



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ  
НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ  
И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

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

СТЕРЛИТАМАК, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
2017

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
Ф 947

**Ф 947**  
**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ**  
**НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ**  
**НАУК: Сборник статей по итогам Международной научно - практической**  
**конференции (Челябинск, 19 ноября 2017). - Стерлитамак: АМИ, 2017. -**  
**136 с.**

ISBN 978-5-906996-56-5

Сборник статей составлен по итогам Международной научно - практической конференции «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК», состоявшейся 19 ноября 2017 г. в г. Челябинск.

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

**Абу - Абед Ф.Н.**  
канд. техн. наук,  
доцент кафедры ЭВМ,  
ФГБОУ ВО ТвГТУ,  
г. Тверь, РФ

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОСЕТИ РАСПОЗНАВАНИЮ СОСТОЯНИЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ**

### **Аннотация**

В настоящее время методы решения прикладных задач с использованием технологии нейросетей находят широкое применение в различных областях науки и техники. К задачам, успешно решаемым нейросетями на данном этапе их развития, относятся формирование моделей и различных нелинейных и трудно описываемых математически систем, прогнозирование развития этих систем во времени, применение на производстве, а так же диагностика и прогнозирование нештатных ситуаций в сложных технических системах.

### **Ключевые слова:**

Искусственные нейронные сети, буровые установки, прогнозирование, диагностика, нештатные ситуации.

### **Решение прикладных задач с использованием технологии нейросетей**

В настоящее время методы решения прикладных задач с использованием технологии нейросетей находят широкое применение в различных областях науки и техники [1, с.100]. К задачам, успешно решаемым нейросетями на данном этапе их развития, относятся:

- распознавание зрительных, слуховых образов; огромная область применения: от распознавания текста и целей на экране радара до систем голосового управления;
- ассоциативный поиск информации и создание ассоциативных моделей; синтез речи; формирование естественного языка;
- формирование моделей и различных нелинейных и трудно описываемых математически систем, прогнозирование развития этих систем во времени: применение на производстве;
- системы управления и регулирования с предсказанием; управление роботами, другими сложными устройствами;
- принятие решений и диагностика, исключающие логический вывод; особенно в областях, где отсутствуют четкие математические модели: в медицине, криминалистике, финансовой сфере.

Одной из сфер, где использование нейронных технологий имеет реальные перспективы, является диагностика и прогнозирование нештатных ситуаций в сложных технических системах. Такими системами в настоящее время являются системы управления работой буровых установок, обеспечивающие выполнение основного производственного процесса в таких жизненно важных отраслях, как добыча нефти и газа [2, с. 108].

В данной работе задача выявления предаварийных ситуаций на буровой формализуется как совокупность следующих подзадач [3, с. 82]:

1. Определение состава информационных признаков, необходимых для анализа текущей ситуации на буровой и надежного предсказания приближения аварийной ситуации;

2. Определение структуры нейросети, необходимой для анализа выбранных признаков и формирования на выходе сигнала, предупреждающего о возможности возникновения аварии или о факте ее возникновения;

3. Разработка программного комплекса, реализующего разработанную структуру нейросети и обучение этой сети на реальных данных, описывающих нормальные режимы работы буровой и различного рода аварии.

4. Разработка средств сопряжения программного комплекса с информационной подсистемой системы управления работы буровой установки и определение способов использования результатов, выдаваемых программным комплексом, для принятия решений по управлению работой буровой.

Первоочередной задачей для анализа аварийных ситуаций является решения задачи распознавания состояния буровой, соответствующего определенному этапу технологического процесса, по имеющимся показаниям датчиков. На рисунке 1 показан график изменения состояний буровой вместе с графиком изменения одного из измеряемых параметров, в качестве которого выбран вес на крюке тальблока. Даже при беглом анализе графиков можно сделать вывод о взаимосвязи этих величин.

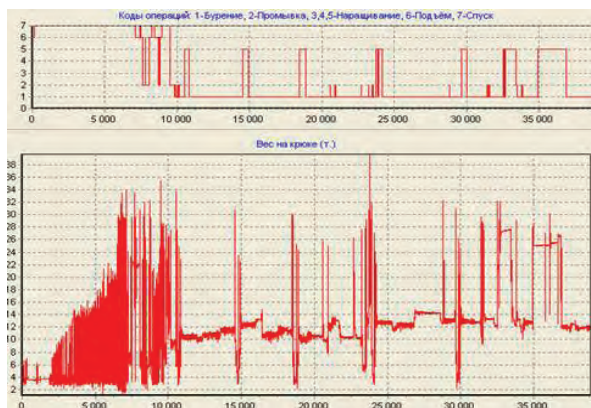


Рисунок 1. График изменения состояния буровой в процессе работы

Для автоматизации решения задачи отбора наиболее информативных признаков для обучения нейросети распознаванию состояний буровой разработан программный комплекс, использующий ранее разработанную авторами библиотеку классов на языке C++. На рисунке 2 представлен интерфейс программы обучения и тестирования нейросети, использующую трехслойную нейросеть, в которой число входных нейронов и число нейронов скрытого слоя равняется числу используемых для распознавания признаков, а число выходных нейронов – числу состояний, которые необходимо распознавать.

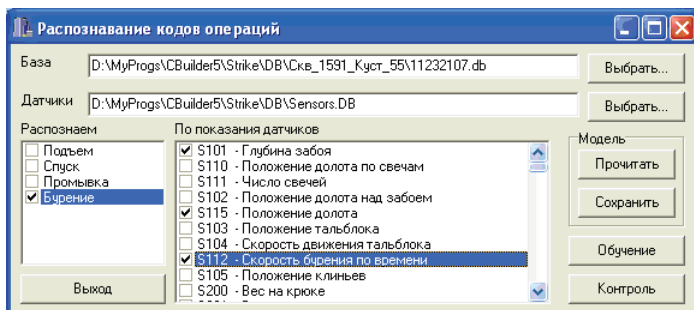


Рисунок 2. Интерфейс программы обучения нейросети

Тестирование разработанной программы показало, что доля правильно распознанных векторов обучающей выборки составила от 0.75 до 0.88 для различных состояний буровой.

### Список использованной литературы:

1. Абу - Абед Ф.Н. Снижение риска при строительстве газовых скважин на базе нейросетевой модели. Газовая промышленность. 2014. № S712 (712). С. 100 - 102.
2. Абу - Абед Ф.Н. Надёжность объектов нефтегазодобывающей промышленности Газовая промышленность. 2015. № S720 (720). С. 107 - 111.
3. Абу - Абед Ф.Н. Построение нейросетевого классификатора для анализа ситуаций на буровой, Каротажник. 2011. № 11. С. 77 - 83.

© Абу - Абед Ф.Н., 2017

**Абу - Абед Ф.Н.**

канд. техн. наук, доцент кафедры ЭВМ,

**Наумова Л.Г.**

канд. техн. наук, доцент кафедры Менеджмент,

ФГБОУ ВО ТвГТУ,

г. Тверь, РФ

## ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ СО СЛУЧАЙНЫМИ СОБЫТИЯМИ И ПРОЦЕССАМИ

### Аннотация

Имитационное моделирование позволяет создавать прототипы для гораздо более широкого спектра объектов и процессов, по сравнению с аналитическими моделями. В статье рассматриваются аспекты систем, подверженные влиянию случайных факторов и основные способы их представления в модели объекта.

### Ключевые слова:

имитационная модель, статистическое моделирование, случайное событие, вероятностные процессы.

## Введение

Имитационное моделирование – наиболее мощный и универсальный метод исследования и оценки эффективности систем, поведение которых зависит от воздействия случайных факторов. К таким системам можно отнести различные комплексы, подверженные случайным воздействиям или работающие в режимах нестабильной нагрузки, предприятия, функционирующие в условиях слаборегулируемых экономических отношений. Значительному расширению возможностей отображения и изучения сложных систем способствует использование вероятностных и статистических методов, что позволяет производить имитацию случайных процессов и явлений, возникающих при их функционировании.

### Построение имитационной модели

Полученная в ходе имитационного моделирования информация будет наиболее объективной в случае максимального соответствия модели реальному объекту. Схема имитационных исследований:



Рис.1. Структурная схема модели

Разработка концептуальной модели для построения имитационной модели предполагает:

5. выявление основных процессов, которые должны быть учтены при моделировании, в том числе случайных и вероятностных;
6. выявление основных характеристик объекта;
7. определение множества переменных и параметров, влияющих на динамику этих характеристик;
8. определение множества входных и выходных данных модели, которые также могут быть случайными величинами;
9. установление границ и законов взаимодействия объекта с окружающей средой, в частности, определение законов случайных воздействий на объект;
10. разработку причинно - следственных связей, временных отношений и гипотез, согласно которым осуществляется взаимное объединение всех перечисленных компонент в единую систему – имитационную модель [1].

### Модели со случайными событиями и процессами

Существенное влияние на качество разработки отдельных блоков при разработке концептуальной модели оказывает выбор различных математических средств моделирования: аппарата дифференциальных уравнений, статистического моделирования, методов теории оптимального управления, алгоритмизации логических конструкций и т. п.

При этом необходимо учитывать, что множество входных данных модели, и процессы, связанные с ее функционированием или влияющие на него, а также другие параметры системы, могут носить случайный характер, что имеет важное значение при ее алгоритмическом описании и требует особых подходов. В тех случаях, когда не удается представить систему с помощью детерминированных категорий, можно применить

отображение ее с помощью случайных (стохастических) событий, процессов, которые описываются соответствующими вероятностными (статистическими) характеристиками и статистическими закономерностями [1].

Вероятностные модели можно разделить на две группы:

- математическая модель, в которой можно точно указать законы распределения случайных величин, является теоретико - вероятностной;
- математическая модель, в которой заранее нельзя указать законы распределения случайных величин, является статистической.

### **Представление вероятностных и статистических закономерностей**

Статистические закономерности можно представить или в виде дискретных случайных величин и их вероятностей, или в виде непрерывных зависимостей распределения событий, процессов.

Для дискретных событий соотношение между возможными значениями  $x_i$  случайной величины  $X$  и их вероятностями  $p_i = p(x_i) = P(X = x_i)$  записывают в виде ряда либо представляют в виде закона распределения – зависимостей  $F(x)$ .

Для непрерывных случайных величин (процессов) закон распределения представляют либо в виде функции распределения, либо в виде плотности вероятностей. В этом случае  $p(x) = \frac{dF(x)}{dx}$  и  $\Delta F(x) = p(x)\Delta$ , где  $p(x)$  – вероятность попадания случайных событий в интервал от  $x$  до  $x + \Delta x$ .

Однако получение закона или определение изменений этого закона при прохождении через какие - либо устройства или среды представляет собой трудную задачу, поэтому в ряде случаев пользуются не распределением, а его характеристиками – начальными центральными моментами.

Наибольшее применение получили: математическое ожидание  $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i P_i$  – для дискретных величин,  $\bar{X} = \int_{-\infty}^{\infty} p(x)dx$  – для непрерывных величин;

дисперсия случайной величины  $\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 P_i$  – для дискретных величин,  $\sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x_i - \bar{x})^2 p(x)dx$  – для непрерывных величин. В некоторых ситуациях получение исходных статистических данных путем специально организованных экспериментов невозможно. В этом случае необходимый статистический материал может быть получен с помощью разработанных математических моделей, базирующихся на теории статистического имитационного моделирования случайных событий и величин – метода статистических испытаний метода Монте - Карло [1]. Мощным инструментом анализа с использованием имитационного моделирования является формирование входных измерительных воздействий в виде числовых последовательностей с известными характеристиками: заданным динамическим диапазоном воздействия, заданным законом распределения вероятностей случайной последовательности [2].

### **Закключение**

Таким образом, если в модели присутствует временной ряд реализации процесса и его поведение не удастся описать с требуемой точностью аналитическим законом, то его обычно сводят к вероятностной мере. Аналогично, если в модели присутствует



зависимость от случайных событий и факторов, в основу ее представления вводятся соответствующие компоненты с теоретико - вероятностными законами распределения случайных величин и статистические вероятности [3]. Далее осуществляется переход от качественных зависимостей концептуальной модели к точному алгоритмическому описанию.

### **Список использованной литературы:**

1. *Абу - Абед Ф.Н., Григорьев В.А.* Моделирование динамических и дискретных систем Учебное пособие / Тверь, 2015. ISBN: 978 - 5 - 7995 - 0761 - 9 с. 152.

2. *Иванова А.В., Абу - Абед Ф.Н.* Формализация структуры имитационной модели сложной технической системы. В сборнике: Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике сборник статей XV Международной научно - технической конференции. Под редакцией В.И. Горбаченко, В.В. Дрождина. 2015. С. 34 - 38.

3. *Абу - Абед Ф.Н.* Имитационная модель системы технического обслуживания и ремонта нефтегазового оборудования, В книге: Тверской государственный технический университет - опорный региональный ВУЗ в подготовке инженерных кадров Сборник тезисов докладов внутривузовской научно - практической конференции преподавателей и сотрудников Тверского государственного технического университета. 2015. С. 3 - 6.

© Абу - Абед Ф.Н., Наумова Л.Г., 2017

**Александрова А.А.**

Магистрант 2 курса, ИрНИТУ  
г. Иркутск, РФ

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### **Аннотация**

Данная статья посвящена вопросам системы теплоснабжения, т.к. она потребляет колоссальные объемы энергии, и при этом происходят не менее колоссальные потери тепла и энергии. Предложен ряд мероприятий по рациональному использованию энергетических ресурсов, для того чтобы повысить энергосбережение и энергоэффективность в системах отопления.

### **Ключевые слова**

Теплоснабжение, энергоэффективность, энергосбережение

Политика энергосбережения является приоритетным направлением развития систем энерго - и теплоснабжения. Фактически на каждом государственном предприятии, жилом и общественном здании составляются, утверждаются и воплощаются в жизнь планы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Система теплоснабжения страны довольно велика и громоздка, потребляет колоссальные объемы энергии, и при этом происходят не менее колоссальные потери тепла и энергии.

Говоря об энергосбережении в системах теплоснабжения можно выделить ряд мероприятий по сохранению и рациональному использованию энергетических ресурсов.

### ***Котельное оборудование***

Раз в 3 – 5 лет в котельных проводятся пуско-наладочные работы и тепловые балансовые испытания, в которых проверяется КПД котлов, подбирается оптимальный, по результатам газового анализа, коэффициент избытка воздуха на различных режимах нагрузки котлов. Составляются режимные карты работы котлов.

Эти работы проводятся специализированными наладочными организациями. Поддержка оптимального режима работы котельных за счет персонала предприятия осуществляется посредством предлагаемых энергосберегающих мероприятий:

- Снижение присосов воздуха по газовому тракту котлоагрегата. Снижение присоса на 0,1% дает экономию по топливу на 0,5%.
- Установка водяного экономайзера за котлом дает экономию 5 – 6%.
- Применение за котлоагрегатами установок глубокой утилизации, установок использования скрытой теплоты парообразования уходящих дымовых газов (контактный теплообменник) – экономия до 15%.
- Применение вакуумного деаэратора – экономия 1%.
- Снижение температуры отходящих дымовых газов. Снижение на 100С дает экономию на 0,6% для сухих топлив и 0,7% для влажных топлив.
- Повышение температуры питательной воды на входе в барабан котла. Повышение на 100С дает экономию на 2%.
- Подогрев питательной воды в водяном экономайзере. Подогрев на 60С дает 1% экономии.
- Установка обдувочного агрегата для очистки наружных поверхностей нагрева – экономия 2%.
- Перевод работы парового котла на водогрейный режим – экономия 2%.
- Наладка оборудования и его эксплуатация в режиме управления КИП – экономия 3%.
- Забор воздуха из верхней зоны котельного зала и подачи его во всасывающую линию дутьевого вентилятора – экономия 17 кг у.т. на каждые 1000 м<sup>3</sup> газообразного топлива.
- Возврат конденсата в систему питания котлов. Экономические потери от невозврата конденсата значительно превышают потери тепловой энергии, связанные с частичным недоиспользованием его тепла.
- Теплоизоляция наружных и внутренних поверхностей котлов и трубопроводов, уплотнение клапанов и тракта котлов (температура на поверхности обмуровки не должна превышать 550С) – экономия 2%.
- Применение частотно-регулируемого электропривода для регулирования частоты вращения насосов, нагнетателей и дымососов – экономия до 30% от потребляемой ими электроэнергии.

### ***Системы магистральных и распределительных теплотрасс***

Снижение тепловых потерь на теплотрассах осуществляется посредством следующих энергосберегающих мероприятий:

- Замена труб при сроке эксплуатации 30 и более лет с современной теплоизоляцией, например, пенополиуретана с термостойкостью 1500 С. Мероприятие позволяет ликвидировать сверхнормативные теплотери и привести их к нормированным. Срок окупаемости такого энергосберегающего проекта составляет не более 2-х лет. Дополнительно обеспечиваются лучшие условия доставки теплоносителя к потребителю за счет устранения сужения проходного диаметра вследствие накипи на стенках труб.

- Замена устаревшей теплоизоляции на новую. Если позволяют условия эксплуатации теплотрасс, то рекомендуется устаревшую теплоизоляцию из минеральной ваты заменить на пенополиуретановую скорлупу, имеющую срок эксплуатации до 25 лет. Срок окупаемости не превышает 1,5 года.

- Выполнение теплоизоляционных работ на неизолированной запорной арматуре тепловых сетей. Экономия тепловой энергии составляет 8 – 10% от объема потерь на теплотрассе.

### ***Центральные тепловые пункты***

Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия:

- Замена устаревшего оборудования на современные. Например, замена теплообменника устаревшего типа на пластинчатый.

- Чистка и промывка теплообменника с устранением отложений, которые приводят к увеличению гидравлических сопротивлений и ухудшению процесса теплообмена.

- Теплоизоляция трубопроводов и наружных поверхностей.

Комплекс энергосберегающих мероприятий на существующем оборудовании тепловых пунктов позволяет снизить тепловые потери до 15%.

### ***Здания и сооружения***

Через ограждающие конструкции зданий и сооружений в атмосферу теряется большая часть тепловой энергии. Для устранения значительных потерь тепловой энергии в системе отопления зданий предлагаются следующие мероприятия:

- Применение двойного и тройного остекления оконного проема. Потери тепла через оконные проемы в 4 – 6 раз выше, чем через стены. Дополнительное остекление позволяет в 1,5 – 2 раза снизить тепловые потери.

- Размещение между рамами окон дополнительного слоя пленки с покрытием, отражающим инфракрасное излучение из помещения и увеличивающей термическое сопротивление между стеклами, почти в четыре раза снижает теплотери через окна.

- Установка индивидуальных автоматических регуляторов на батареях отопления и теплопотребляющих приборах.

- Окраска фасада зданий специальной теплоотражающей краской.

Основные резервы энергосбережения лежат в сфере реконструкции зданий и сооружений. Практика реализации таких проектов, в которых использованы современные энергоэффективные конструктивные элементы, показывают, что экономится около 42% тепловой энергии на отоплении и около 39% на горячем водоснабжении.

### Список использованной литературы:

1. Ливчак В.И. Преодоление разрыва между политикой энергосбережения и реальной экономией энергоресурсов / В.И. Ливчак, А. Д. Забегин // Журнал «Энергосбережение». – 2011. – № 4. – С. 13 - 23.
2. О комплексном подходе к энергосбережению / ЗАО «НПФ Теплоком» // Журнал «Энергосбережение». – 2009. – № 3. – С. 12 - 15
3. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: учеб. пособие / [Е.А. Борголова и др.]; под ред. Е.А. Борголовой; Некоммерческое Партнерство «Корпоративный образовательный и научный центр единой энергетической системы». – М., 2013. – 349 с

© Александрова А.А., 2017г.

**Аль - Ашваль С.Х.**  
магистрант ИГЭУ  
г.Иваново, РФ.

## АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

### Аннотация

В статье предоставлена методика выполнения ремонтных работ на высоковольтных линии электропередач под напряжением. рассмотрена техника безопасности при выполнении работ. определены причины возникновения опасности поражения электрическим током работающего персонала при выполнении ремонтных работ.

### ключевые слова:

линия электропередач, напряжение, безопасность, приспособление, изолирующее устройство, электрическое поле, электрическая прочность.

Одним из основных средств достижения целей бесперебойного электроснабжения в сочетании с повышением экономичности работы электроустановок служит система ремонта и технического обслуживания электроустановок и в первую очередь воздушных линий электропередачи (ВЛ) без вывода их из работы .

Применение этой системы позволяет сохранять нормальный режим работы электрических сетей, обеспечивать их готовность к несению электрической нагрузки. Эксплуатация электроустановок и электрооборудования электрических сетей без их отключения становится в настоящее время основным способом обслуживания, она широко применяется в различных странах мира на линиях электропередачи всех классов напряжения — от 0,38 до 750 кВ.

