости, возникновению кавитационных пузырьков, на развитие и динамику которых в значительной мере влияют параметры звукового поля (частота, продолжительность звукового воздействия) [6].

Интенсивное развитие кавитационных пузырьков начинается при амплитудах звукового давления 0,1 МПа и более. Для получения в жидкости ультразвуковых полей с такой амплитудой было разработано сопло акустико - кавитационного действия, представленное на рисунке 1, которое состоит из трех основных частей – передней, средней и тыльной. При помощи резьбового соединения в тыльной части сопло закрепляется на гидромониторе

моечной установки. Подаваемая под давлением, жидкость проходит через продольные каналы 7, к кольцевому каналу D, образованному цилиндрическим стержнем тыльной части 8 и конической поверхностью средней части 9. Сформировавшаяся на выходе из кольцевого канала струя моющей жидкости попадает на препятствие, выполненное в виде резонаторной втулки 2.



1 - передняя часть насадки; 2 - резонаторная втулка; 3 - регулировочная шайба удаления резонаторной втулки от кольцевого канала; 4 - средняя часть насадки; 5 - регулировочная шайба для изменения величины кольцевого канала; 6 - тыльная часть насадки.

7 - подводящие каналы; 8 - цилиндрический стержень; 9 - коническая поверхность.

Рисунок 1 – Акустико - кавитационное сопло.

Принцип работы акустико - кавитационного сопла заключается в том, что поток (струя) жидкости после выхода из кольцевого канала попадает на лепестки резонаторной втулки, вызывая их колебания [6]. Лепестки конструктивно выполнены одинаково, и поэтому колебания происходят с одинаковой частотой. При совпадении частоты колебаний лепестков втулки возникает явление резонанса, вследствие которого их амплитуда резко возрастает. Увеличение амплитуды колебаний приводит к возникновению и распространению в струе жидкости интенсивных ультразвуковых колебаний, которые образуют ультразвуковое поле. Возникающие в звуковом поле кавитационные пузырьки интенсивно пульсируют, расширяясь в фазе разряжения ультразвуковой волны и уменьшаясь в фазе повышенного давления [6]. Ультразвуковая волна, распространяясь в упругой струе моющей жидкости, очищает поверхность, отражаясь от нее и создавая зону избыточного давления, где происходит массовое схлопывание кавитационных пузырьков, способствующих разрушению слоя загрязнения.

#### Список использованной литературы.

1. Латышнёк, М.Б. Механическая очистка деталей сельскохозяйственной техники от консервационного материала / А.В.Шемякин, М.Б. Латышнёк, М.Ю. Костенко, А.В. Подъяблонский, В.Н. Володин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М.,2012. - № 2. - С. 28 - 29.

2. Шемякин А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : автореф. дисс. ... д - ра техн. наук // А.В. Шемякин. – Мичуринск, 2014.

3. Шемякин, А.В. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения / А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, В.Н. Володин, Е.Ю. Шемякина // Сб. науч. тр. – Рязань, 2008. – С. 356 - 358.

4. Костенко, М.Ю. Исследование способа очистки деталей сельскохозяйственных машин от консервационного материала с использованием устройства струйно - щеточного действия / М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин, А.С. Попов // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 3. – С. 51 - 53.

5. Латышенко, М.Б. Укрытие для хранения сельскохозяйственной техники / М.Б. Латышенко, А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, С.П. Соловьёва, А.Ю. Юдачёв // Известия ТулГУ. – 2011. – № 4. – С. 204 - 207.

6. Латышенко, М.Б. Основные параметры абразивно - кавитационной струи и их влияние на интенсивность очистки сельскохозяйственных машин / М. Б. Латышёнок, А. В. Шемякин, Е. М. Астахова // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 4. – С. 65 - 66.