Прогрессивность работ под напряжением заключается не только в экономических преимуществах, но и в применении для этих работ современных орудий труда и средств обеспечения безопасности, разработанных на основе широких научных, конструкторских и технологических исследований и разработок, использовании новых конструкционных и изолирующих материалов.

Освоение технологии ремонтов под напряжением обуславливает повышение уровня квалификации персонала и культуры производства работ. Поскольку выполнение ремонтов под напряжением требует использования специально предназначенных для этих целей средств производства и обеспечения безопасности, внедрение такой технологии предусматривает комплексное оснащение рабочих бригад средствами труда. Как показал опыт, уровень укомплектованности персоналом при этом и качество применяемых технических средств значительно выше, чем при выполнении работ на линиях электропередачи с отключением.

Социальная эффективность работ под напряжением проявляется и в росте оплаты труда как за счет повышения квалификации персонала, так и появления дополнительных источников выплаты премий за счет получения реального экономического эффекта.

Конечно, обеспечение бесперебойности электроснабжения - одной из главных целей применения ремонтов под напряжением - может достигаться и другими способами, работы под напряжением, как показала практика, представляют эффективный способ достижения бесперебойности работы действующих сетей, достоинства которого во все большей степени проявляются по мере распространения на линии всех классов напряжения и расширения масштабов внедрения в энергосистемах страны.

В основу метода работы с непосредственным прикосновением человека к проводу, находящемуся под рабочим напряжением, положен принцип изоляции человека от земли и тел, имеющих иной, чем провод, потенциал [5].

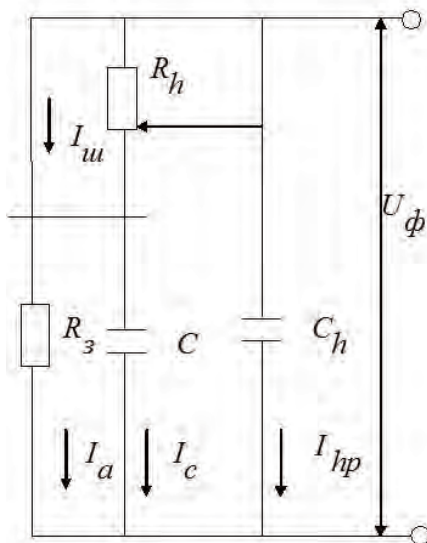


рисунок.1.электрическая схема выполнения работ под напряжением.

Схема выполнения работ под напряжением характеризуется способом обеспечения безопасности персонала, производящего работы, и видом (содержанием) технологических операций. В свою очередь, способ обеспечения безопасности зависит от факторов

опасности и средств, которые могут быть использованы для защиты, а содержание технологических операций — от их целей, номинального напряжения и конструктивного выполнения ВЛ: расстояний, технического исполнения элементов ВЛ, их физических характеристик.

Безопасность электромонтера, работающего под напряжением, может быть достигнута применением изолирующих средств, обеспечивающих такое увеличение сопротивления электрической цепи провод — изоляция — человек — земля, чтобы ток, протекающий через человека, снизился до безопасных значений.

Материалом для изготовления изолирующих устройств, предназначенных для изоляции человека от земли, а также вспомогательных изолирующих приспособлений для изоляции отдельных частей ВЛ с разными потенциалами являются трубки и стержни из текстолита, стекловолокна и подобные им электроизоляционные материалы, обладающие высокой электрической и механической прочностью.

Канаты, применяемые при работах под напряжением, должны быть изготовлены из капрона, ледерина и других синтетических полиамидных волокон, характеризующихся очень большой электрической и механической прочностью

Конструкция Изолирующие устройства изготавливают в виде раздвижных лестниц , смонтированных в кузове грузовой автомашины, а также в виде подвесной легкой лестницы, состоящей из нескольких отдельных звеньев и навешиваемой на провод в непосредственной близости от гирлянды изоляторов. Изолирующим устройством может служить обычная телескопическая вышка, верхнее звено которой изготовлено из изоляционного материала, например стеклотекстолита. Применяют также изолирующие устройства в виде кранов, гидравлических подъемников и других конструкций, снабженных изолирующим звеном и установленных на самоходных шасси или автомашинах.

Каждое изолирующее устройство, как правило, имеет металлическую рабочую площадку, на которой размещается монтер. К площадке присоединен гибкий медный проводник, оканчивающийся контактным зажимом, закрепленным на изолирующей штанге. Прежде чем прикоснуться к проводу ВЛ, монтер находящийся на рабочей площадке, накладывает этот зажим на провод линии и закрепляет его, перенося тем самым потенциал провода на рабочую площадку, а следовательно на себя.

При работе в экранирующем костюме с изолирующего устройства, не имеющего металлической рабочей площадки, например с подвесной изолирующей лестницы, потенциал провода линии монтер переносит непосредственно на костюм, для чего конец шунтирующего проводника предварительно присоединяет к костюму (выводу на ботинке).

Вспомогательные изолирующие приспособления , к которым относятся в первую очередь тяги и захваты, имеют конструкцию, соответствующую их назначением.

Изолирующие тяги, служащие для удержания провода в рабочем положении и изоляции его от опоры (взамен гирлянды изоляторов), применяют на линиях выше 35кВ при замене дефектных гирлянд, а также осмотре провода со вскрытием поддерживающего зажима [3].

Под напряжением на ВЛ производятся:

1. замена изоляторов и арматуры;
2. осмотр провода со вскрытием подвесных зажимов;
3. замена провода на отдельных участках линии;

4. ремонт провода в любом месте про;
5. установка шунтов, бандажей и ремонтных муфт,
6. вставка жил и небольших кусков провода;
7. установка на контрольно - измерительной аппаратуры и подобные им работы
8. техническое обслуживание коробок вводов в здания и РУ (подтяжка болтовых соединений, чистка губок рубильников, чистка от ржавчины и окраска);
9. замена оснований плавких предохранителей;
10. замена рубильников, контакторов и автоматических выключателей;
11. замена и установка измерительных приборов;
12. ремонт освещения и контуров заземления;
13. замена сборных шин и чистка изоляции.

При работах под напряжением на ВЛ основными опасностями для персонала является воздействие на работающих интенсивного электрического поля и возможность поражения электрическим током [1].

Мерой защиты для персонала от интенсивного электрического поля является применение экранирующих костюмов, а также экранирующих рабочих площадок, люлек и других устройств.

Опасность поражения током существует для человека, работающего как на изолирующем устройстве, т.е. находящегося под потенциалом провода, так и на опоре.

Возможные причины поражения током человека, выполняющего эти работы, следующие:

- 1) Недостаточная электрическая прочность устройства, изолирующего человека от земли или вспомогательных изолирующих приспособлений вследствие чего изоляция их может быть перекрыта напряжением провода ВЛ относительно земли;
- 2) Недостаточная электрическая прочность изоляции провода линии на месте работы людей вследствие чего она может быть перекрыта напряжением провода относительно земли;
- 3) Приближение человека, работающего с изолирующего устройства, к телу опоры (или работающего на опоре – к проводу) на расстоянии, при котором произойдет пробой воздушного промежутка между человеком и опорой.

#### **список использованной литературы:**

1. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций. М: Энергоиздат, 2003. 220 с.
2. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М: Энергоатомиздат, 2005. 357 с.
3. Князевский Б.А., Чекалин Н.А. Техника безопасности в электроустановках. М. Энергия, 1999. 286 с.
4. Разевиг Д.В. Техника высоких напряжений: М. Энергия. 2003. 336 с.
5. Охрана труда в электроустановках. Под редакцией Б.А. Князевского М: Энергоиздат, 2011.
6. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. М: Энергия, 2003.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА БИСЕКЦИЙ**

### **Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению метода бисекций позволяющего оценить пропускную способность сети, в условиях недостаточного доступа к узлам сети. Цель исследования: повышение надежности передачи данных в условиях недостатка доступа к узлам связи. В данной статье приводятся зависимость пропускной способности от количества мобильных объектов для топологии «каждый с каждым» и «кластерное дерево». Полученные результаты используются в дальнейшей работе по разработке алгоритмов дублирования каналов связи в имитационном моделировании синергетических процессов кластеризации объектов в распределенных мобильных компьютерных системах.

### **Ключевые слова**

Пропускная способность, беспроводная сеть, метод бисекций, архитектура передачи данных, самоорганизация

### **Введение**

В современном мире беспроводные сети прочно вошли в нашу жизнь. Они активно внедряются в системы обмена данными между мобильными объектами. Одной из основных проблем построения беспроводной сети связи является решения задачи доступа многих пользователей к ограниченному ресурсу среды передачи [1,2].

В литературе по рассматриваемой тематике известен ряд публикаций, посвященных методам оценки пропускной способности [3, 4]. Однако, недостатком данных методов, является необходимость доступа к узлу связи.

Цель исследования: повышение надежности передачи данных в условиях недостатка доступа к узлам связи.

Одним из наиболее простых методов, позволяющих оценить пропускную способность беспроводной сети, является метод бисекций [5].

Исследование пропускной способности методом бисекций, позволяет получить зависимость пропускной способности для выбранной архитектуры от количества узлов сети.

### **Постановка задачи**

Предмет исследования: архитектура передачи данных по беспроводной сети между мобильными объектами на основе синергетического подхода.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач научного и прикладного характера:

- Определить целевую функцию и обобщенный критерий оценки методов коммуникации в беспроводных сетях мобильных объектов
- Определение архитектуры мобильной сети с повышенной надежности.

### **1 Определение целевой функции и обобщенного критерия оценки методов коммуникации в беспроводных сетях мобильных объектов**

Целевая функция определяется надежностью связи, которая зависит от вероятности успешной передачи информации  $V_{\Pi}$  между мобильными объектами, при затратах  $Z$ , которые не должны превышать допустимых затрат  $Z \leq Z_{\text{доп}}$ .



Вероятность передачи информации между мобильными объектами  $V_n$  описывается следующей формулой 1.

$$V_n = f(W_p, L_c, L, R, K, A, M) \rightarrow \max Z \leq Z_{\text{доп}}, K \leq K_{\text{доп}}, \quad (1)$$

где:  $W_p$  – реальная пропускная способность сети (Мбит / с.);

$L_c$  – объем передаваемого сообщения (бит);

$L$  – расстояние между МО (м.);

$R$  – радиус действия МО (м.);

$K$  – количество каналов связи (шт.);

$A = \{A1, A3\}$  архитектура сети;

$M$  – количество мобильных объектов (шт.).

От архитектуры сети  $A = \{A1, A3\}$  и из-за перемещения мобильных объектов постоянно изменяется радиус действия МО  $R$  и количества мобильных объектов  $M > 1$  в совокупности эти показатели задают параметры сети, такие как количество каналов связи  $K$ , количество маршрутов передачи информации, которые влияют на надежность связи в беспроводной сети.

$$K = \begin{cases} \frac{M(M-1)}{2}, A1 - \text{каждый с каждым} \\ M - 1, A3 - \text{кластерное дерево} \end{cases} \quad (2)$$

Количество допустимых каналов связи  $K_{\text{доп}}$  зависит от стандарта работы беспроводной сети, на пример стандарта беспроводных сетей Wi-Fi допустимыми каналами связи будем считать частотно не пересекающиеся каналы связи.

Производительность устройства  $N$  заключается в возможности обслуживать заданное количество мобильных объектов.

Достижение максимальной вероятности успешной передачи информации  $V_n$  зависит от реальной пропускной способности сети  $W_p$  обобщенным критерием работы является:

$$\Delta W = W_{\text{max}} - W_p \rightarrow \min, \quad (3)$$

где  $W_{\text{max}}$  максимальная техническая пропускная способность сети с выбранной технологией организации беспроводного канала.

## 2 Определение архитектуры мобильной сети с повышенной надежностью

Согласно методике определения пропускной способности сети [3, с.528] вводится понятие среза сети. Срез сети  $C(N_1, N_2)$  – это множество каналов, разрыв которых разделяет множество узлов сети  $N$  на два не пересекающихся набора узлов  $N_1, N_2$ . Каждый элемент  $C(N_1, N_2)$  – это канал, соединяющий узел из набора узлов  $N_1$  с узлом из  $N_2$ .

Бисекция сети – это срез сети, разделяющий ее примерно пополам, то есть так, что  $|N_2| \leq |N_1| \leq |N_2| + 1$ . Ширину бисекции  $B$  определяется минимальным числом каналов, разрываемых при всех возможных бисекциях сети [3, с.528].

Ширина бисекции позволяет оценить число сообщений, которые могут быть переданы по сети одновременно, при условии, что это не вызовет конфликтов из-за попытки использования одних и тех же узлов или линий связи.

Полоса бисекции – это наименьшая полоса пропускания по всем возможным бисекциям сети [3, с.528]. Она характеризуют пропускную способность тех линий связи, которые разрываются при бисекции сети, и позволяют оценить наихудшую пропускную способность сети при попытке передачи нескольких сообщений, если эти сообщения должны проходить из одной половины сети в другую.

Модельная пропускная способность  $W$  топологии «каждый с каждым» между непересекающимися наборами узлов  $N_1 = 4$  и  $N_2 = 4$ . Возможные варианты бисекции для графа с 8 узлами, разбиение Кернигана - Лина представлено на рисунке 1

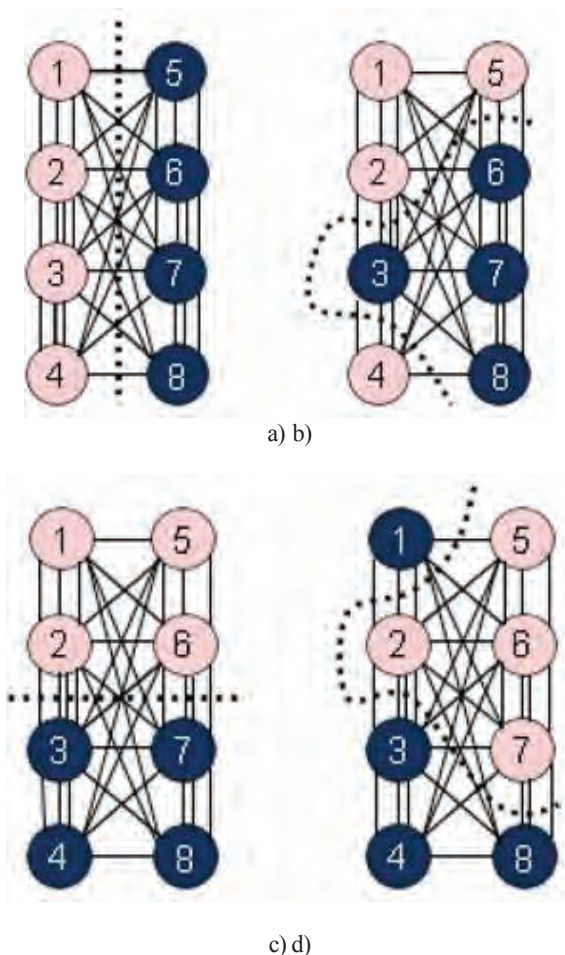


Рисунок 1. Возможные варианты бисекции для графа с 8 узлами, разбиение Кернигана - Лина

Для расчета ширины бисекции сети с топологией «каждый с каждым» использовалась формула 4

$$\beta = N^2 : 4, \quad (4)$$

где:  $\beta$  – ширина бисекции;

$N$  – число узлов связи.

Аналогичным образом построим зависимость для сети с топологией «кластерное дерево» для моделирования которой использовалось программное средство [5] в основе которой лежит принцип самоорганизации. Результат моделирования представлен на рисунке 2.

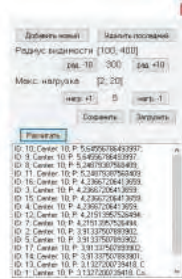
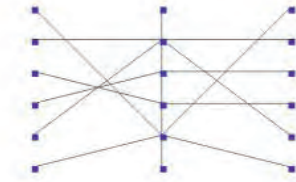


Рисунок 2. Экранная форма работы программы (реализация топологии «кластерное дерево»)

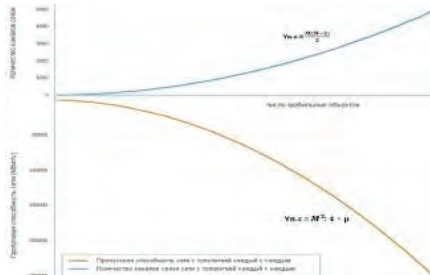
Пропускная способность сети для различных топологий рассчитывается по формуле 4.

$$W = b \times \mu \quad (4)$$

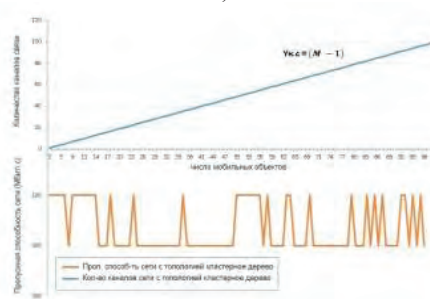
где:  $b$  – ширина бисекции;

$\mu$  – пропускная способность одного канала связи

Для исследования зависимости пропускной способности от количества узлов и связей между ними. Смоделируем модельную пропускную способность для графов с количеством вершин меняющимся от 2 до 100 и топологией сети «каждый с каждым» и «кластерное дерево». Результат моделирования представлен на рисунке 3 (а) – «топология каждый с каждым», 3(б) – «кластерное дерево».



а)



б)

Рисунок 3. График зависимости количества каналов связи  $K$  и пропускной способности сети от числа мобильных объектов  $M$ . (а) – для топологий сети «каждый с каждым», (б) – для топологий сети «кластерное дерево»

Предположим, что пропускная способность  $\mu$  канала связи 100Мбит / с. тогда, согласно модельным данным, полученный график 3. Методом разделения сети на две равные части, пропускная способность увеличивается с увеличением числа каналов связи в сети с топологией «каждый с каждым», а в топологии «кластерное дерево» колеблется от 1 до 2 т.к разделение графа происходит в местах соединения кластеров. Модельные данные получены без учета ограничения количество не пересекающихся каналов связи стандарта Wi - Fi, что влияет на реальную пропускную способность канала связи  $\mu$  и сети W в общем. Топология «каждый с каждым» обладает избыточностью каналов связи, что приводит к нехватке непересекающихся каналов, а в следствии и к созданию помех в сети снижая вероятность успешной передачи сообщения и повышая затраты на создание сети. В тоже время «кластерное дерево» имеет узкое место в местах соединений соседних кластеров. Исследование показало, что оптимальным с точки зрения повышения надежности методом организации будет «кластерное дерево» т.к при необходимости можно в местах соединения соседних кластеров использовать дополнительный канал для передачи данных.

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

1. Шмидт К.Дж., Мауро Д.Р. Основы SNMP. — 2 - е изд. М.: Символ - Плюс, 2012. 520 с.
4. 2. C. Na, J. K. Chen, T. S. Rappaport. Measured Traffic Statistics and Throughput of IEEE 802.11b Public WLAN Hotspots with Three Different Applications: Wireless Communications, IEEE Transactions on In Wireless Communications // IEEE Transactions on. 2006. Vol. 5. No 11. P. 3296—3305.
3. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 668 с.
4. hMETIS - Hypergraph & Circuit Partitioning [Режим доступа] URL: <http://glaros.dtc.umn.edu/gkhome/metis/hmetis> (дата обращения: 24.10.2017).
5. Прикладная программа «Динамическая организация кластеров мобильных объектов с беспроводной связью в пространстве со сложной конфигурацией» / , Т.З. Аралбаев, Р.Р. Галимов, Е.В. Ишутин, В.В. Варнаровский; Федер. агентство по образованию, Гос. координац. центр информац. технологий, Отраслевой фонд алгоритмов и программ; Оренбург.гос. ун-т. – №1418 заявл. 9.06.2017; зарегистр. 9.06.2017.

© Ананьев В.В., 2017

**Атаманова О.В.,**  
к. фил. наук, преподаватель  
кафедры И радиосвязи  
ВАС им. С.М. Буденного  
г. Санкт - Петербург Российской Федерации

### **СТАТИСТИКА СТРЕССА И СТАТИСТИКА РЕЧИ: ЕСТЬ ЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ?**

#### **Аннотация**

В данной статье обозначены основные принципы авторской шкально - ранговой методики формализации стресса по эмпирическим данным. Кроме того, представлены некоторые результаты статистического исследования устной речи информантов, на основе

текстов, записанных как в состоянии стресса, так и в период его стабилизации. Выявлена корреляция статистических данных, полученных по итогам применения шкально - ранговой методики формализации стресса, со статистикой речи адресантов.

**Ключевые слова:**

стресс, обеднение лексики, измененное состояние сознания, статистика речи, лексическая статистика текста, устная речь.

Данные различных исследований речи в измененных состояниях сознания [3, с. 26 - 38], [4, с. 11 - 16] и состоянии стресса [2, с. 80 - 81], являющемся одним из измененных состояний сознания, указывают на ряд признаков изменений состояния сознания адресанта – как речевых, так и эмпирических [1, с.15 - 37]. В частности, речь адресанта в состоянии стресса в целом упрощается, по мере усиления стресса из нее исчезают сложные конструкции и абстрактные понятия, обедняется словарный запас, повторы и общеупотребительные слова используются все чаще. Все особенности речи можно выявить в результате статистического исследования текстов, порождаемых в различных состояниях. В то же время, с точки зрения эмпирических проявлений, состояние стресса может быть охарактеризовано как самим адресантом, так и наблюдателем. Для этой цели используются типовые письменные тесты с градуальной системой оценки, предлагаемые адресанту в период вероятного усиления нестабильности состояния сознания (в данном случае – предродовой стресс пациенток Института акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта), а также при стабилизации стрессового состояния (после родов). Кроме того, учитываются данные эмпирического наблюдения за поведением испытуемых. Весьма интересен в связи с этим вопрос о том, насколько взаимосвязаны данные о стрессе, полученные различным путем. Если корреляция существует, то текст, порожденный индивидуумом, может служить источником сведений о том, в каком состоянии пребывал адресант в момент порождения текста.

В рамках этой статьи будут представлены результаты статистического исследования стрессового состояния на основе шкально - ранговой методики. Но сначала следует рассказать об основных принципах этой методики. Для получения информации был применен стандартный психологический тест, традиционно используемый исследовательской группой Института мозга человека РАН для изучения такого явления как измененное состояние сознания, частным случаем которого, как уже говорилось, является состояние стресса. Это тест на основе «Опросника признаков измененного состояния сознания» (см. таблицу). Испытуемым предложено было отметить те из 15 возможных признаков изменения состояния сознания, которые проявились, соответственно, в поздний перинатальный и ранний постнатальный периоды, кроме того, следовало указать, как часто и с какой силой проявлялся каждый признак.

На первом шаге обработки данных каждому из  $n$  признаков изменения состояния сознания, содержащихся в анкете ( в данном случае  $n = 15$ ), присваивается значение, равное  $S_0^{(i)} = 1, i = 1, 2, \dots, n$ . Каждый из признаков получает весовые коэффициенты по частоте ( $r_1^{(i)}$ ) = 0 – если признак не проявился,  $r_1^{(i)} = 1$  – если он проявился 1 - 2 раза, 2 – иногда, 3 – периодически, 4 – часто) и по силе проявления ( $r_2^{(i)} = 1$  – при слабом проявлении признака,  $r_2^{(i)} = 2$  – при довольно слабом проявлении, 3 – при умеренном, 4 – при довольно сильном проявлении,

Таблица 1. «Опросник признаков измененного состояния сознания»

Признак	Частота проявления				Сила проявления					
	никогда	1 - 2 раза	иногда	периодически	часто	слабое	довольно - но лабое	умеренное	довольно - но сильное	сильное
1. Слышали странные звуки										
2. Чувствовали одновременно и горе, и счастье										
3. Погружались в необычные фантазии										
4. Чувствовали себя довольно внушаемыми										
5. Видели сны с кошмарами										
6. Видели странные вспышки света										
7. Испытывали мистические переживания										
8. Погружались в яркие неотвязные воспоминания										
9. Улавливали тайный смысл слов собеседников										
10. Видели сны с «полетами»										
11. «Выходили из тела»										
12. Испытывали необычные желания										
13. Понимали смысл жизни										

14. Входили в телепатический контакт									
15. Видели «вещие сны»									

5 – при сильном),  $i = 1, 2 \dots n$ . Первоначальное значение  $S_0^{(i)}$  следует умножить на весовые коэффициенты  $r_1^{(i)}$  и  $r_2^{(i)}$ . Полученное значение характеризует степень изменения сознания по  $i$ -му признаку:

$$S_I^{(i)} = S_0^{(i)} * r_1^{(i)} * r_2^{(i)}, i = 1, 2 \dots n. (1)$$

Просуммировав по всем признакам, получим безранговую степень изменения сознания  $S_I$ :

$$S_{IR} = \sum_{i=1}^n S_I^{(i)} (2)$$

Ясно, что некоторые признаки изменения состояния сознания отмечаются у многих испытуемых, другие проявляются редко. Можно в связи с этим говорить о различной вероятности проявления признаков стресса и соответственно упорядочить эти признаки в зависимости от вероятности  $q_i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ ) проявления в группе информантов. Эта вероятность равна отношению числа информантов, указавших на признак, к общему числу испытуемых. Таким образом, более распространенные признаки получают большие вероятностные ранги, менее распространенные признаки имеют меньший ранг. Итак, все признаки изменения состояния сознания шкалируются по частоте и силе проявления и ранжируются по вероятности. Сумма ранжированных показателей по всем признакам:

$$S_R = \sum_{i=1}^n S_I^{(i)} * q_i = \sum_{i=1}^n S_0^{(i)} * r_1^{(i)} * r_2^{(i)} * q_i (3)$$

указывает на уровень стресса адресанта с учетом распространенности признаков изменений сознания. Тем самым, предпринята попытка ответить на вопрос о том, насколько существенен тот или иной признак изменения состояния сознания по отношению к другим признакам и какова степень изменения сознания адресанта с учетом такого соотношения. Полученное значение  $S_R$  представляет собой ранжированную степень изменения состояния сознания. По полученным данным этот показатель  $S_R$  в большей степени соответствует эмпирической информации, приобретенной ходе устных бесед с информантами, нежели безранговый показатель  $S_{IR}$ . Поэтому именно  $S_R$  следует рассматривать как формальный показатель изменения сознания. Такова методика шкально - ранговой обработки информации.

Полученные сведения логично сопоставить со статистическими характеристиками текстов, порожденных информантами, и на основе этого сделать вывод о возможной корреляции данных. Каждый из устных текстов, записанных на диктофон, был переведен в письменную форму и оцифрован. На основе каждого текста программным путем составлен частотный словарь. Выше было сказано об обеднении лексики адресанта как о характерной статистической особенности текста, порожденного им в состоянии стресса, по сравнению с текстом, порожденном в обычном (неизменном) состоянии сознания.

Для каждого частотного списка определено число рангов, соответствующее «обедненным» словоформам, как параметр  $M$  абсолютного обеднения словаря адресанта. Кроме того, для статистической характеристики текста использован параметр  $A$  относительного обеднения словаря, равный отношению количества рангов ( $M$ ), соответствующее «обедненным» словоформам, к общей длине частотного списка (то есть объему словаря информанта).

На рисунках представлены корреляционные диаграммы зависимости параметров  $M$  и  $A$  обеднения словаря от степени изменения сознания  $S_R$  испытуемых. Эти диаграммы построены на основе данных, соответствующих предродовому и постнатальному периодам.

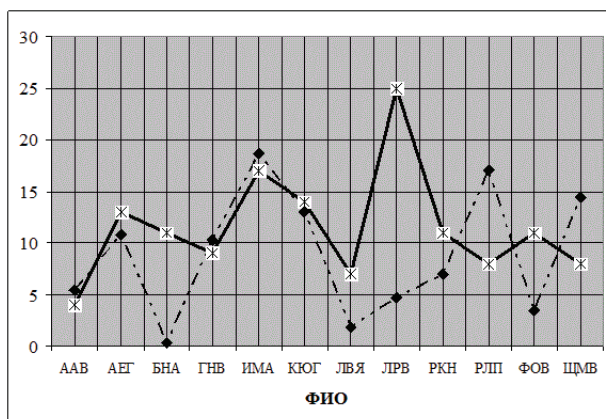
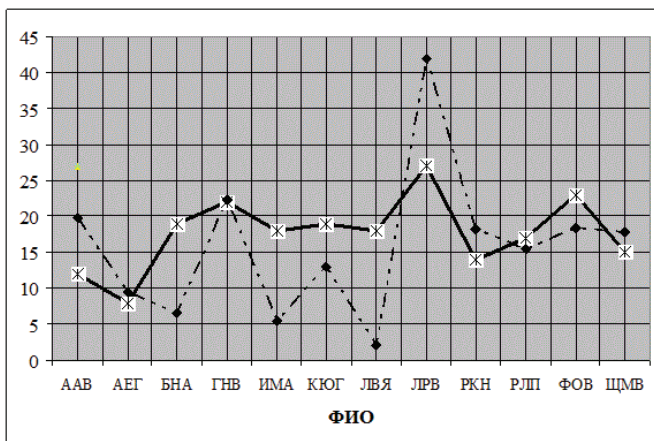


Рисунок 1. Диаграмма зависимости изменения показателя  $M$  абсолютного обеднения словаря (сплошная линия) от варьирования степени изменения сознания  $S_R$  адресантов (пунктирная линия) в предродовой (вверху) и постнатальный (внизу) периоды. Аббревиатурой указаны первые буквы фамилии, имени и отчества информанта.



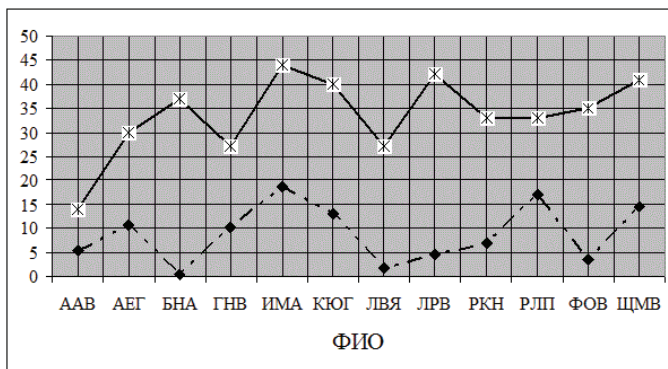
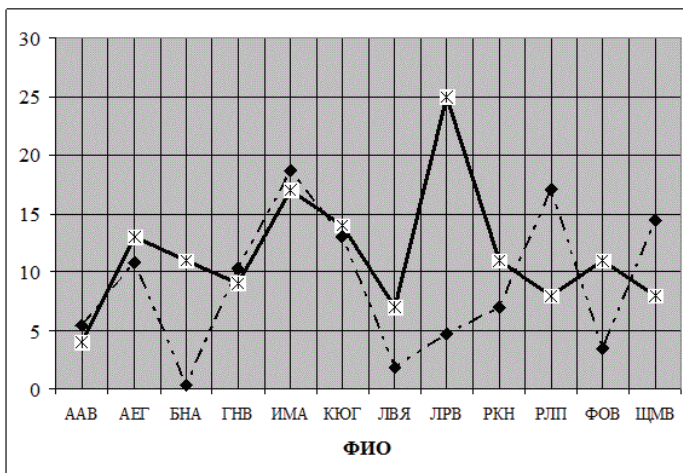


Рисунок 2. Диаграмма зависимости изменения параметра  $A$  относительного обеднения словаря (сплошная линия) от варьирования степени изменения сознания  $S_R$  адресантов (пунктирная линия) в предродовой (вверху) и постнатальный (внизу) периоды. Аббревиатурой указаны первые буквы фамилии, имени и отчества информанта.

На рисунках можно видеть корреляцию кривых, нарушаемую лишь отдельными информантами. Кроме того, нетрудно заметить, что в целом положение кривых на графике, соответствующем предродовому периоду, выше, чем на графике, относящемуся к постнатальному периоду. Это указывает на общую картину стабилизации стресса информантов в постнатальный период. В постнатальном периоде имеется даже значение степени изменения сознания  $S_R$ , близкое к нулю (равное 0,4). Это значит, что в этот период стресс у испытуемой практически отсутствует.

Итак, корреляция кривых указывает на связь показателей  $M$  и  $A$  обеднения словаря адресантов с параметром  $S_R$  характеризующим уровень стресса.

Из этого можно сделать вывод о том, что по статистическим характеристикам текста можно судить о состоянии сознания адресанта в момент порождения этого текста.

### **Список использованной литературы**

1. Людвиг А. Измененные состояния сознания // Чарльз Тарт. Измененные состояния сознания; [пер. с англ. Е. Филиной, Г. Закарян]. – М.: Эксмо, 2003. – С. 14– 37.
2. Носенко Э.Л. Эмоциональное состояние и речь. – Киев, Вища школа, 1981. – № 6. – с. 76 - 85.
3. Пиотровский Р.Г. Лингвистическая синергетика: исходные положения, первые результаты, перспективы. – СПб : Филологический факультет Санкт - Петербургского государственного университета, 2006. – 159 с.
4. Спивак Д.Л. Измененные состояния сознания: психология и лингвистика. – СПб: Ювента : Филологический факультет Санкт - Петербургского государственного университета, 2000. – 295 с.

© Атаманова О.В., 2017

**Богданов Р.Т.,**

студент - магистрант 3 курса ТИУ,

Место работы: ООО «РН - Пурнефтегаз», г.Губкинский

## **РАЗРАБОТКА ТУРОНСКОЙ ЗАЛЕЖИ НА ХАРАМПУРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

### **Аннотация**

Запасы газа уникальных и крупных месторождений севера Западной Сибири выработаны уже более чем на 50 % . В этих условиях все большую роль приобретает освоение залежей с трудноизвлекаемыми запасами. К трудноизвлекаемым относятся запасы углеводородного сырья, которые не могут эффективно отбираться с применением традиционных методов разработки по геологическим и технологическим причинам. К такой категории можно отнести запасы туронских газовых залежей месторождений севера Западной Сибири.

Ключевые слова:

Харампурское месторождение, Туронская газовая залежь, сбор и подготовка газа, опытно - промышленная разработка, ЦИП «Турон»

Разработка Харампурского месторождения – важный шаг для реализации Газовой стратегии НК «Роснефть» и увеличения стоимости газового бизнеса. Газ Харампурского месторождения станет одним из основных источников для поставок газа по долгосрочным контрактам Компании.

Этап 1 предусматривает, что из газовых залежей Харампурского месторождения будет добыто более 190 млрд куб. м природного газа. Запуск в эксплуатацию газового промысла планируется в 2017 г. Основная добыча в рамках Этапа 1 будет вестись из сеноманских

залежей (8 млрд куб.м в год), отличающихся высокой продуктивностью и низкой стоимостью извлечения газа. Еще 1 млрд куб.м в год планируется добывать из туронской залежи, получившей значительные льготы по НДС. Потенциал дальнейшего наращивания добычи на Харампурском месторождении связан с полномасштабной разработкой туронских залежей.

По результатам опытно - промышленных работ на участке трудноизвлекаемых туронских залежей будет выбрана конструкция скважин и оптимальная технология их эксплуатации. Добыча туронского газа в промышленных масштабах до сих пор не велась на территории Российской Федерации, и разработка Харампурского месторождения принесет в газовую отрасль новые технологические решения. В 2018 г. предусмотрено принятие решения по реализации Этапа 2 для выхода на уровень годовой добычи до 24 млрд куб.м.

Харампурское месторождение по запасам природного газа относится к уникальным. Основные запасы приурочены к газовым пластам Т и ПК<sub>1</sub>. Газовая залежь пласта Т относится к газалинской пачке кузнецовской свиты, залежь пласта ПК<sub>1</sub> – к кровле покурской свиты. Суммарные запасы газа по рассматриваемым залежам составляют 884,95 млрд м<sup>3</sup>.

Залежь пласта Т относится к пластовым, сводовым, с газоводяным контактом принятым на абсолютной отметке минус 1050 м. Запасы газа по пласту классифицируются по категории С1 в объеме 602, 396 млрд.м<sup>3</sup> и по категории С2 в объеме 82, 788 млрд.м<sup>3</sup>. По степени изученности большая часть запасов газа (88 % от суммарных запасов) пласта Т отнесена к категории С1. К категории С2 отнесены запасы газа на трех периферийных участках, не изученных бурением. Коллекторы пласта Т характеризуются низкими фильтрационно - емкостными свойствами, низкой газонасыщенностью по сравнению с сеноманской залежью, а, следовательно, и низкой продуктивностью. Несмотря на значительную долю запасов категории С1, уникальность туронской залежи заключается в отсутствии широкого мирового опыта по добыче газа из подобных залежей. Сложность разработки заключается в низкой продуктивности и высокой водонасыщенности коллектора.

По величине разведанных запасов туронская залежь в 3 раза крупнее сеноманской. Залежи характеризуются близкими термобарическими условиями, но по фильтрационно - емкостным и продуктивным характеристикам коллекторов пласт ПК<sub>1</sub> существенно лучше коллекторов пласта Т.

Наличие подошвенной воды в залежи пласта ПК<sub>1</sub>, а также существенные различия в фильтрационно - емкостных и продуктивных характеристиках коллекторов рассматриваемых пластов, ставят под сомнение возможность их объединения в единый эксплуатационный объект. Таким образом, по совокупности вышеперечисленных признаков, залежи пластов ПК<sub>1</sub> и Т в настоящей работе, на данном этапе изученности рассматриваются, как самостоятельные эксплуатационные объекты для добычи газа.

Первоочередным объектом освоения является пласт ПК<sub>1</sub>. Ввод пласта в разработку предполагается после сооружения поверхностной системы обустройства в 2017 г. В период 2014 - 2020 гг. предполагается проведение опытно -

промышленной разработки пласта Т. По результатам реализации ОПР пласт будет полностью введен в разработку.

В период с 2016 - 2020 гг. на туронской залежи пласта Т планируется опытно - промышленная разработка для уточнения добычных возможностей пласта. Начало полномасштабного освоения залежи начнется с 2021 г.

Учитывая специфику рассматриваемого объекта (низкая проницаемость, пластовое давление на уровне гидростатического, отсутствие конденсата) круг потенциально возможных мероприятий достаточно узок, и ограничивается обработками призабойной зоны, проведением ГРП, а также методом создания глубоких депрессий.

Решаемые задачи при этом заключаются в снижении положительного скин - фактора, вызванного загрязнением ПЗП в процессе бурения и перфорации; увеличением степени охвата путем создания высокопроницаемых каналов (трещин ГРП); а также очистки перфорационных отверстий и ствола скважин от механических частиц, и удаления жидкости с забоя скважин.

Объект разработки Т и ПК<sub>1</sub> в промышленную эксплуатацию не введены. Однако на объект Т в рамках ЦИП «Турон» пробурено три эксплуатационных скважины № 8001, 8002, 8003, которые с середины сентября 2014 года согласно программе исследований находятся в длительной отработке.

Куст №8 является наиболее изученным в ходе выполнения ЦИП «Турон» – на нем было проведено бурение двух горизонтальных и одной вертикальной скважины с проведением ГРП, проведены ГДИ. Таким образом, проведение опытных работ вблизи данного участка позволит получить максимум информации о пласте и оценить эффективность дизайна ГРП.

По результатам проведения ОПР будет определено оптимальное число скважин на кусту, а также тип заканчивания, обеспечивающий наилучшее дренирование туронской залежи. В дальнейшем тип заканчивания, который будет определен в рамках ОПР будет рекомендован на период полномасштабного освоения туронской залежи Харампурского месторождения.

С 2014 - 2017 года скважины находятся в длительной отработке с целью проведения дальнейших исследований по определению фильтрационно - емкостных характеристик пласта. Т.к. в рамках ЦИП «Турон» горизонтальные скважины характеризовались наибольшими дебитами, в ходе проведения ОПР предлагается рассмотреть конструкции скважин с горизонтальным окончанием с применением многостадийного ГРП (3 - 5 стадий). В ходе ОПР планируется определение оптимального направления скважин, его влияние на геометрию трещин ГРП и продуктивность скважин, а также оценить степени интерференции между скважинами при увеличении количества скважин на кусту.

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

1. Сайт <http://expert.ru/2013/11/25/gaz-iz-harampuryi/>
2. Технологическая схема опытно - промышленной разработки Харампурского нефтегазоконденсатного месторождения.

© Богданов Р.Т. 2017

**Брикота Т.Б.,**

к.т.н., доц.,

кафедры торговли и общественного питания

Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

Краснодарского филиала

Г.Краснодар, РФ

E - mail: Vita5567@mail.ru

**Федорова Н.Б.**

к.т.н., доц.,

кафедры торговли и общественного питания

Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

Краснодарского филиала

Г.Краснодар, РФ

E - mail: Vita5567@mail.ru

## **СОСТАВ ЖИРОВОЙ ОСНОВЫ МАРГАРИНОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**АННОТАЦИЯ:** В статье приводятся результаты исследований состава жировой основы маргаринов - хальваринов функционального назначения. Проведен анализ органолептических и физико - химических показателей рафинированных дезодорированных растительных масел и саломаса.