© Шемякин А.В., Терентьев В.В., 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Латыпова Л.Н., Абдрахимов И.М. «АНАЛИЗ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ»	4
Сулипов Ш.Л., Абдуева Х.Л., Ламаева Л.И. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	6
Бурмак А. А., Медведев П. М. ЗНАЧЕНИЕ ТЕРМИНА КАЧЕСТВО ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ	8
Бурмак А. А., Медведев П. М. ПРОЦЕДУРЫ СЕРТИФИКАЦИИ ЗАПАДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ	9
Бурмак А. А., Медведев П. М. ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ	11
Бурмак А.А., Медведев П.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБОРА ПРОБ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ	13
Бурмак А.А., Медведев П.М. АНАЛИЗ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПЛЮСОВ И НЕДОСТАТКОВ В ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ	14
Володин Ю.Г., Марфина О.П., Исхакова Л.А. РАСЧЕТ ПАРМЕТРОВ ТЕЧЕНИЯ ГАЗОВ В ДЫМОВОЙ ТРУБЕ ТЕПЛОВОЙ СТАНЦИИ	16
Глемба К.В., Аверьянов Ю.И., Гриценко А.В. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	19
Глемба К.В., Аверьянов Ю.И., Гриценко А.В. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР» В СИСТЕМЕ БДД	23
Глемба К.В., Аверьянов Ю.И., Гриценко А.В. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСИСТЕМЫ «ПЕШЕХОД» В СИСТЕМЕ БДД	26
Головко Т.М. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	28
РАДЧЕНКО С.Ю., ДОРОХОВ Д.О., ГРЯДУНОВ И.М. ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ	32

Еросланова К. В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ	36
Зотеева А.О., Зонина С.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЁХСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (СЭНДВИЧ - ПАНЕЛЕЙ) В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ	37
Зырянова С.А., Филимонова О.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК	40
Извозчикова В.В., Шмыгарев А.А. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ТЕПЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	43
Кижакин В.В., Ладанов В.И. О ВОДОХОДНЫХ СВОЙСТВАХ БРОНИРОВАННЫХ БОЕВЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН	47
Ким К. В. КОНЦЕПЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	52
Киселев В.А., Терентьев В.В., Шемякин А.В. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	55
Кологривов В. М., Алексешиников А. А. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ЕГО ВИДЫ	57
Крымский В.Г., Крымская Т.М. УЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОТКАЗОВ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	59
Кузнецов М.А., Филинков Л.И. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА (ПЛК) В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ	61
Кусяков А.Ш. АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	64
Лазарева Н.Б. ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ HEWLETT PACKARD EVA P6550 И АНАЛИЗ ПОЛУЧАЕМЫХ ДАННЫХ	66
Мажуга П.С., Тимошина В.В. DDOS КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ БИЗНЕСА	72

Макаров В.И., Ладанов В.И. УСТАНОВКА ПНЕВМООБОРУДОВАНИЯ ПОДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБЪЕМА ВОЗДУХА В СИСТЕМУ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗ - 740.13 – 300	74
Манаева Д.Х. О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИЗ КУРСА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ НА ПЛОСКОСТИ	76
Наход В.И. ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ	78
Павленко Е. Г., Калобутин В.К. СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ МУЛЬТИВЕРСИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ВИД ИЗНУТРИ	82
Перевалова Е.В., Пономарева К.А. ПРЕИМУЩЕСТВА ABC - МЕТОДА ПРИ АНАЛИЗЕ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ	85
Пирнязов Д.Б., Кузьменко П.С., Зюзина Т.П. СОЗДАНИЕ АТЛАСА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ РЕГИОНА	87
Сибгагуллина Л.И. МЕТОДИКА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТ – МАГАЗИНА	89
Сидорова Я.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	92
Терентьев В.В., Шемякин А.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК	94
Тимошина В.В., Мажуга П.С. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	96
Ушакова Н.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУХ КОНЦЕПЦИЙ ВОЗМУЩЕНИЯ ОПЕРАТОРА ДЕКОНВОЛЮЦИИ, СОГЛАСОВАННОГО С КОРРЕКЦИЕЙ РЕЗКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ	98
Фазлиахметов К.Ф., Фахразиев И. И. ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНО - ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА СТЕНКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ ОТ ПАРАМЕТРОВ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ	106