На основании экспериментальных данных разработаны рецептуры низкокалорийных маргаринов - хальваринов функционального назначения серии «Бутербродный легкий»

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** маргарины – хальварины, органолептические и физико – химические показатели, рафинированные и дезодорированные растительные масла, саломасы.

Перспективность низкокалорийных маргаринов – хальваринов, как функциональных пищевых продуктов, определяется, прежде всего, достаточной простотой технологических решений по внесению в их рецептурный состав необходимых физиологически функциональных ингредиентов, а также возможностью широкого внедрения в рацион питания, как продукта повседневного потребления.

Так как жировая основа маргарина представляет собой комбинацию из разнообразных жиров, подбор соответствующей жировой смеси получил наименование «составление рецептуры маргарина».

В зависимости от природы входящих в рецептуру жиров маргарины подразделяют на два типа:

- приготовленные на смешанной животной и растительной жировой основе;
- приготовленные на растительных жирах. Состав жировой основы разнообразен и зависит от типа вырабатываемого маргарина и наличия того или иного вида жирового сырья. Однако не всякая жировая смесь в одинаковой степени пригодна для приготовления маргарина.

Чтобы маргарин лучше усваивался, он должен легко плавиться при температуре человеческого тела, следовательно, температура плавления жировой основы должна быть не выше 36 °С.

При выборе компонентов для жировой смеси необходимо руководствоваться физико-химическими свойствами отдельных видов жиров, так как только при этих условиях можно получить готовый продукт надлежащего качества и с соответствующей температурой плавления.

Саломасы, используемые, в настоящее время для выработки маргаринов, имеют температуру плавления 32 - 36 °С, температуру застывания около 20 - 21 °С и твердость 180 - 230 г / см.

Для получения пищевого саломаса с невысокой температурой плавления технологический процесс гидрогенизации проводится в таких режимах, чтобы образовались смешанные триглицериды и саломасы по триглицеридному составу были близки к натуральным животным жирам.

Помимо температуры плавления, важной характеристикой саломаса является разность между температурами плавления и затвердевания. Этот показатель связан с консистенцией жира.

Из жиров с одинаковой температурой плавления более пластичную консистенцию имеют те жиры, у которых дифференциальное число Поленске больше. Для пищевых саломасов оно составляет 12 - 15 °С.

Помимо температуры плавления и застывания, существенное влияние на пластические свойства маргарина оказывает количество твердой и жидкой фазы в жировой основе маргарина.

При составлении жировой основы маргарина для характеристики физических свойств ее руководствуются двумя показателями: температурой плавления и твердостью, которые в известной мере отражают структуру и состав жировой основы.

При большем содержании в жире твердой фракции будет выше его твердость.

Твердая фракция жиров состоит из высокоплавкой и низкоплавкой частей, количественные соотношения которых определяют их физические свойства, в частности пластичность.

Низкоплавкие части твердой фракции глицеридов у большинства жиров (молочный жир, кокосовое масло, говяжий жир, саломасы) характеризуются низкой температурой плавления – 27 - 30 °С. Высокоплавкие части твердой фракции разных жиров значительно отличаются по температурам плавления, предел которых 44 - 52 °С.

Различное количественное соотношение таких фракций в жире обуславливает их физические свойства.

Присутствие в коровьем и кокосовом маслах легкоплавких твердых глицеридов повышает их пластичность.

У саломасов содержание высокоплавкой фракции с температурой плавления 50 - 51 °С достигает 18 - 32 % ; в молочном жире на долю твердой фракции с температурой плавления 46 °С приходится около 15 % . Поэтому маргарины, приготовленные на одних саломасах, имеют салитый привкус.

При производстве маргарина в состав жировой основы включают саломасы из растительных и животных жиров в количестве 60 - 80 % от всей смеси. Следовательно,

качество маргарина и его пластические свойства будут зависеть от соответствующих свойств основных компонентов жировой смеси, т.е. от саломаса.

Учитывая, что твердость маргарина в 2,5 – 3,5 раза меньше, чем твердость исходной жировой смеси, для получения маргарина соответствующей твердости состав жировой основы подбирают так, чтобы твердость ее была в пределах 100 – 150 г / см.

При производстве маргарина температуру плавления и твердость жировой основы регулируют добавлением жидкого растительного масла.

Необходимо также учитывать не только начальную температуру плавления, но и температуру полного просветления жировой основы.

Молочный жир плавится и полностью просветляется при температуре не выше 35 °. Разность между температурой полного просветления и начальной температурой плавления у молочного жира равна 3 – 4 °С. Все жиры, полностью просветляющиеся при температуре выше 36 °С, характеризуются салыстым вкусом.

Для получения высокосортного маргарина необходимо, чтобы состав его жировой основы приближался к физическим свойствам молочного жира. Основа должна быть легкоплавкой, в пределах 28 - 32 °С, с полным просветлением жира при температуре не выше 35 °С

Добавление жидкого масла снижает твердость жира, но не меняет состава и свойств твердой и высокоплавкой фракции.

Таким образом, жировая основа маргарина должна состояться из низкоплавких жиров, кокосового масла и жидкого масла. Только в такой сложной смеси, возможно, подобрать соответствующее количество твердых триацилглицеридов, плавящихся в пределе до 25 - 30 °С, что обеспечивает упругую пластичную консистенцию, и полностью переходящих в жидкое состояние при температуре 35 °С.

В таблице 1 приведены органолептические показатели рафинированных дезодорированных растительных масел и саломаса.

Подсолнечное и пальмовое масла наиболее полно отвечают требованиям по консистенции для создания низкокалорийных маргаринов - хальваринов.

Таблица 1 – Органолептические показатели рафинированных дезодорированных растительных масел и саломаса

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	подсолнечное масло	пальмовое масло	саломас марки I
Прозрачность	Прозрачное без осадка	Прозрачное при температуре 40°С	Прозрачное при температуре 40°С
Запах и вкус	Без запаха, вкус обезличенного масла	Без постороннего запаха и вкуса	Без вкуса и запаха
Цвет	Светло - желтое	Желтый	Белый с сероватым оттенком
Консистенция при 15 - 20 °С	Жидкая	Мягкая	Твердая

В таблице 2 приведены физико - химические показатели рафинированных дезодорированных растительных масел и саломаса.

Из приведенных данных видно, что подсолнечное и пальмовое масла наиболее полно отвечают требованиям, предъявляемым к жировым компонентам для создания маргаринов - хальварин функционального назначения, т.к. в их составе содержатся физиологически ценные ингредиенты – токоферолы, стеролы, полиненасыщенные жирные кислоты, а также отсутствуют трансизомеры жирных кислот нежелательные для организма.

Таблица 2 – Физико - химические показатели рафинированных дезодорированных растительных масел и саломаса

Наименование показателя	Значение показателя		
	подсолнечное масло	пальмовое масло	саломас марки I
Кислотное число, мг КОН / г	0,16	0,15	0,85
Перекисное число, ммоль ½ O / кг	1,50	0,10	2,07
Температура плавления, °С	не определяется	33 - 36	32 - 34
Массовая доля токоферолов, мг / 100г	80,00	10,00	отсутствуют
Массовая доля стеролов, % , в том числе β - ситостеролов	0,30 0,20	0,25 0,15	отсутствуют отсутствуют
Массовая доля трансизомеров, %	отсутствуют		45,0
Массовая доля полиненасыщенных жирных кислот в составе триацилглицеринов, %	63,50	9,30	6,12

На основании экспериментальных данных разработаны рецептуры низкокалорийных маргаринов - хальварин функционального назначения серии «Бутербродный легкий».

### Список использованной литературы:

1. Биологически активная добавка к пище, обладающая гипополипидемическими свойствами: пат. 2360449 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30; А23L1 / 212 / В.И. Мартовщук, С.А. Калманович, Н.Н. Корнен, О.П. Петрик, Д.Ю. Кашкара, Б. Брикота, Е.А. Фролова; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2007144772 / 13; заявл. 03.12.2007; опубл. 10.07.2009, Бюл. №19. – 4 с.
2. Биологически активная добавка к пище, обладающая гипохолестеринемическими свойствами: пат. 2360450 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30 ; А23L1 / 212 / В.И. Мартовщук, С.А. Калманович, Н.Н. Корнен, О.П. Петрик, Д.Ю. Кашкара, Т.Б. Брикота, Е.А. Фролова; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2007144772 / 13; заявл. 03.12.2007; опубл. 10.07.2009, Бюл. №19. – 4 с.



3. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая гипополипидемическими свойствами: пат. 2361422 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30; А23D9 / 00 / Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко, Н.Н. Корнен, Т.Б. Брикота, И.Г. Мхитарьянц, Е.А. Алексеевна; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2008111031 / 13; заявл. 21.03.2008; опубл. 10.07.2009, Бюл. №20. – 4 с.

4. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая геропротекторными свойствами: пат. 2361423 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30; А23D9 / 00 / Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко, Н.Н. Корнен, Т.Б. Брикота, М.С. Филиппова, С.Г. Геннадьевич; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2008111032 / 13; заявл. 21.03.2008; опубл. 10.07.2009, Бюл. №20. – 4 с.

5. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая радиопротекторными свойствами: пат. 2361424 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30; А23D9 / 00 / Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко, Н.Н. Корнен, Т.В. Першакова, Т.Б. Брикота, А.А. Шаззо, Е.В. Забелина; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2008113507 / 13; заявл. 07.04.2008; опубл. 20.07.2009, Бюл. №20. – 4 с.

6. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая мембранопротекторными свойствами: пат. 2361425 Рос. Федерация: МПК: А23L1 / 30; А23D9 / 00 / Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко, Н.Н. Корнен, Т.В. Першакова, Т.Б. Брикота, А.А. Шаззо, Е.В. Забелина; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. – № 2008113508 / 13; заявл. 07.04.2008; опубл. 20.07.2009, Бюл. №20. – 4 с.

© Брикота Т.Б., Федорова Н.Б. 2017

**Виноградова Н.А.**

доцент ПКИТ «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
г. Пенза, РФ

**Виноградов О.С.**

доцент ПКИТ «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
г. Пенза, РФ

**Усков Д.А.**

магистр ПКИТ «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
г. Пенза, РФ

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫБОРА МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОКОВ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВА**

### **Аннотация**

Экологические проблемы гальванических производств можно решить, только применив современные методы очистки стоков с частичной рекуперацией ионов применяемых металлов. Применение средств автоматизации на стадии выбора системы очистки для

конкретного технологического раствора значительно упрощает задачу по созданию экологически чистого производства.

**Ключевые слова:**

Системы очистки, электрохимическое производство, нанесение покрытий, экология, сточные воды

Одной из основных проблем гальванического производства является большой объем сточных вод. Образование сточных вод связано с необходимостью обеспечить тщательную промывку деталей после каждой технологической операции [1. с. 579]. Само гальваническое производство специализируется на производстве плат печатного монтажа и нанесении металлических покрытий методом электролиза [2. с. 195]. Качественное выполнение электрохимического нанесения покрытия тесно связано с финишной подготовкой поверхности детали. Для этого, в основном, применяют растворы обезжиривания (щелочная реакция pH) и травления (кислая реакция pH), т.о. исключение операций промывки между этими операциями приведёт к попаданию щелочных растворов в кислые. Операции промывки применяются и на основных технологических операциях, ведь очень часто наносится многослойное покрытие из разных растворов - электролитов. В результате, сточные воды от всех операций промывки содержат большое разнообразие загрязнений [3. с. 61]. Очистка таких стоков представляет серьезную проблему. Решение сокращение стоков сейчас связывают с возможностью применения так называемой измененного маршрута движения автооператора, однако даже в этом случае образуются стоки [4. с. 73].

В настоящее время основной системой очистки является реагентная. Эта система выбирается производителем из - за своей дешевизны и доступности. А между тем, в результате такой очистки образуется шлам, содержащий разные металлы в виде карбонатов, гидрокарбонатов или гидроксидов. Разделить такой осадок на практике чрезвычайно дорого и поэтому не практикуется. К другим методам очистки стоков, применяемых в гальванотехнике, относят методы флотации, адсорбции, коагуляции, электролиза и т.д. У каждого из этих методов есть свои достоинства и недостатки. Разобраться, в каком случае целесообразно применять тот или иной вариант очистки довольно сложно. Здесь надо учитывать множество факторов, начиная с того, можно ли вернуть ценные компоненты из конкретного раствора обратно в технологический цикл или нельзя, выгодно ли будет предприятию использовать комплексную очистку или стоит сосредоточиться на локальной очистке и т.д.

Для решения задачи выбора системы очистки создается база данных с включением основных очистных методов, применение которых возможно в гальванотехнике [5. с. 253]. Важным элементом является возможность комбинации разных методов с целью достижения наилучшего варианта (чаще всего это связано с возможностью рекуперации ценных компонентов или регенерации технологического раствора). Кроме того, применение определенных методов очистки после проведения конкретной технологической операции нанесения покрытия позволяет извлечь из стоков ионы используемых металлов и, в дальнейшем, вернуть их в работу. Применение автоматизированной системы выбора системы очистки значительно облегчает задачу проектирования цехов с минимальным количеством отходов

### Список использованной литературы

1. Казаков В.А., Виноградов О.С., Гуляева Н.А., Таранцева Б.Л. Снижение экологической опасности электрохимических производств // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. №25. С.579 - 581.
2. Казаков В.А., Виноградов О.С., Виноградова Н.А., Таранцева Б.Л. Модернизация электрохимических производств с целью снижения экологической опасности // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. №5 (21). С.195 - 198.
3. Казаков В.А., Виноградов О.С., Виноградова Н.А. Комплексный подход к автоматизации электрохимического производства // Экономика и управление. 2015. №1 (111). С.60 - 66
4. Казаков В.А., Виноградов О.С., Виноградова Н.А. Экономическая эффективность применения автоматизации при разработке циклограмм для гальванического производства // Экономика и управление. 2015. №5 (115). С.69 - 74
5. Казаков В.А., Виноградов О.С., Гуляева Н.А., Кревский И.Г. Программные средства для минимизации потребления воды в гальванотехнике на стадии промывки // Открытое образование. 2011. №2 - 2. С.251 - 254

© Н.А. Виноградова, 2017

© О.С. Виноградов, 2017

© Д.А. Усков, 2017

**Горохов С.Н.,**

к.т.н., доцент

факультет радиотехнических и телекоммуникационных систем КНИТУ - КАИ,

**Ермошин Д.К.,**

магистр

факультет радиотехнических и телекоммуникационных систем КНИТУ - КАИ,

г. Казань, Российская Федерация

### РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАЗЛИЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ВИДОВ АРИТМИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СПЕКТРА ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА

#### Аннотация

В статье представлен метод анализа спектра сигнала электрокардиограммы для обнаружения и различения желудочковых аритмий сердца в портативных анализаторах аритмии. Описан выбор критерия для идентификации нормальных и аномальных QRS - комплексов электрокардиосигнала.

#### Ключевые слова

Электрокардиограмма, электрокардиосигнал, аритмия сердца, QRS - комплекс, желудочковая аритмия, портативный анализатор аритмии

Задача усовершенствования уже существующих и создание новых устройств обработки биомедицинских сигналов является очень важной в современном мире. В связи с быстро развивающимися, в последнее время, системами беспроводной связи появилась возможность создавать дешевые и современные медико - диагностические приборы, которые, в свою очередь, позволяют автоматически выявлять сердечные патологии с высокой степенью достоверности.

Системы дистанционного надзора применяются медицинскими работниками для контроля состояния здоровья пациента. Система, разрабатываемая нами, имеет эту функцию. Это означает, что комплекс обработки данных ЭКГ идентифицирует заболевание и сообщает эксперту - кардиологу о заболевании, отмечая подозрительную часть ЭКГ, при этом эксперт - кардиолог ставит окончательный диагноз.

В большинстве известных алгоритмов эта задача решается в два этапа [1, 200]. Сначала анализируемый QRS - комплекс относят к одному из классов морфологии, а затем для каждого из полученных классов принимается решение о принадлежности всех его представителей к какой - либо из заранее заданных категорий (например, «норма», «патология» и «неопределенность»). Для сопоставления форм QRS - комплексов и оценки степени сходства их морфологий используются специальные признаки формы, которые определяются, как правило, во временной области. Определение параметров QRS - комплекса может идти на основе следующих методов: пороговые, оконные, методы оптимальной оценки параметров. Однако применение метода оценки параметров связано с проблемой использования значительных вычислительных ресурсов. Остальные методы выполняются по косвенно определенным параметрам, что приводит к ошибкам, связанным с несовершенством способов определения этих параметров. В данной работе был предложен альтернативный способ идентификации аритмий - анализ фазового и амплитудного спектра, а вместо анализа QRS - комплексов по отдельности, было предложено анализировать два кардиоцикла одновременно с одним перекрестным сердечным циклом. Для построения алгоритма автоматического определения аритмий сердца на основе спектральных параметров необходимо было определить пороги принятия решения.

Для анализа были взяты сигналы базы данных ресурса PhysioNet. Рассматривались записи ЭКГ у больных с преждевременным сокращением желудочков, выраженные в виде тригеминального или бигеминального ритмов.

Сначала необходимо было выделить нормальные и патологические кардиоциклы. На рис.1 во временной области представлены а) нормальный - нормальный и б) нормальный - патологический кардиоциклы пациента с преждевременным сокращением желудочков сердца. Для сигналов, представленных во временной области рис.1, было выполнено быстрое преобразование Фурье (БПФ) и рассмотрен фазовый спектр - рис.2. Далее снова было применено БПФ, чтобы получить амплитудный спектр фазового спектра ЭКС - рис.3. Для определения критерия идентификации аритмии было предложено использовать отношение мощностей низкочастотной части к высокочастотной. Низкочастотный диапазон было предложено взять от 0 до 150 Гц, а высокочастотный от 150 до 500 Гц.

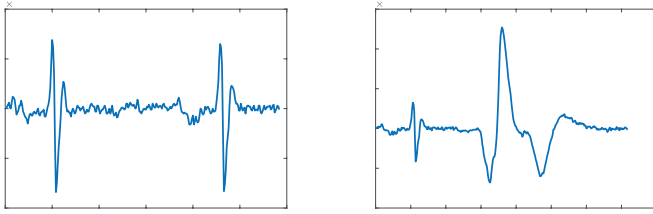


Рис.1 Временные окна содержащие 2 комплекса  
 а) нормальный - нормальный, б) нормальный - патологический.

Рис. 4 представляет реальный сигнал пациента (тригеминия) в виде отношений мощностей НЧ к ВЧ, где ось X соответствует порядковому номеру временного окна, а по оси Y представлено отношение мощности НЧ к ВЧ. Было предложено применить порог, соответствующий 50 % от столбца с максимальной мощностью. Если эта линия детектирует пропуск после двух пересечений, то система обнаружит тригеминиальный ритм, иначе ритм бигеминиальный.

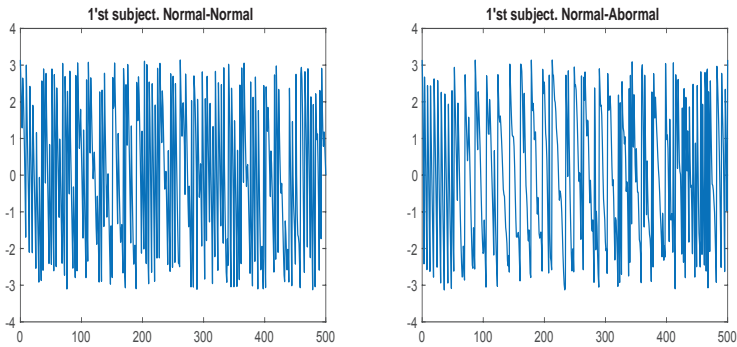


Рис.2 Фазовые спектры ЭКС а) нормально - нормальный, б) нормально - патологический.

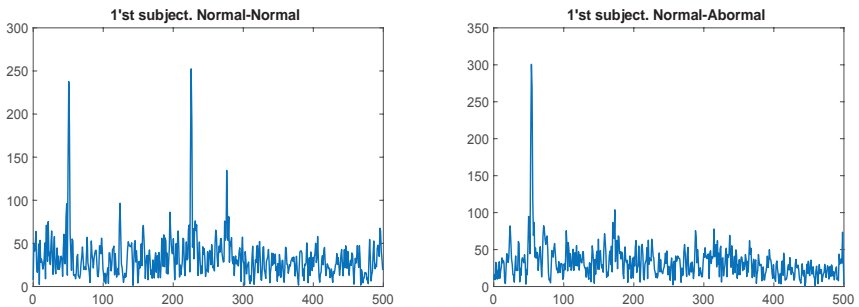


Рис.3 Амплитудные спектры фазового спектра.  
 ЭКС а) нормальный - нормальный, б) нормальный - патологический.

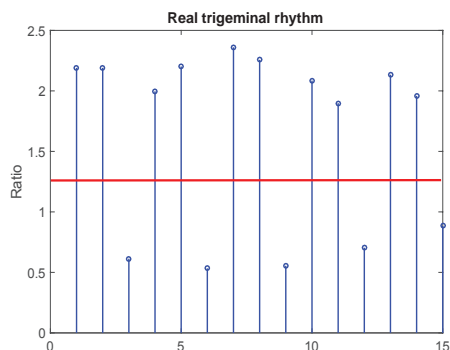


Рис.4 Тригеминальный ритм. Реальный сигнал. Ось X соответствует порядковому номеру временного окна. Ось Y - отношение мощности НЧ к ВЧ.

Для принятия решения о применимости спектрального анализа ЭКС по амплитудному и фазовому спектру требуются дополнительные исследования для других видов аритмий.

#### Список использованной литературы

1. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ / А. Л. Барановский, А.Н. Калиниченко, Л.А. Манило и др.: Под ред. А. Л. Барановского и А. П. Немирко. М.: Радио и связь. 1993 – 248 с.

© Горохов С.Н., Ермошин Д.К., 2017

**Григорьев И.В.**, студент

**Савин И.А.**, Научный руководитель, к.т.н., доцент  
кафедра конструкторско - технологического обеспечения  
машиностроительных производств НЧФ КНИТУ - КАИ,  
Г. Набережные Челны, Российская Федерация

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ПОМОЩИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы применения лазерного излучения как способа повышения производительности механической обработки труднообрабатываемых материалов. Рассмотрены особенности применения предварительного нагрева лазером. Даны рекомендации по областям применения механической обработки с использованием лазера.

### Ключевые слова

Лазерное излучение, механическая обработка, труднообрабатываемые материалы, повышение производительности.

Процессы механической обработки высокохромистых и марганцовистых сталей, никелевых сплавов, сплавов на основе кобальта, быстрорежущей стали, высокопрочных чугунов и других материалов, как правило, обладают следующими особенностями: малая стойкость режущего инструмента и крайне низкая производительность.

Известно, что при повышении температуры механические свойства большинства материалов меняются: пластичность повышается, твердость и прочность снижаются. При механической обработке предварительно нагретых материалов нагрузка на режущий инструмент снижается, появляется возможность повысить скорость резания при сохранении высоких точности и качества процесса. [1]

Вышесказанное обуславливает целесообразность применения предварительного нагрева срезаемого слоя материала как способа интенсификации механической обработки.

Нагрев может быть индукционным, электродуговой, газоплазменный, плазменный, однако перечисленные способы имеют существенные недостатки. Они энергоемки, сложны в реализации и не способны обеспечить достаточной локализации теплового воздействия в зоне резания. В свою очередь, лазер лишен этих недостатков. Лазерное воздействие можно локализовать таким образом, чтобы нагреву подвергалась только зона стружкообразования. [1] В этом случае глубина нагрева не превысит глубину резания, термических искажений детали не произойдет, а, следовательно, нагрев не скажется на точности и качестве обработки.

Важной характеристикой, которая определяет эффективность применения лазерного нагрева, является плотность мощности излучения. С ее увеличением наблюдается существенное уменьшение результирующей силы резания. Так, плотности мощности излучения в  $7 \cdot 10^4$  Вт / см<sup>2</sup> возможно снижение результирующей силы резания на 75 % .

Так же важным параметром является расстояние от направления воздействия лазерного луча до режущей кромки инструмента. С увеличением расстояния эффективность лазерного воздействия резко падает, т.к. к моменту воздействия режущей кромки на облученный материал последний остывает. В свою очередь, слишком малое расстояние приводит к излишнему нагреву режущей кромки, что снижает стойкость инструмента. [2] Потому расстояние между лазерным лучом и режущей кромкой инструмента должно быть оптимальным. Оно определяется экспериментально. Например, при мощности излучения  $P = 1,2$  кВт, диаметре пятна фокусирования 3 мм и скорости течения инструментальной стали 30 м / мин оптимальное расстояние от места воздействия луча до режущей кромки инструмента будет равно 8 мм [1, стр. 345].

Предварительный нагрев лазерным излучением приводит не только к уменьшению сил резания, но и к повышению качества получаемой поверхности. Так, при лазерно - механической обработке жаропрочной стали шероховатость поверхности примерно в 2 раза меньше, чем при обычном резании. При это производительность обработки может быть повышена до 1,5 – 3 раз. [1]

Для осуществления процесса механической обработки с использованием лазера следует грамотно подойти к вопросу выбора металлорежущего станка. Он должен обеспечить необходимую частоту вращения, а размеры детали должны быть такими, чтобы обеспечить обработку с высокими скоростями резания. [2]

В качестве излучателей применяют лазеры мощностью от 1 кВт – газовые и твердотельные.

Лазерное излучение так же может решить проблему низкой скорости механической обработки глубоких точных отверстий. Данный процесс сопровождается со сложностью вывода стружки из полости отверстия. Проблема усугубляется при обработке отверстий малых диаметров. Периодическая необходимость отвода инструмента для вывода стружки значительно повышает трудоемкость процесса. Эффективное использование сжатого воздуха и СОЖ возможно лишь при дроблении стружки в зоне обработки. Однако традиционные способы стружкодробления трудно осуществить на инструментах для обработки глубоких отверстий малых диаметров. [1]

Для решения этой проблемы можно использовать световод волоконного лазера, закрепленный вдоль внутренней стенки ружейного сверла. По световоду подают импульсное излучение, частота которого зависит от скорости резания, и выбирают его таким образом, чтобы обеспечить надлом стружки на удобной для вывода длине. При этом полного отреза стружки может и не происходить, достаточно лишь уменьшить ее сечение путем прошивки 1 - 2 отверстий. Окончательный ее надлом происходит при взаимодействии с инструментом или деталью.

#### **Список использованной литературы**

1. Григорянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки. М, 2006. 664 с.

2. Савин И.А. Формирование базы данных вариантов материала режущей части инструмента и метода его поверхностного упрочнения / И.А. Савин // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева / НГТУ им. Р.Е. Алексева. - Нижний Новгород, 2012. №3. - С. 97 - 105

© Григорьев И.В., Савин И.А., 2017

**Демин А.С.**

Студент 1 курса ОмГТУ, г. Омск, РФ

**Лаврентьев С.В.**

Студент 1 курса ОмГТУ, г. Омск, РФ

**Субботина Т.А.**

Студентка 1 курса ОмГТУ, г. Омск, РФ

## **ИОННО - ПЛАЗМЕННЫЙ МЕТОД НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ TiN НА РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ**

### **Аннотация**

Проблема нанесения тонкопленочных покрытий является одной из самых важных актуальных направлений технологии. Тонкопленочные покрытия применяются во многих областях. Одной из таких областей является машиностроение, в котором необходимо применение долговечного инструмента. Одно из таких направлений, которое решает проблему повышения стойкости инструмента, является нанесение износостойкого покрытия методом ионно – плазменного напыления. В статье описан ионно - плазменный



метод нанесения покрытия TiN. Приведена схема, процесс нанесения и перечислены свойства покрытия TiN, а так же его преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:**

Покрытие, PVD, ионно - плазменное напыление, TiN, нитрид титана, режущий инструмент.

Основными технологиями нанесения покрытий на режущий инструмент являются химическое осаждение элементов из газовой фазы (CVD – Chemical Vapor deposition) и ионно–плазменное напыление (PVD – Physical Vapor Deposition). Каждое из них имеет свои достоинства и недостатки и применяется в различных случаях. В данной статье будет рассмотрен метод ионно - плазменного напыления.

Данный метод нанесения реализуется в вакуумной камере при температуре не более 500 °С. Между катодом и анодом с большой частотой зажигается электрическая дуга, которая создает высокоскоростной поток плазмы. В камеру вводится активный газ, который реагирует с ней и образующиеся химические соединения оседают на подложке.

Данным способом невозможно получить покрытие толщиной более 10 мкм. Кроме того, поток плазмы всегда имеет направление, поэтому подложки необходимо поворачивать во время процесса нанесения покрытия.

PVD метод позволяет обрабатывать инструмент с острыми кромками, покрывать быстрорежущие стали и создавать покрытия, недоступные для CVD.

Данный метод нанесения покрытий успешно улучшает свойства тех режущих инструментов, где технология химического осаждения неэффективна. Ионно - плазменное напыление реализуется при низких температурах, не более 500 °С, что дает возможность наносить покрытия как на твердосплавные пластины, так и на инструменты из быстрорежущих сталей и просто на детали машин, которые работают в условиях интенсивного трения. Так же данным методом можно нанести покрытие на острую режущую кромку инструмента и вследствие равномерного характера осаждения не вызывает ее притупления [1, с. 133].

Процесс ионно–плазменного напыления осуществляется следующим образом. Предварительно прошедшие заточку, контроль, очистку и подогрев твердосплавные пластины вместе с приспособлениями устанавливаются в вакуумную камеру на расстоянии 270 мм от испарителя (рис. 1).

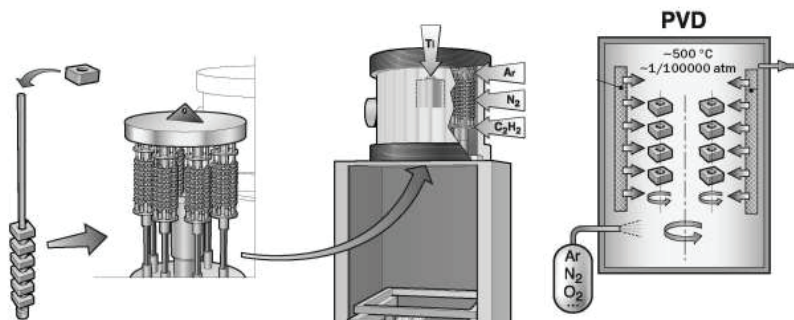


Рисунок 1. Схема нанесения покрытия TiN ионно - плазменным методом

При помощи вакуумной системы создается давление. Затем в камеру подается аргон и на пластины через выполняющие роль катода приспособления и механизмы вращения подается отрицательный потенциал равный 300 В, который в процессе очистки повышается до 1000 В (рис. 2.).

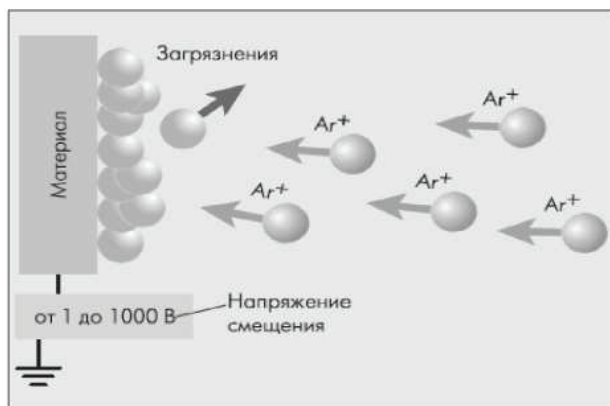


Рисунок 2. Схема ионной очистки аргонem

При этих условиях в вакуумной камере за счет ионизации молекул аргона происходит явление лавинообразного нарастания потока электронов, сопровождающееся свечением газа между электродами и возникновением самостоятельного тлеющего разряда. За счет кинетической энергии ускоренных в электрическом поле положительных ионов аргона бомбардирующих катод (в данном случае – изделие) происходит процесс ионно - плазменного травления поверхностных слоев твердосплавных пластин, сопровождающихся повышением их температуры до 300–340°C.

Эффективное время ионно - плазменного травления составляет 10–20 мин, что отвечает отсутствию микродуг в вакуумной камере и пропаданию бросков напряжения в цепи разряда. После процесса очистки подача аргона прекращается и вакуумная камера откачивается. На твердосплавные пластины подается отрицательный потенциал, устанавливается ток дуги и с помощью устройства бесконтактного поджига появляется вакуумный электродуговой разряд. Весь ток дуги концентрируется на катодных пятнах, которые хаотически перемещаются по торцовой поверхности катода. Температура в катодном пятне достигает температуры кипения и составляет несколько тысяч градусов, что приводит к эрозии и испарению материала катода за счет выброса его из катодного пятна в виде высокоскоростных плазменных микроструй, ионов Ti и нейтральных частиц (капельной фазы и пара). Использование ускоренных пучков большой плотности, получаемых из плазменного потока, позволяет осуществлять очистку и разогрев поверхности твердосплавных пластин распылением атомов мишени, а также уплотнение ионов Ti на поверхности изделий. При достижении температуры пластин 700 °C напряжение на камере снижается до значения 200–250 В, и в камеру подается реакционный газ – азот особой чистоты до определенного значения давления, которое поддерживается постоянным в течение всего процесса напыления (около 20–40 мин). При этом за счет

плазмохимической реакции между ионами азота и ионами Ti (титана) образуется соединение TiN, которое представляет собой тонкопленочное покрытие [2, с. 28].

Вкратце этот процесс можно описать так: пластины загружаются в камеру на вращающихся приспособлениях, затем на стенку камер помещаются металлические мишени, где главным компонентом является Ti. Мишени нагреваются до температуры, при которой металл ионизируется. С помощью газа заряженные ионы переносятся от мишеней к пластине. Из-за того, что пластина холоднее, ионы конденсируются на поверхности пластины, в итоге образуя покрытие [3, с. 327].

Ниже представлены свойства покрытия TiN (см. табл. 1).

Таблица 1. Свойства покрытия TiN

Твердость, HV	2000 - 2500
Оптимальная толщина, мкм	1 – 6
Уровень внутренних напряжений, ГПа / мкм	1 – 2
Коэффициент трения	0,4 – 0,6
Температура окисления, °С	500

Как отмечалось выше, каждый из методов нанесения покрытий имеет свои преимущества и недостатки. Перечислим их для рассматриваемого метода.

Преимущества:

- PVD покрытие может быть нанесено на острую кромку и вследствие равномерного характера осаждения не вызывает ее притупления;
- Метод PVD может обеспечивать твердость наносимого покрытия до 50 ГПа;
- Коэффициент трения PVD покрытий 0,1 – 0,6;
- PVD покрытия имеют температуру окисления 400 – 1100 °С;
- Отсутствие термической обработки после нанесения покрытий;
- Большая производительность, нежели у метода CVD;
- Хорошая связь покрытия с подложкой;
- Превосходное качество поверхности покрытия, сравнимое с качеством исходной поверхности подложки.

Недостатки:

- Испарение и распыление имеет направленный локальный характер. Поэтому, при нанесении покрытия, обрабатываемые изделия нужно перемещать или вращать.

В заключении отметим, что нанесение покрытия методом ионно - плазменного напыления является наиболее перспективным направлением повышения эксплуатационных показателей инструмента, который работает в условиях объемного нагружения с труднообрабатываемыми материалами, такими как углеродистые, жаропрочные, нержавеющие стали и чугуны. Режущий инструмент, на который было нанесено покрытие TiN данным методом приобретает такие свойства, как повышенная стойкость, увеличение прочности режущих кромок, а так же увеличение износостойкости сплава инструмента. Рассмотренный метод применяется в основном в тех случаях, где предъявляются высокие требования к остроте режущей кромки для таких видов обработки, как обработка канавок, нарезание резьбы, фрезерование концевой фрезой и т.д.

### Список используемой литературы

1. Ракчев Е.А. Нанотехнологии нанесения износостойких покрытий для режущих инструментов // Интеллектуальный потенциал XXI века инновационной России: материалы IV Международной научно – практической конференции студентов среднего профессионального образования (том 1). Мценск. 2015. С.131–134.

2. Тополянский П.А. Исследование ионно - плазменных износостойких покрытий на инструментальных сталях / Металлообработка. 2004. №1. С. 24–30.

3. Обработка металлов резанием. Инструмент и оснастка [Текст] : пособие / SANDVIK COROMANT, 2009. – с. 359.

4. Особенности технологии нанесения покрытий на режущий инструмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.irlen.ru/about/articles/rubrika-2/osobennosti-tekhnologii-naneseniya-pokrytiy-na-rezhushchiy-instrument/>, свободный. – (дата обращения: 29.10.2017).

© Демин А.С. , Лаврентьев С.В. , Субботина Т.А. , 2017

**Забродин Г.Д.**

студент строительного факультета ЮРГПУ(НПИ) им. М. И. Платова  
РФ, г.Новочеркасск

### КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ УТЕПЛИТЕЛЬ ДЛЯ КРОВЛИ?

**Аннотация.** Многие люди при строительстве своего собственного жилого дома сталкиваются с проблемой выбора утеплителя для кровли. Как известно, стройка всегда занимает достаточно много времени и средств, а данная статья поможет быстро, качественно и без затрат на бригаду инженеров - строителей определить каким должен быть утеплитель, для создания комфортных условий в доме. Огромный выбор утеплителей и количество производителей может ввести в заблуждение, поэтому в данной статье разберем и сравним наиболее популярные из них.

**Ключевые слова.** Выбор утеплителя, кровля, энергоэффективность, современные материалы, свойства утеплителей.

При выборе утеплителя покупатели руководствуются принципом «чем материал плотнее, тем он лучше», но это ошибочное мнение. Существует множество видов утеплителей, которые за счет своих физических свойств способны сохранять и увеличивать энергоэффективность здания или отдельного помещения. Применение теплоизоляционного материала для кровли является одним из важных мероприятий при строительстве дома или в процессе его эксплуатации. Итак, для начала следует обратить внимание на вид крыши.

Основными видами крыш являются:

- Односкатные;
- Двускатные;
- Плоская;
- Шатровая;
- Вальмовая.

Наиболее распространенными крышами являются двускатные, так как на них влага не задерживается, а непринужденно стекает с наклонных плоскостей.

Современный теплоизоляционный материал должен обладать следующими наборами физико - механических свойств:

**Долговечность.** При длительном сроке эксплуатации материал не должен терять свои свойства.

**Звукоизоляция.** Особенно важна для скатной кровли, исполненной из «шумного» материала.

**Экологичность.** Материал должен быть экологически чистым.

**Морозоустойчивость.** Утеплитель не должен терять своих свойств при перепадах температуры воздуха.

**Прочность.** Несмотря на низкую плотность, материал обязан проявлять высокую механическую прочность.

Также не малую роль играет низкая теплопроводность материала, от этого зависит, какая толщина слоя будет использоваться и обладает ли он необходимым термическим сопротивлением. К наиболее популярным и предпочтительным материалами для утепления кровли относятся:

- Минеральная вата;
- Пенополиуретан (жидкий утеплитель);
- Пенобетон;

Все они обладают отличительными особенностями, достоинствами и недостатками.

#### **Минеральная вата.**

Данный материал занимает лидирующие позиции по продаже и отличается популярностью при утеплении кровли. Всё это достигается благодаря высоким показателям теплоизоляции, водонепроницаемости, хорошему воздухообмену, а также звукоизоляции и длительному сроку эксплуатации. При воздействии огня минеральная вата не выделяет дым и не поддерживает распространение огня.

Современные производители смогли устранить практически все недостатки, но до сих пор ведутся исследования для устранения потерь качества материала при намокании, снижения высокого уровня пыления и выделений паров фенолформальдегидных смол. «Компания EcoStandart group по запросу НП «Росизол» провела независимое экологическое обследование домов на предмет соответствия воздуха санитарно - гигиеническим нормам. Целью исследования EcoStandart group являлись отборы проб воздуха для проверки на предмет содержания опасных химических веществ и, в том числе фенола и формальдегида, в концентрациях, превышающих предельно допустимые, установленные законодательством РФ. В результате, проведенный химический анализ воздуха установил полное соответствие воздушной среды в исследуемых точках предъявленным санитарным требованиям по всем определенным веществам»[1].

#### **Пенополиуретан.**

Пенополиуретан – это синтетическое вещество из группы газонаполненных пластмасс. Структура данного утеплителя представляет собой ячейки, наполненные теплоизоляционным материалом (углекислым газом или фреоном). Особенностью пенополиуретана является его «прилипание» к любым материалам – дереву, кирпичу, бетону или металлу. Транспортные расходы будут сокращены, потому что этот утеплитель

можно сделать на месте путем использования исходных веществ. Мягкий полиуретан обладает рядом положительных свойств:

- Упругость и эластичность;
- Легкость;
- Низкая теплопроводность;
- Воздухонепроницаемость;
- Хорошая звукоизоляция.

Несмотря на выше перечисленные характеристики, он имеет недостатки, главный из которых – подверженность механическим воздействиям.

### **Пенобетон.**

Пенобетон является одним из самых новых материалов для утепления плоских крыш. Он состоит из бетона, цемента, песка и парообразователя. Данному утеплителю свойственны такие качества как долговечность и монолитность, но в тоже время он имеет незначительный вес. Исходя из этого, рассматриваемый материал дает возможность утепления кровли, не создавая нагрузки на несущие конструкции. Для пенобетона характерны следующие положительные качества:

- Нетоксичность;
- Пожаробезопасность;
- Долговечность;
- Высокая теплоизоляция;
- Паропроницаемость;
- Герметичность.