Хмелевской В.Г. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ	110
Хмелевской В.Г. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	113
Черенкова Е. В. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ	114
Шамсудинов Ш.М., Ладанов В.И. О ПРИМЕНЕНИИ В КОНСТРУКЦИИ БОЕВЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО БРОНИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	116
Шевакожев О. М., Понамаренко Д.Н., Федоров Р.Ю. ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ НА АВТОМОБИЛЯХ ГАЗ - 33081 С ДИЗЕЛЬНЫМ СИЛОВЫМ АГРЕГАТОМ	118
Шемякин А.В., Терентьев В.В. УСТРОЙСТВО ДЛЯ АКУСТИКО - КАВИТАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ	121

**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 рассматриваемой проблематике принять участие в дискуссии по данной проблематике и опубликоваться по ее итогам в сборнике статей Международной научно-практической конференции.**

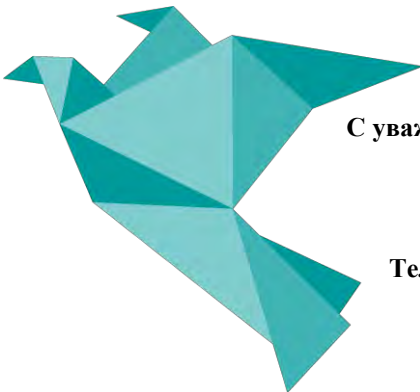
**По итогам конференции издается сборник, который будет постатейно размещён в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и зарегистрирован в базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.**

**Всем участникам конференции предоставляется диплом участника конференции**

**Стоимость публикации – 90 руб. за страницу.  
Минимальный объем 3 страницы**

**Сборникам присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN  
Электронный сборник и диплом бесплатно.  
Публикация в течение 7 рабочих дней**

Полный перечень изданий, публикуемых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



**С уважением, Оргкомитет конференции**

**e-mail: [conf@ami.im](mailto:conf@ami.im)**

**<http://ami.im>**

**Тел. +79677883883 || +7 347 29 88 999**



## Научное издание

Международное научное периодическое издание по итогам  
международной научно-практической конференции

# ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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 08.11.2017 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 7,7. Тираж 500.



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.**

**<http://ami.im>**

**e-mail: [info@ami.im](mailto:info@ami.im)**

**+7 347 29 88 999**



<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 29-06/17 | 01.07.2017

## РЕШЕНИЕ

### о проведении

4.11.2017 г.

### Международной научно-практической конференции

### ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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 Зиля 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) Винеvская 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



## 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)

- 25) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
  - 26) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
  - 27) Конопаткова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
  - 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) Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук
  - 43) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
  - 44) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
  - 45) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
  - 46) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
  - 47) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
  - 48) Яруллин Рауль Рафаэллович, доктор экономических наук
3. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав секретариата конференции в лице:
- 1) Киреева М.В.
  - 2) Ганеева Г.М.
  - 3) Носков О.Б.
  - 4) Зырянова М.А.
4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам
5. В недельный срок после каждой конференции подготовить отчет о ее проведении.
6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции
7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции

Директор ООО «АМИ»  
Пилипчук И.Н.





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 52-11/17 | 08.11.2017

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ**  
**по итогам Международной научно-практической конференции**  
**«ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИО-**  
**НИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»,**  
**состоявшейся 4 ноября 2017 г.**

1. 4 ноября 2017 г. в г. Оренбург состоялась Международная научно-практическая конференция «ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ». 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 57 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 44 статьи.
4. Участниками конференции стали 66 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана. Всем участникам предоставлены дипломы.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие и конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»



Пилипчук И.Н.