Минусом пенобетона является то, что он обладает высоким уровнем водопоглощения и паропроницаемости, вследствие чего должна быть использована дополнительная качественная гидроизоляция.

В заключение можно сказать, что из представленных утеплителей нужно выбирать именно тот, который больше всего подходит вам по своим характеристикам. Какой утеплитель лучше для кровли – этот вопрос решает каждый индивидуально, опираясь на технические характеристики каждого материала в отдельности, и конечно на стоимость утеплителя.

© Забродин Г.Д. 2017

**Иванова А.В.**

студентка 3 курса ТИУ, г. Тюмень, РФ

**Миллер О.Н.**

студентка 3 курса ТИУ, г. Тюмень, РФ

Научный руководитель: Воробьева С.В. док. техн. наук, профессор ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

## **АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ПЛОЩАДКАХ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА**

### **Аннотация**

Проведен анализ аварийности на площадках комплексной подготовки газа, который включал в себя выявление основных причин аварий на объектах, их последствий и причины аварий и отказов на трубопроводах и оборудовании

## Ключевые слова

Авария, площадка комплексной подготовки газа, пожар, взрыв

Под аварией на площадке подготовки газа подразумевается разрыв технологического трубопровода на полное сечение или разрушение сосуда, аппарата, газоперекачивающего или насосного агрегата, сопровождающийся выбросом содержащегося (обращающегося) в этом трубопроводе (сосуде, аппарате, ГПА) опасного вещества с воспламенением или без воспламенения.

Основными последствиями произошедших аварий явились [1]:

- невосполнимые потери транспортируемого продукта (природного газа);
- повреждение трубопроводов, арматуры и оборудования вследствие воздействия основных поражающих факторов аварий – теплового излучения и воздействия воздушной ударной волны;
- загрязнение почвы и водных объектов при аварийных проливах горючих жидкостей;
- поражение людей тепловым излучением и избыточным давлением воздушной ударной волны.

Анализ аварий, произошедших на объектах, содержащих подобные опасные вещества, показывает, что на них возможны аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами и загрязнением территории. Основными поражающими факторами в случае аварий являются тепловое излучение, открытое пламя, а также ударная волна и осколки разрушенного оборудования.

Статистические данные по распределению крупных аварий на предприятиях нефтегазовой отрасли промышленности по типам аварийных процессов приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Распределение крупных аварий на нефтегазовых предприятиях по типам аварийных процессов

Тип аварии	Суммарное количество аварий, шт.	Процент экономического ущерба от общего количества аварий, %
Пожар	62	36
Взрывы облаков	59	35
Взрывы	43	25
Другие	6	4
Итого:	170	100

Вещества, которые обращаются на площадках комплексной подготовки газа являются экологически, пожаро - и взрывоопасными. Они способны вызывать загрязнение окружающей природной среды, чувствительны к действию огня, искр, сильных разрядов электричества, тепловому воздействию.

Статистические данные по причинам возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций, переработанные по результатам анализа аварийных ситуаций на аналогичных объектах, приведены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение аварий по причинам их возникновения

Причина аварии	Процент потерь от общего количества аварий, %	Средний ущерб, млн. руб.
Механическое разрушение	41	1170
Ошибка оператора	20	1554
Неизвестная причина	18	1158
Нарушение процесса	8	1533
Природные катастрофы	6	1362
Ошибка проекта	4	1728
Саботаж / Поджог	3	789

Анализ статистических данных и материалов расследования аварий на дожимных насосных станциях (ДКС) и установках комплексной подготовки газа (УКПГ) позволяет выявить следующее распределение причин возникновения аварий, которые приведены в таблице 3 [2].

Таблица 3. Причины аварий и отказов на трубопроводах и оборудовании

Причины аварий и отказов	Доля от общего количества, %
Дефект труб	6,0
Дефект оборудования	12,2
Брак строительно - монтажных работ	6,0
Брак сварки	15,2
Нарушение требований правил эксплуатации	6,0
Внутренняя коррозия и эрозия	6,0
Подземная коррозия	30,5
Механические повреждения трубопроводов	6,0
Ошибка проектирования и нарушение проектных решений	9,1
Не установленные причины	3,0

Таким образом, можно сделать вывод, что на площадках комплексной подготовки газа основными причинами возникновения аварий являются механические повреждения и ошибки оператора.

Наиболее частыми причинами возникновения аварийных ситуаций и отказов на трубопроводах и оборудовании площадок подготовки газа являются коррозионные процессы, брак сварки и заводские дефекты труб и оборудования.

Усугублением эффектов проявления данных причин являются жесткие условия работы оборудования и трубопроводов на объектах – высокое давление, длительные постоянные нагрузки (способствуют накоплению усталостных напряжений в металлах), вибрация, неблагоприятные температурные режимы.



### **Список использованной литературы:**

1. Эпов А. Б. Аварии, катастрофы и стихийные бедствия в России. – М.: Финиздат, 1994. – 242 с.
  2. Годовые отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 2011 – 2016 гг. – М.: ЗАО «НТЦИППБ».
- © Иванова А.В., Миллер О.Н., 2017

**Иванова А.В.**

студентка 3 курса ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

**Миллер О.Н.**

студентка 3 курса ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

Научный руководитель: Воробьева С.В.  
док. техн. наук, профессор ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

## **ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКЕ ГАЗА**

### **Аннотация**

Проведен анализ основных опасностей, возникающих при комплексной подготовке газа, который включал в себя выявление основных причин возникновения, типовых сценариев развития аварий и специфических особенностей УКПП, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций на них

### **Ключевые слова**

Авария, комплексная подготовка газа, пожар, взрыв

Большинство газовых промыслов включают в себя следующие системы:

- систему добычи газа;
- систему сбора газа;
- систему комплексной подготовки пластового газа, заключающейся в очистке пластового газа от механических примесей, отделении от капельной влаги и двухступенчатой гликолевой осушке;
- систему компримирования сырого и товарного газа, предназначенной для обеспечения необходимых параметров процесса подготовки газа и транспортировки товарного газа в межпромысловый коллектор (МПК).

В соответствии с технологической схемой газового промысла газ от кустов скважин по газопроводам - шлейфам подается на площадку переключающей арматуры (ППА), после которых через систему коллекторов направляется в цех очистки газа и далее на дожимную компрессорную станцию первой ступени. Компримированный сырой газ подается на установку комплексной подготовки газа (УКПП) в цех осушки № 2 на предварительную

осушку. После предварительной осушки газ дожимается на ДКС второй ступени сжатия и направляется на УКПГ в цех осушки № 1. Осушенный товарный газ после узла замера транспортируется в межпромышленный коллектор (МПК).

Установки комплексной подготовки газа являются важной составляющей газовых промыслов. При этом УКПГ являются опасными производственными объектами, на которых хранится значительное количество взрывопожароопасных веществ и аварии на которых могут привести к значительному социальному и материальному ущербу.

Причины возникновения аварий условно можно объединить в четыре группы [1]:

- 1) причины, связанные с разрушением (разгерметизацией) оборудования и трубопроводов и отказами систем противоаварийной защиты (ПАЗ) объекта;
- 2) причины, связанные с основными (типовыми) процессами;
- 3) причины, связанные с ошибками, запаздыванием, бездействием персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированными действиями персонала;
- 4) причины, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера.

На основе анализа причин возникновения и факторов, определяющих исходы аварий, учитывая особенности применяемых технологических процессов, свойства и распределение опасных веществ, на площадках УКПГ и ДКС можно выделить следующие типовые сценарии аварии [2]:

- сценарий 1 (СП1) – разрыв оборудования или трубопровода без возгорания газа;
- сценарий 2 (СП2) – взрыв ГВС в замкнутом пространстве;
- сценарий 3 (СП3) – горение двух независимых высокоскоростных струй газа;
- сценарий 4 (СП4) – взрыв ГВС в открытом пространстве;
- сценарий 5 (СП5) – горение «колонного» шлейфа газа;
- сценарий 6 (СП6) - пожар газа в помещении;
- сценарий 7 (СП7) - пожар пролива горючих жидкостей (ГЖ) на открытой площадке;
- сценарий 8 (СП8) - пожар горючих жидкостей в замкнутом пространстве (в помещении).

Приведенные типовые сценарии аварий выделены и описаны по признакам основных поражающих факторов. В то же время, отдельные сценарии можно рассматривать как составляющую часть более крупного и протяженного во времени сценария аварии. Так, взрыв ГВС (сценарий С4) обладает признаками отдельных сценариев (характеризуются конкретными поражающими факторами), но, в то же время, может рассматриваться как начальная стадия аварий, связанных с масштабным горением струи истекающего газа (сценарий С3).

Анализ частоты реализации опасных последствий показал, что наиболее вероятными катастрофическими авариями на установке комплексной подготовки газа является пожар газа в технологических цехах при разгерметизации внутрицеховых трубопроводов газа (сценарий С6).

Наибольшая частота разрушения основных наружных трубопроводов с природным газом, сопровождающаяся крупномасштабным горением истекающего газа ожидается на трубопроводе наибольшей протяженности – выходном коллекторе технологического цеха (до узла подключения ДКС - 2) (сценарий С3).

Наиболее опасным блоком участка комплексной подготовки газа с точки зрения интенсивности возникновения не катастрофических аварийных ситуаций является блок аппаратов воздушного охлаждения ДКС 2 ступени (сценарий С2).

Таким образом, можно сделать вывод, что основными факторами, способствующими возникновению и развитию аварийных ситуаций на УКПГ и ДКС, являются следующие специфические особенности данных производственных объектов:

- высокие значения параметров технологического процесса;
- обращение в технологическом процессе значительных количеств опасных веществ;
- широкая номенклатура опасных веществ, обращающихся в технологическом процессе;
- высокая концентрация оборудования на ограниченной территории.

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

1. Годовые отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 2011 – 2016 гг. – М.: ЗАО «НТЦИППБ».

2. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий / Под ред. К. Е. Чочеткова, В. А. Котляревского, А. В. Забегаева. – М.: АСВ, 1995. – 456 с.

© Иванова А.В., Миллер О.Н., 2017

**Ильин О.Н.**

аспирант, ОГУ, г. Оренбург, РФ

**Ильина А.П.**

магистр, ОГУ, г. Оренбург, РФ

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА К КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНО - КОСМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

### **Аннотация**

В условиях постоянно возрастающих требований к контролю герметичности авиационных и ракетно - космических изделий (далее по тексту - изделия), актуальной задачей является разработка системы технологической подготовки производства к контролю герметичности изделий, которая позволит автоматизировать, планировать и повысить эффективность испытаний изделий на герметичность. Проведенный анализ подготовки производства к испытаниям герметичности изделий на предприятии АО «ПО «Стрела» показал, что испытания на герметичность практически не автоматизированы и не имеется четкой системы технологической подготовки производства к контролю герметичности.

### **Ключевые слова:**

Система, испытания, герметичность, контроль, изделия, автоматизация.

В последнее время предприятия специализирующие на изготовлении авиационной и ракетно - космической техники претерпевает большие изменения. Производство перестало быть локальным и теперь может быть организовано во многих городах. Появляются новые формы кооперации в виде распределенных (виртуальных) предприятий. Резко выросла роль информационных технологий в сфере проектирования и конструирования, производства и сбыта продукции. Изменились критерии деятельности машиностроительных предприятий, на основе которых деятельность стала рассматриваться не с точки зрения функционирования структурных подразделений машиностроительных предприятий, а с точки зрения организации и протекания в нем деловых и производственных процессов. Все это дает основание определить совокупность происходящих изменений как глобальную трансформацию промышленного производства. Поэтому грамотное построение системы технологической подготовки производства, направленной на сокращение времени и стоимости изготовления изделий, является весьма актуальной.

В данной работе предлагается разработанная система технологической подготовки производства к контролю герметичности изделий на базе АО «ПО «Стрела». В основу данной системы лежит автоматизированный способ контроля герметичности изделий [1, 2] с использованием специализированного программного продукта «ЛОЦМАН: PLM» и «СПРУТ - ОКП»[3]. На рисунке 1 представлен принцип построения системы технологической подготовки производства к контролю герметичности авиационных и ракетно - космических изделий.

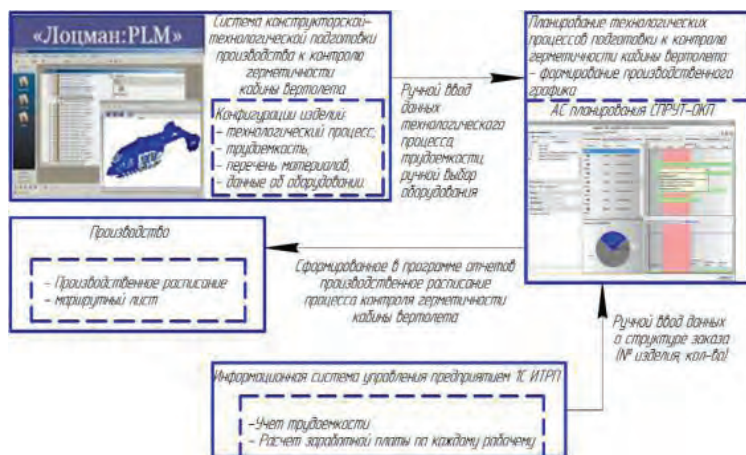


Рисунок 1.

### Система технологической подготовки производства к контролю герметичности авиационных и ракетно - космических изделий

Разработанная система задействует деятельность всех важнейших подразделений предприятия: отдел главного конструктора; отдел главного технолога; производственно - диспетчерский отдел; производственный цех; отдел технического контроля; отдел пневмогидроиспытаний; отдел труда и заработной платы;

Управление производственным планированием выполняет программный продукт российской компании «СПРУТ Технологии» - «СПРУТ - ОКП», с помощью которого возможно создавать оптимальные производственные расписания. Данная система

автоматически формирует последовательность операций по технологическому процессу, при этом пользователь - планировщик может корректировать созданное системой расписание, меняя порядок операций и назначая их на другое оборудование. Управление порядком выполнения различных заказов осуществляется через присваивание «приоритетов» заказам, что позволяет уменьшить время изготовления срочных заказов, также система позволяет перераспределять критические работы, составлять различные варианты расписаний и сравнивать их между собой для выбора лучшего решения.

Практическая реализация разработанной системы технологической подготовки производства к контролю герметичности авиационных и ракетно - космических изделий на предприятии АО «ПО «Стрела» позволит предприятию: оперативно планировать и контролировать объем работ; уменьшить простой оборудования и всего процесса контроля герметичности, вследствие чего сократить затраты; управлять процессом контроля герметичности; аккумулировать и анализировать полученные результаты контроля герметичности, составлять статистику на основе технико - экономического анализа состояния качества воздушного транспорта [4].

#### **Список использованных источников**

1. Жежера, Н.И. Проектирование цифровой системы автоматического управления амплитудой периодических возмущений давления пробного газа при контроле герметичности кабины вертолета с использованием горизонтальной трубки / Н.И. Жежера, О.Н. Ильин // Наукоедение. 2014. №1. С. 64 - 86 - ISSN 2223 - 5167.

2. Ильин, О.Н. CALS технологии при автоматизации контроля герметичности гидравлической системы вертолета / О.Н. Ильин, Н.З. Султанов // Школа - семинар молодых ученых и специалистов в области компьютерной интеграции производства. 2016. С. 208 - 210. ISBN 978 - 5 - 7410 - 1608 - 4.3.

3. Сергеев, А. И. Исследование системы автоматизированного синтеза производственных расписаний / Сергеев А. И., Корнипаева А. А. // СТИН. –2013. – № 3. – С. 2 - 5.

4. Султанов, Н.З. Тенденции развития и технико - экономический анализ состояния качества воздушного транспорта / Н.З. Султанов, Б.А. Портников // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сб. докл. шестой Росс.научн - техн. конф. / Оренбург: Оренбургский государственный ун - т, 2003. - С. 177...181.

© Ильин О.Н., Ильина А.П., 2017

**Истомин А.А.**

магистрант II курса НИУ МГСУ, г. Москва, РФ

**Есин Н.А.**

магистрант II курса НИУ МГСУ, г. Москва, РФ

**Тулякова Т.И.**

магистрант II курса НИУ МГСУ, г. Москва, РФ

#### **“ПРАВИЛЬНЫЙ” КАРКАСНЫЙ ДОМ**

##### **Аннотация**

Каркасные дома в наше время набирают популярность. Каждому хочется жить в тепле и уюте. Для этого нужно построить хороший, качественный дом. Цель: выявить

“правильный” каркасный дом путем анализа каркасных домов, построенных разными способами и получение варианта дома, удовлетворяющий всем требованиям.

**Ключевые слова:**

“Правильный”, каркасный, дом, Скандинавия, каркас.

Какой каркасный дом «правильный»? Начну с того, что единственно “правильного” каркасного дома не существует.

Каркасный дом - это большой конструктор с огромным количеством решений. Есть много решений, которые можно назвать правильными.

Все - таки, среди огромного количества решений можно назвать те, которые можно назвать “правильными”. Это, по нашему мнению, - каркас скандинавского типа.

Почему именно они? Большинство домов для ПМЖ в Скандинавии являются каркасными. Эта технология практикуется там уже много лет. За это время перебраны все возможные варианты и найдена некая универсальная схема, которая с вероятностью 99,9 % дает определенные гарантии. Эта схема является оптимальным решением по нескольким характеристикам:

1. Конструктивная надежность решений.
2. Оптимальность по трудозатратам при возведении.
3. Оптимальность по затратам материалов.
4. Хорошие теплотехнические характеристики.

Когда говорят про скандинавский каркас, речь идет о такой конструкции (см. рис 1).



Рисунок 1. Скандинавский каркас.

1. Одинарная обвязка по верху стены.
2. Силовой ригель, врезанный в стойки на протяжении всей стены.
3. Одинарные стойки на оконных и дверных проемах.

«Скандинавский» ригель заменяет собой сдвоенную обвязку и является мощным силовым элементом.

В чем, на мой взгляд, преимущество скандинавского каркаса? В том, что в нем идет огромный упор на минимизацию всевозможных мостиков холода, коими являются практически все сплоченные доски (сдвоенные обвязки, стойки проемов). Ведь между каждыми сплоченными досками потенциально может образоваться со временем щель, о которой вы возможно никогда и не узнаете. Конечно, зацикливаться на мостиках холода не стоит. От них все равно никуда не уйти и на самом деле часто их значимость преувеличивают.

Недостаток скандинавского каркаса в его чуть большей сложности, хотя бы в том, что во всех стойках нужно сделать пропилы под ригель. И в том, что, в отличие от американского, он так требует каких - то мысленных усилий. Например: на больших проемах могут

потребоваться и сдвоенные стойки для поддержки горизонтальных элементов, и дополнительные ригели и хидеры. А где - то, например, на фронтонных стенах одноэтажек, где нет нагрузки от лаг или крыши — может и ригель даже не потребуется.

В общем, скандинавский каркас имеет определенные преимущества, но требует приложения чуть больших сил и ума, чем американский. Если американский каркас можно собрать с полностью отключенными мозгами, то в скандинавском лучше их включить, хотя бы на минимальном режиме.

В качестве итога скандинавская схема каркаса, по причине того, что она уже многократно опробована на тысячах домов, доказав свою жизнеспособность и оптимальное соотношение «трудозатратность - надежность - качество».

### **Список использованной литературы:**

1. Микко Вильякайнен. Индивидуальный дом “ПЛАТФОРМА”. Справочник. Проектирование и строительство.

2. Юрмалайнен П. Ю77 Строим сами деревянный дом: Справ. пособие / Пер. с ин. Ю.В.Попова; под ред. Ю. В. Колосова. — М.: Стройиздат, 1992. — 168 с: ил

© Истомин А.А. , Есин Н.А. , Тулякова Т.И. 2017

**Казиев З. В.,**

Курсант 3 курса ВВИМО, г.Вольск, Российская Федерация

**Карташов А.В.,**

Преподаватель кафедры автомобильной техники  
ВВИМО, г.Вольск, Российская Федерация

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### **Аннотация**

Данная статья отражает вопросы исследования технического обслуживания и неисправностей рулевого управления на основе автомобилей КамАЗ - 4310, Урал - 4320, ЗиЛ - 131. Задачами статьи являются изучение рулевого управления автомобилей, неисправностей, видов технического обслуживание. Полученные результаты можно использовать на практике, при эксплуатации данных автомобилей, а также при изучении дисциплины " Автомобильная подготовка".

Ключевые слова: техническое обслуживание, неисправность, рулевое управление, признаки неисправностей.

Различают следующие виды технического облуживания:

Контрольный осмотр (КО) - проверяют состояние рулевого управления, отсутствие подтеканий рабочей жидкости из усилителя, а на ходу - работу усилителя.

При техническом обслуживании №1 (ТО - 1) проверяют крепление всех деталей рулевого управления, смазывают шарниры рулевых тяг смазкой Литол - 24, проверяют и

при необходимости доливают масло в бачок насоса усилителя, а на автомобиле Урал - 4320, кроме того, и в картер рулевого механизма.

При техническом обслуживании №2 (ТО - 2) дополнительно проверяют шплинтовку гаек шаровых пальцев, крепление сошки, наличие зазоров в шарнирах рулевых тяг и карданных шарнирах. Проверяют и регулируют свободный ход рулевого колеса и сходжение передних колес. Через ТО - 2 меняется масло в картере рулевого механизма автомобиля Урал - 4320.

При использовании в системе гидроусилителя масла марки Р замена его в процесс эксплуатации не требуется. В качестве заменителя можно использовать масло веретенное марки АУ или АУП. В этом случае масло меняется при сезонном обслуживании.

Проверка уровня масла в бачке гидроусилителя производится на прогретом двигателе при установке колес в положении для прямолинейного движения. Перед снятием пробки заливной горловины ( или крышки на бачке у автомобиля ЗиЛ - 131) следует протереть поверхность бачка.

Масло доливается при работе двигателя на малых частотах вращения через воронку с двойной сеткой. Уровень масла должен находиться между метками указателя, закрепленного на пробке ( или доходить до сетки в бачке у автомобиля ЗиЛ - 131).

Смена масла в рулевом управлении автомобиля КамАЗ - 4310 производится при отсоединенной продольной тяге. Для слива масла снимают крышку насоса, поворачивают передние колеса влево до упора и выворачивают сливную пробку. После слива масла фильтр бачка и детали насоса промывают в бензине, ввернув сливную пробку, заправляют в систему 2 л масла и, поворачивая рулевое колесо до упора в обе стороны, промывают систему и вновь сливают масло.

При заправке системы сливную пробку и крышку бачка устанавливают на место, на головку перепускного клапана надевают шланг, конец которого опускают в прозрачный сосуд емкостью не менее 0,5 л заполненный на половину маслом. Через заливную горловину заливают масло до тех пор пока его уровень не перестанет понижаться. После этого отворачивают на 0,5...0,75 оборота перепускной клапан, поворачивают рулевое колесо влево до начала возрастания усилия (но не до упора), пускают двигатель и при его работе на малой частоте вращения доливают масло в бачек до тех пор пока не прекратиться выделение пузырьков воздуха из шланга. Подобная операция повторяется при повороте рулевого колеса вправо и так не менее 2 - 3 - х раз, пока не прекратиться выделение пузырьков воздуха.

На автомобиле Урал - 4320 при смене масла передний мост поднимают домкратом и отсоединяют шланги от силового цилиндра усилителя. При снятой крышке бачка поворачивают рулевое колесо в обе стороны и сливают масло. После этого опускают запасное колесо и сливают масло из цилиндра гидроподъемника.

После промывки фильтра и присоединении шлангов заливают масло в бачок. Затем запускают двигатель, поворачивают передние колеса в обе стороны 2 - 3 раза и устанавливают в левом положении до упора. Доливают масло в бачек и 2 - 3 раза поднимают и опускают запасное колесо и оставляют в поднятом положении. Вновь поворачивают рулевое колесо в лево и сливают в той же последовательности.

После промывки системы заливают в бачок 1,5 литра масла, пускают двигатель, и поворотом рулевого колеса удаляют воздух из системы, доливают масло в бачок до верхней



метки, поднимают 2 - 3 раза запасное колесо и закрепляют его в верхнем положении. Проверяют уровень и доливают масло в бачок.

На автомобиле Зил - 131 после слива масла и промывки системы заправку производят при повернутом влево до упора рулевом колесе. Свежее масло заливают до появления его над сеткой заливного фильтра бачка. Затем вращая рулевое колесо от упора до упора, доливают масло до тех пор, пока в систему будет залито не менее 2,5 литра масла. После этого пускают двигатель и на холостом ходу вращают рулевое колесо от упора до упора, с удержанием его в крайних положениях в течении 2 - 3 секунд. По мере необходимости доливают масло до появления его под сеткой. Заливка масла считается законченной, когда прекращается выход воздуха в виде пузырьков из системы через масло в бачке насоса.

К основным неисправностям рулевого управления относятся: большой износ деталей рулевой системы, ослабление креплений, заедание деталей, недостаточное или неравномерное усиление, полное отсутствие усиления.

Главными признаками неисправности рулевого управления являются повышенный свободный ход рулевого колеса, неустойчивое движение автомобиля, чрезмерное усилие на рулевом колесе, стуки в рулевом механизме, повышенный шум при работе насоса.

Эксплуатация автомобиля с какой - либо неисправностью рулевого управления не допускается, так как это может привести к аварии.

Повышенный свободный ход рулевого колеса свидетельствует об износе деталей шарниров рулевых тяг, поломке пружин шарниров, ослаблении крепления картера рулевого механизма, рулевой сошки, поворотных кулаков, а также об увеличении зазоров в подшипниках шкворней и ступицах передних колес. Неисправность устраняется подтяжкой креплений, заменой изношенных деталей, регулировкой рулевого механизма.

Недостаточное или неравномерное усиление при повороте может быть из - за недостаточного уровня масла в бачке, наличия воздуха в гидросистеме, зависания перепускного клапана насоса, ослабления затяжки гайки упорных подшипников распределителя.

Полное отсутствие усиления может быть из - за повреждения предохранительного клапана, зависания перепускного клапана или неисправности обратного клапана в распределителе.

Заедание золотника или реактивных плунжеров распределителя может быть причиной неустойчивого движения автомобиля по дороге.

Повышенный шум при работе насоса свидетельствует о недостаточном уровне масла в бачке, засорении его фильтров. Стуки в насосе возникают при износе его подшипников. При высоком уровне масла или засорении фильтра может быть выбрасывание масла через сапун.

Доливка масла, прокачка системы гидроусилителя, подтяжка креплений, замена негодных деталей производится на автомобиле. Ремонт рулевого механизма, насоса и распределителя выполняется в мастерской квалифицированными специалистами.

### **Список используемой литературы**

1. Курс лекций по дисциплине "Автомобильная подготовка" г.Вольск ВВИМО 2016
2. Учебное пособие В.И. Медведков "КамАЗ, Урал"
3. Эл.сайт "Военная энциклопедия".

© Казиев З.В., Карташов А.В. 2017

**Казинский А.А.,**  
Физико - технический институт  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.,  
г.Саратов, Российская Федерация

**Насад Т.Г.,**  
Институт энергетики и транспортных систем  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.,  
г.Саратов, Российская Федерация

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КРИСТАЛЛИЗУЮЩЕГОСЯ МЕТАЛЛА ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

### **Аннотация**

В статье показаны особенности формообразования кристаллизующегося металла при дуговой сварке и наплавке деталей в производстве металлических конструкций. Предложена модель, учитывающая стохастическое воздействие на фронт кристаллизации.

### **Ключевые слова:**

дуговая сварка, сварочные электроды, наплавка, кристаллизующийся металл, структура шва, диффузия, концентрированный поток энергии.

Методы многоэлектродной сварки и наплавки в защитных средах применяют для производства и ремонта составных машиностроительных изделий [3]. Интенсификация процессов достигается за счёт совмещения различных способов обработки концентрированными потоками энергии (КПЭ), применения наноматериалов и ударных нагрузок. Хорошо зарекомендовали себя методы обработки, совмещающие ультразвуковое воздействие, вибрационное резание, токи высокой частоты, лазерное, плазменное и др. виды излучения. Наиболее результативным является использование гибридных технологий, таких как, дополнительное термическое воздействие на расплав в процессе обработки КПЭ, применение принудительного формообразования и комбинированной механической обработки. В качестве объекта управления выбрана кристаллизующаяся сварочно - наплавочная ванна.

Исследованиями [1] установлено, что при создании в расплаве избыточного числа центров кристаллизации, например, при сочетании ультразвуковой обработки в режиме кавитации с введением модификаторов зародышевого типа, в отливке формируется структура субдендритного типа (недендритная структура), а фактором, однозначно определяющим размер субдендритного зерна и обеспечивающим предельное его измельчение, становится скорость охлаждения. Для сформирования недендритной структуры слитка, нужен избыток центров кристаллизации перед фронтом затвердевания.

При этом совершенно не важен способ размножения зародышей кристаллизации. При литье слитков и фасонных отливок, как правило, работает механизм

гетерогенной кристаллизации, в том числе с применением кавитационной обработки расплава. При быстрой кристаллизации гранул и чешуек начинает работать механизм гомогенной кристаллизации с переохлаждением расплава.

Нестационарное уравнение теплопроводности и диффузии примеси в активном районе двухфазной зоны [2] с учетом стохастического воздействия на фронт кристаллизации, имеет вид:

$$\rho C \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \rho \lambda \frac{\partial \psi}{\partial t}; \quad (1)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( D \frac{\partial C}{\partial z} \right) + (1 - k_0) C_0 \frac{\partial \varphi}{\partial t}; \quad (2)$$

Если ввести переохлаждение расплава  $\Delta T = T_s - T$  и пересыщение расплава легкоплавкой примесью  $\Delta C = C - C_0$ , учитывая линейную зависимость температуры ликвидуса от концентрации примеси  $T_s = T_0 - \beta_0 C$ , получим следующую систему уравнений для переменных  $\Delta T$  и  $\Delta C$ :

$$\rho C \frac{\partial \Delta T}{\partial t} + \rho L \frac{\partial \psi}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \Delta T}{\partial z} \right) + \beta_0 \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \Delta C}{\partial z} \right) - \rho \alpha \beta \frac{\partial \Delta C}{\partial t}. \quad (3)$$

$$\frac{\partial \Delta C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( D \frac{\partial \Delta C}{\partial z} \right) + C_0 (1 - k_0) \frac{\partial \psi}{\partial t}. \quad (4)$$

Согласно уравнению (3) исследование динамики переохлаждения расплава в зоне активного роста дендритов (АРДЗ) неразрывно связано с изучением пересыщения расплава легкоплавкой примесью. Взаимосвязь переменных  $\Delta T$  и  $\Delta C$  находит отражение в граничных условиях задачи аналогично [2]:

$$\text{при } z = 0 \quad \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \right)_{z=0} = q_l - \beta_0 \left( \lambda \frac{\partial \Delta C}{\partial z} \right)_{z=0}, \quad (5)$$

$$\text{при } z = l_0 \quad \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \right)_{z=l_0} = q_s - \beta_0 \left( \lambda \frac{\partial \Delta C}{\partial z} \right)_{z=l_0}. \quad (6)$$

Интегрирование выражений (3) и (4) с учетом краевых условий может быть осуществлено численным методом, если определенным образом выразить скорость отвердевания расплава  $\partial \psi / \partial t$  через переменные  $\Delta T$  и  $\Delta C$ .

Предложенная модель описывает распределение теплоты и процессы диффузии примеси в активном районе двухфазной зоны с учетом стохастического воздействия на фронт кристаллизации.

### Список использованной литературы.

1. Морозов В.П. Особенности процесса формирования первичной структуры сварных швов алюминиевых сплавов различных систем легирования при совместном действии периодического источника тепла и модификатора. / В.П. Морозов // Известия ВУЗов. Машиностроение, 2006. № 9. С. 59 - 72

2. Самойлович Ю.А. Системный анализ кристаллизации слитка / Ю.А. Самойлович // Киев: Наук. думка, 1983 - 248 с.

3. Способ дуговой сварки или наплавки. Патент на изобретение № 2490101 опубликовано 20.08.2013, 8 стр. Казинский А.А., Ещенко Р.Ю., Казинский Н.А.

© Казинский А.А., Насад Т.Г., 2017

**Костенко К.А.**  
магистрантка 1 курса, ДГТУ  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Мальгин А.Ю.**  
аспирант 4 курса, ДГТУ  
г. Ростов - на - Дону, РФ

**Захарова О.А.**  
канд.пед.наук, доцент ДГТУ,  
г.Ростов - на - Дону, РФ

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ**

### **Аннотация**

Теплопередача является сложным процессом и играет важную роль в современной технике. При изучении ее делят на простые явления. Частным случаем является теплопроводность – перенос тепла (внутренней энергии) при непосредственном соприкосновении тел или частей одного тела с различной температурой.

В настоящее время практика требует от инженера умения творчески и самостоятельно использовать законы и методы теплопередачи, решать соответствующие задачи с использованием ЭВМ. Для этого требуется описать явление математически.

Целью работы является исследование методов решения задач теплопроводности.

В результате рассмотрен аналитический метод Функций Грина, реализованный с применением вычислительных средств Maple.

### **Ключевые слова**

Математическое моделирование, аналитическое решение, численное решение, краевая задача, функция Грина.

### **Введение**

Теплопередача является сложным процессом и играет важную роль в современной технике. При изучении ее делят на простые явления. Частным случаем является теплопроводность – перенос тепла (внутренней энергии) при непосредственном соприкосновении тел или частей одного тела с различной температурой.

В настоящее время практика требует от инженера умения творчески и самостоятельно использовать законы и методы теплопередачи, решать соответствующие задачи с использованием ЭВМ. Для этого требуется описать явление математически.

Целью работы является исследование методов решения задач теплопроводности.

Основные задачи исследования:

- выявить основные методы для решения задач теплопроводности;
- указать отличительные особенности методов решения;
- реализовать один из методов.

### **О методах решения краевых задач**

Существующая классификация методов решения краевых задач различает их по различным признакам. Например, по форме, в которой представляются результаты решений. Решение задачи может быть представлено в виде формулы, позволяющей по заданному значению аргумента получить значение искомой функции. В этом случае принято говорить, что решение получено аналитическим методом.

С помощью численных методов решение может быть представлено численными значениями функции в некоторых заданных численных значениях аргумента.

Если для нахождения аналитического решения на некотором этапе применяют численные методы, то в этом случае можно говорить о синтезе аналитических и численных методов.

Аналитические методы позволяют получить более наглядное решение, по которым легко проанализировать влияние всех факторов на результат.

Использование численных методов дает возможность решать сложные краевые задачи, недоступные для решения аналитическими методами. Однако это не принижает роли аналитических методов решения краевых задач теплопроводности, особенно в тех случаях, когда аналитическое решение может быть получено точнее и быстрее, чем численное.

Важным критерием для аналитических методов является возможность решения нелинейных краевых задач. Если метод разработан для решения нелинейных задач, то он применим и для решения линейных задач, обратное же часто невозможно.

Линейные задачи теории теплопроводности могут быть решены следующими методами:

I. Классические методы

1) метод разделения переменных (метод Фурье); 2) метод функций источников (функций Грина); 3) метод тепловых потенциалов;

II. Методы интегральных преобразований:

1) в бесконечных пределах; 2) в конечных пределах. При этом ядра интегральных преобразований выбираются различными (в зависимости от формы тела и граничных условий).

Приведенная классификация методов является весьма условной, так как многие методы можно отнести не к единственной группе методов, а к нескольким. Существует также целый ряд методов, не описанных в данной классификации.

В качестве примера на рисунке 1 реализован метод функций Грина с использованием вычислительной среды Maple

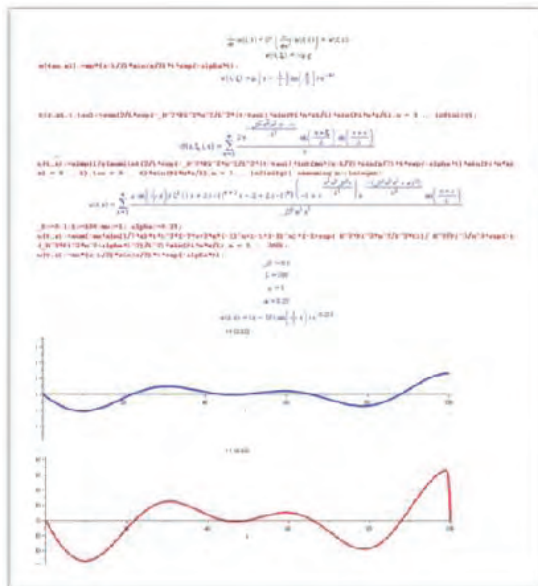


Рисунок 1 – Метод функций Грина

### **Заключение**

В статье рассмотрены основные методы прикладной математики для решения уравнения теплопроводности. Освоено применение аналитического метода (функций Грина) решения стационарного уравнения теплопроводности.

Модель реализована в форме специализированного ПО с вычислительной среды Maple.

### **Литература**

1. Беляев Н.М., Рядно А.А. Метод нестационарной теплопроводности. М. Высшая школа. 1978. 328с.
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности. М. Высшая школа. 1967. 600с.
3. Патанкар С.В. Численное решение задач теплопроводности и конвективного теплообмена при течении в каналах. М. Издательство МЭИ, 2003. 312с.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (том II). М. Интеграл - пресс. 2002. 410с.
5. Рихтмайер Р. Мортон К. Разностные методы решения краевых задач. М. Издательство Мир. 1972. 380с.

© Костенко К.А., Малыгин А.Ю., Захарова О.А. 2017

**Кочетов О.С.**, д.т.н., проф.,

Российский государственный социальный университет (РГСУ),

## **СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФАБРИК**

### **Аннотация**

Рассмотрена дренчерная система пожаротушения с различными средствами тушения пожаров: вода и водяной пар; тушение пожаров пеной.

### **Ключевые слова**

Дренчерная система пожаротушения, ороситель.

Дренчерная система пожаротушения (рис.1) состоит из сети магистральных 8 и распределительных 6 трубопроводов, постоянно заполненной жидким огнетушащим составом с оросителями (дренчерными головками 7) и предназначено для местного тушения и локализации очага пожара в помещении. Система состоит из источника водоснабжения, представляющего собой резервуар 1 с водой и систему водозабора с фильтром и насосом 2. Для бесперебойной и надежной работы главной питающей магистральной сети 8 в устройстве имеются два автоматических водопитателя 3 (пневматический бак) и 4 - (водонапорный бак). От магистральной сети проложена второстепенная магистраль 5 с рядами распределительных трубопроводов 6, оснащенных дренчерными головками 7. В главной питающей магистрали установлена сигнальная турбина 9 [1, с.23; 2, с.25; 3, с.27].

Дренчерный ороситель содержит корпус (рис.2) в виде резьбового штуцера 10 со сквозным коническим отверстием 11 и торцевой частью 12, в которой выполнены два

соосные с коническим отверстием 11 цилиндрические отверстия 18 и 19. Торцевая часть 12 резбового штуцера 10 посредством осесимметричного кронштейна, состоящего из двух вертикальных объемных ребер жесткости 13 и, жестко связанных с ними двух наклонных призматических ребер 14, жестко соединена с полый цилиндрической втулкой 15, к которой, перпендикулярно ее оси, крепится распылительное устройство в виде розетки 16 с лепестками 17, расположенными друг относительно друга с зазором.

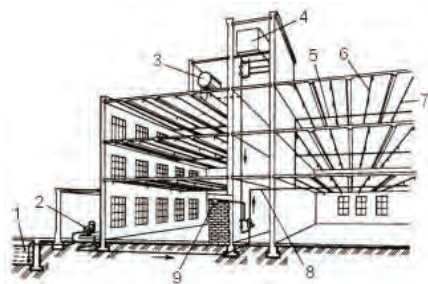


Рис.1. Дренчерная система пожаротушения.

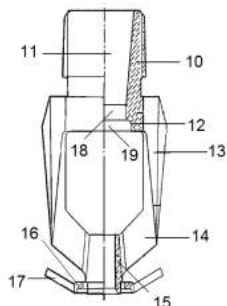


Рис.2. Дренчерный ороситель.

Ввиду многообразия перерабатываемого сырья и выпускаемой продукции, применения различных химических веществ на предприятиях текстильной промышленности может возникнуть необходимость использования различных средств тушения пожаров.

**1. Вода и водяной пар.** Вода обладает тремя важнейшими свойствами: высокой теплоемкостью (теплота парообразования:  $2,3 \cdot 10^6$  Дж / кг), смачивающей способностью и парообразованием (1 л воды при испарении образует 1725 л пара). Существенным недостатком воды является ее сравнительно невысокая смачиваемость по отношению к волокнистым материалам. Например, попадая на хлопковое волокно, вода принимает форму сферических капель и сбегает с него, слабо увлажняя поверхность волокна. Поэтому для тушения горящих волокнистых материалов в воду необходимо добавлять поверхностно - активные вещества (сульфонол НП - 1, НП - 5, сульфонат, некаль - смачиватель НБ, пенообразователи ПО - 1, ПО - 6 и др.) [1, с.377].

**2. Тушение пожаров пеной.** Пена представляет собой дисперсную систему, в которой пузырьки газа (двуокиси углерода или воздух) заключены в тонкие оболочки негорючей жидкости (водные растворы солей, кислот, поверхностно - активных веществ). Огнегасящий эффект пены основан на изоляции поверхности горячей жидкости от кислорода воздуха и нагретых горючих паров, выделяющихся с поверхности этой жидкости. Пена не только резко сокращает процесс испарения, но и охлаждает поверхность горячей жидкости, так как в состав пены входит вода. Пена характеризуется кратностью и стойкостью. Под кратностью понимают отношение объема пены к объему жидкости, из которой она получена, а под стойкостью - время, в течение которого пена не разрушается. Чем выше кратность и стойкость, тем лучше огнегасительные свойства пены. Для получения химической пены используют пеногенераторный порошок, в состав которого входят сернокислый алюминий, бикарбонат натрия и поверхностно - активные вещества. Кратность обычной воздушно - механической пены  $8=12$ , а высокократной - 100 и более. Стойкость химической пены около 1 ч, а воздушно - механической - от 20 до 40 мин. Пену

следует применять при горении хлопкового волокна, других плохо смачивающихся волокнистых материалов.

### Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Причины возникновения пожаров в текстильной промышленности и методы их профилактики. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 22 - 24.

2. Кочетов О.С. Особенности горения органических твердых веществ и пыли в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 24 - 26.

3. Кочетов О.С. Методы и средства тушения пожаров в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли: сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 26 - 28.

© Кочетов О.С., 2017

**Кочетов О. С.**, д.т.н., проф.,  
Российский государственный социальный университет (РГСУ),

## СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ВИХРЕВЫМ АППАРАТОМ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ

### Аннотация

Рассмотрена конструкция модульной системы пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси с учетом характеристик пожаробезопасности зданий текстильного профиля.

### Ключевые слова

Модульная система пожаротушения, ороситель.

Для предприятий текстильной промышленности основные здания фабрик проектируются одноэтажными и многоэтажными, степень их огнестойкости – I-II; другие объекты могут иметь степень огнестойкости не ниже III. Наименьшее расстояние между зданиями, сооружениями и закрытыми складами на территории текстильных предприятий определяется в зависимости от степени их огнестойкости (табл.1) [1, с.23; 2, с.25; 3, с.27].

Таблица 1

Противопожарные разрывы между производственными зданиями  
и закрытыми складами текстильных предприятий

Степень огнестойкости соседних зданий	Противопожарные разрывы, м, при степени огнестойкости здания	
	I и II	III
I и II	6 или 9	9
III	9	12



Минимальное расстояние 6 м между зданиями и сооружениями I и II степеней огнестойкости можно применять только при наличии стационарной автоматической системы пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и условии, что удельная нагрузка площади этажа горючими веществами не превышает  $10 \text{ кг / м}^2$ ; при невозможности обеспечить эти требования расстояние должно быть увеличено до 9 м. При хранении хлопкового волокна под навесами и на открытых площадках (массой до 7000т) размеры противопожарных разрывов увеличиваются: для зданий I –II степеней огнестойкости –24 м, для зданий III степени огнестойкости – 32 м.

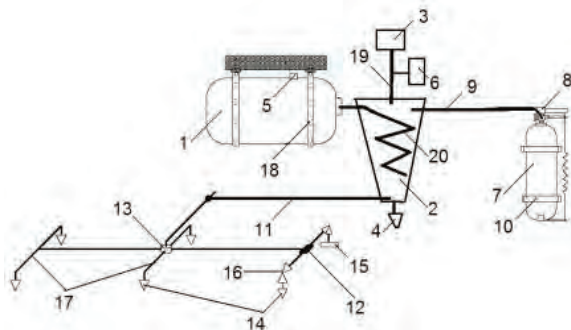


Рис.1. Схема модульной системы пожаротушения.

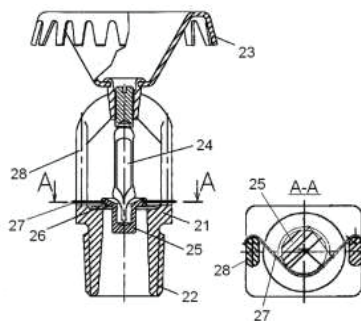


Рис.2. Схема оросителя.

Рис.3. Сечение А - А оросителя.

Модульная система пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси представлена рис.1. Система содержит сосуд 1, в котором хранится огнетушащее вещество. Он крепится кронштейнами 18 к строительной конструкции помещения и имеет устройство сброса газовой фазы 5, совмещенное с мерным щупом для огнетушащего вещества. В дежурном режиме в сосуде 1 для огнетушащего вещества избыточное давление отсутствует. Сосуд 1 оснащен устройством 2 формирования газожидкостной смеси вихревого типа, которое выполнено в виде конической камеры

смешения с тангенциальным вводом в верхней части, выполненным в виде гибкого шланга 9 высокого давления, соединенным с пусковым баллоном 7, заполненным рабочим газом, (например азотом или  $CO_2$ ). Ороситель (рис.2,3) работает следующим образом. При воздействии тепловых потоков воздуха колба 24 разрушается от расширения находящейся в ней легкокипящей жидкости, освобождая запорный клапан.

Эффективность диспергирования жидкости обеспечивается следующими особенностям и технологии: истечение из оросителей предварительно полученной в специальном устройстве 2 газожидкостной смеси. Это позволяет при невысоких давлениях (0,3 – 1,0) МПа получить высокую скорость капель (до 200 м / с), что способствует их эффективному дроблению; создание особого вихревого режима течения газожидкостной смеси на входе в ороситель 14 с помощью конической камеры смешения с тангенциальным вводом.

### **Список использованной литературы:**

1.Кочетов О.С. Причины возникновения пожаров в текстильной промышленности и методы их профилактики. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 22 - 24.

2.Кочетов О.С. Особенности горения органических твердых веществ и пыли в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 24 - 26.

3.Кочетов О.С. Методы и средства тушения пожаров в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли: сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 26 - 28.

© Кочетов О.С., 2017

**Кравченко К.В.,**

ст. преподаватель ОмГТУ,  
г. Омск, РФ

**Очкасова Е.О.,**

студент 4 курса ОмГТУ,  
г. Омск, РФ

## **ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**

### **Аннотация**

В данной статье проанализированы возможные области применения компьютерной графики. На основе проведенного исследования стало известно, что почти каждая отрасль, будь то медицина, техника, образование, нуждается в компьютерной графике, чтобы наиболее точно и доступно представить информацию. Из этого следует, что компьютерная графика будет развиваться в дальнейшем, чтобы упростить сложные процессы и помочь людям в осуществлении важных целей.

## **Ключевые слова**

Компьютерная графика, информатика, изображение, информация, область применения.

Как известно, компьютерная графика - это область информатики, которая охватывает все стороны формирования изображений с помощью компьютера. В настоящее время компьютерная графика используется во всех научных и инженерных дисциплинах, поэтому современная компьютерная графика является достаточно сложной, в значительной степени проработанной научно - технической дисциплиной.

Данное направление науки охватывает невероятное множество областей применения, все чаще трехмерные изображения, предназначенные для наглядного отображения разнообразной информации, используются не только в технике, медицине, картографии, полиграфии, геофизике, ядерной физике, но и в коммерческой, управленческой деятельности.

Начнем с того, что раньше компьютеры использовали только для решения научных и производственных задач. Для того чтобы проанализировать полученные результаты, выполняли их графическую обработку, строили графики, диаграммы, чертежи конструкций. Но современная научная компьютерная графика предоставляет возможность проводить вычислительные эксперименты с наглядным представлением их результатов.

Также значительную роль играет деловая графика. Она предназначена для наглядного представления разнообразных данных работы учреждений. Приведем примеры объектов, для которых выполняются иллюстративные материалы с помощью графики: плановые показатели, отчетная документация, статистические сводки.

Не стоит забывать про иллюстративную графику, к ней относятся непосредственно графические редакторы. Различают три вида редакторов: растровые, векторные и гибридные. Наиболее известные графические редакторы – это Adobe Photoshop и GIMP, Adobe Illustrator и Corel Draw, RASTERDEsk для AutoCAD и Spotlight.

Благодаря телевидению также стала популярна художественная и рекламная графика. Отличительной особенностью этих графических пакетов является возможность получения рисунков трехмерных объектов, их повороты, приближения, удаления, деформации. Отметим, что работа в этой области требует определенных усилий, так как передача освещенности объекта, в зависимости от положения источника света, от расположения теней, от фактуры поверхности, рассчитывается в соответствии с законами оптики.

Компьютерная анимация во многом похожа на художественную графику. Анимация – это очень сложный и трудоемкий процесс. Художник создает на экране начальные и конечные положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, выполняя расчеты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. В итоге рисунки, выводимые последовательно на экран с определенной частотой, создают иллюзию движения.

Стоит отметить, что компьютерная графика является неотъемлемой частью глобальной сети Интернет. Это нетрудно представить, ведь способы передачи визуальной информации постоянно совершенствуются, разрабатываются новые графические форматы, с каждым днем все больше людей используют трехмерную графику, анимацию, весь спектр мультимедиа.

В заключение хотелось бы сказать, что компьютерная графика является инструментом, ее структура и методы основаны на ведущих достижениях фундаментальных наук, таких

как математика, физика, химия, биология, а также программирование. Поэтому компьютерная графика является одной из наиболее бурно развивающихся отраслей информатики и во многих случаях выступает лидером во всей компьютерной индустрии.

### Список использованной литературы

1. Вельтмандер, П.В. Машинная графика. [Текст]: учеб. пособие. В 3 – х книгах / П.В. Вельтмандер. – Новосибирск: Изд - во НГУ, 1997
2. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / М. Н. Петров, В. П. Молочков. – 2 - е изд. – СПб: Питер Принт, 2004 – 810 с.
3. Порев, В. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / В. Порев. – СПб.: БХВ - Петербург, 2002 – 428 с.

© Кравченко К. В., Очкасова Е.О., 2017

**Кривицкий С.В.,**

к.г.н., с.н.с.

**Федотова О.А.,**

аспирант

**Якубовская И.О.,**

к.б.н.

ООО «ИК «Экология и природа»,

г. Москва, Российская Федерация

## ЭКОБИОНИКА: БИОИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА БЕРЕГА ВОДОЕМА

### Аннотация

Класс биоинженерных технологий относится к сравнительно новому научно - прикладному направлению «экобионика», в котором технические устройства рассматриваются как часть биосферы. На основе биоинженерных методов формируются технологии, способные обеспечить экологическую реабилитацию антропогенно нарушенных природных ландшафтов.

**Ключевые слова:** экобионика, биоинженерные технологии, биосфера, берегозащитные сооружения, природные ландшафты.

В связи с активными инновационными тенденциями в мировой науке и технике в РФ принята Программа приоритетных направлений развития науки, технологий и техники [1]. Поскольку последнее десятилетие отмечено нарастающими экологическими проблемами, связанными с загрязнениями окружающей природной среды, то в эту Программу вошли технологии, которые напрямую связаны с оздоровлением и восстановлением окружающей природной среды:

- технологии биоинженерии;
- технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

В ближайшие годы биоинженерные технологии будут широко применяться в задачах восстановления окружающей природной среды. Класс биоинженерных технологий относится к сравнительно новому научно - прикладному направлению, которое получило название «экобионика» [2]. Поскольку «экобионика» рассматривает технические устройства как часть биосферы, то можно сказать, что с использованием биоинженерии формируется класс дружественных природе методов и способов, которые смогут обеспечить экологическую реабилитацию нарушенных природных ландшафтов.

Одним из актуальных направлений использования таких технологий является укрепление береговых откосов рек, водохранилищ, озёр и прудов. Известно, что берега любого водоема со временем подвергаются разрушению под действием природных процессов. Известны несколько способов укрепления берегов от размыва и абразии:

- инженерное укрепление каменными и бетонными сооружениями;
- биологический способ берегоукрепления;
- биоинженерное укрепление, сочетающее в себе технический и биологический способы.

Инженерное укрепление берега.

В настоящее время для укрепления береговых откосов рек и водоёмов, подверженных интенсивному размыву под действием штормовых ветро - волновых и ледовых процессов, используются в основном различные инженерные методы берегоукрепления. Так, для защиты откосов в зоне переменного уровня достаточно часто используют каменные и железобетонные конструкции [3], представленные на рис. 1 - 3.

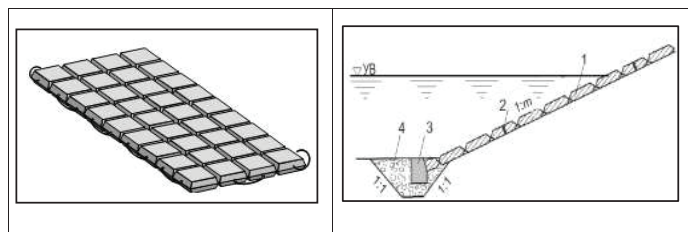


Рис. 1. Схема укрепления берегового откоса гибкими бетонными матами:

1 – гибкий мат; 2 – температурный шов; 3 – бетонный упор; 4 - упорная призма.



Рис. 2. Схема укрепления берегового откоса бетонными плитами.

Альтернативой берегоукреплению из плит и каменной наброски является укрепление берега с использованием матрасов Рено.

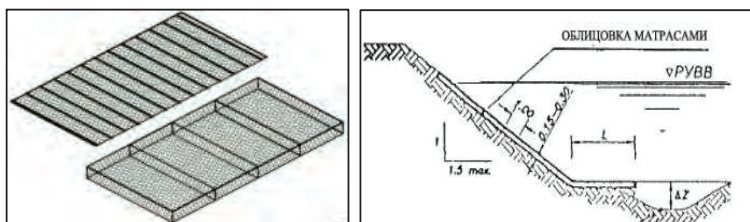


Рис.3. Схема укрепления берега матрасами Рено.

Матрасы Рено представляют собой ящики из металлической сетки. Ящики разделяются для жёсткости диафрагмой и заполняются бутовым гранитным камнем крупной фракции 70 - 150 мм. Матрасы в отличие от бетонных конструкций, отличает прочность, простота монтажа и возможность широкого использования в различных условиях. Кроме того, в процессе эксплуатации укрепляющее сооружение покрывается естественным слоем растительности, которая повышает прочность и надежность сооружения.

Берегоукрепления биологического типа.

Однако укрепление берега инженерными сооружениями достаточно дорогостоящее мероприятие. Поэтому для удешевления способов берегозащиты в последнее время часто используются конструкции биологического типа [3].

Основная идея биологического метода укрепления откосов заключается в использовании природных способностей зелёных насаждений не только очищать поверхностный сток, протекающий вниз по откосу, но и закреплять верхний слой почвы за счет формирования мощной корневой системы. Ещё в 60 - 70 гг. прошлого столетия в СССР проводились работы по укреплению берегов прудов, водохранилищ, рек и озер зелеными насаждениями [4,5].

Конструкции укрепления биологического типа включают в себя следующие варианты [3]:

- создание задернения поверхности откоса методом посева трав по слою растительного грунта;
- создание задернения поверхности откоса методом гидропосева трав;
- создание задернения поверхности откоса методом укладки готового дерна (одерновка);
- создание задернения откоса с помощью кокосовых матов;
- посадка деревьев и кустарников многорядная;
- плетневые прорастающие укрепления.

Использование биологического метода берегоукрепления имеет ряд положительных моментов:

- способствует закреплению почвы в береговой зоне водоема и препятствует эрозионным размывам;
- формирует водоохранную полосу в береговой зоне водоема и способствует очистке попадающих с берега загрязненных стоков;
- приводит к улучшению качества воды в водоеме.

Основные типы биологических конструкций представлены на рис. 4 и 5.

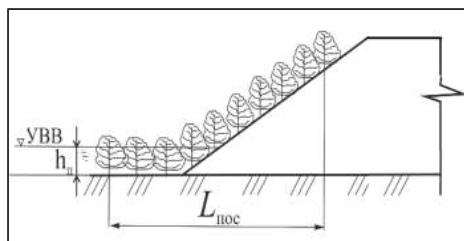


Рис. 4. Общая схема защитной конструкции укрепления откосов биологического типа, выполненная методом сплошной посадки деревьев:  
УВВ – уровень высоких вод.

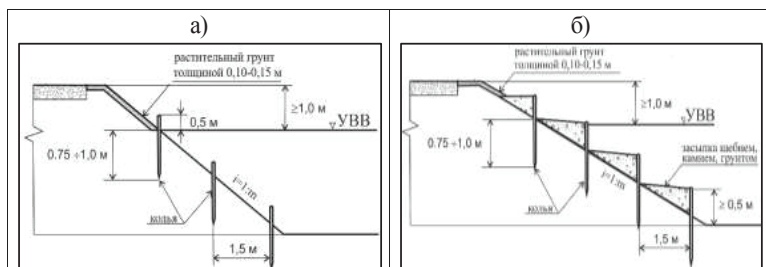


Рис. 5. Защитная конструкция укрепления откосов биологического типа при укреплении плетнями с применением посадочных кольев: а) при отсутствии заполнения между кольями; б) при наличии заполнения в виде щебня, камня.

Однако биологический тип берегоукрепления в основном используется для невысоких береговых откосов и водоёмов с небольшим колебанием уровня воды.

#### Биоинженерный метод укрепления берегов водоёмов

Основная идея биоинженерного метода укрепления береговых откосов заключается в одновременном использовании инженерных конструкций с биологическими способами укрепления [5, 6]. Так, в работе [6] была предложена технология, в которой был использован комплекс биоинженерных элементов, таких как фашина, деревянные сваи, зелёные насаждения и водные растения (рис. 6).

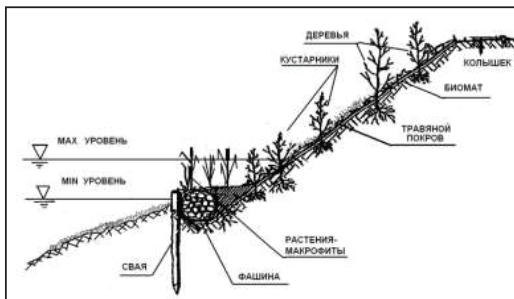


Рис.6. Схема укрепления прибрежной зоны в водоёме с переменным уровнем воды.

Фашины представляют собой цилиндрические конструкции, верхняя оболочка которых состоит из специально подобранных материалов. В оболочку заворачивается тело фашины, состоящее из камней или каменно - хвостяного заполнителя. В качестве зеленых насаждений используются деревья и кустарники с мощной корневой системой, различные травосмеси и высшая водная и околоводная растительность (растения - макрофиты), специально подобранные с целью закрепления грунта в прибрежной зоне водоема. Такая биоинженерная конструкция позволяет достаточно быстро и сравнительно недорого укрепить приузловую зону водоема, а также стабилизировать гидрогеологический режим в системе “берег - водоем”, не нарушая его каменными и бетонными инженерными сооружениями. Основные задачи, которые решает предложенный биоинженерный метод, заключаются в:

- стабилизации приузловой зоны водоема;
- сохранении естественного гидрогеологического режима в системе “водоем - берег”;
- противоэрозионной защите подводного склона водоема;
- защите от антропогенной нагрузки прибрежной зоны рекреационного водоема;
- использовании принципов ландшафтного дизайна для усиления экологической составляющей.

Другой вариант использования биоинженерных сооружений был предложен авторами настоящей статьи при проектировании берегоукрепительного сооружения на высоком размывающемся волжском берегу в районе г. Кокшайска (Республика Марий - Эл).

Из работы [7] известно, что волжские берега на протяжении сотен километров подвержены размыву. Если на таком большом протяжении для укрепления берега использовать традиционные железобетонные или габионные конструкции, то стоимость таких сооружений окажется очень дорогой. В то же время использование чисто биологического типа укрепления откоса здесь невозможен в силу воздействия больших ледовых и волновых нагрузок.

Поэтому для высокого волжского откоса был применён комбинированный биоинженерный способ крепления. Пример такого варианта биоинженерного берегозащитного сооружения приведен на рис. 7.



Рис. 7. Схема комплексного биоинженерного метода крепления берегового откоса.



Для защиты берегового склона в зоне переменного уровня (до отметки уровня высокого ледохода) рекомендуется использовать габионные конструкции типа матрасов Рено, которые надёжно защищают откос от волновых и ледовых нагрузок. Выше по склону, в зоне действия паводка, предложено для укрепления почвы использовать ивовые деревья и кустарники, которые наиболее устойчивы к условиям временного затопления. В результате применения такого биоинженерного подхода стоимость берегозащитного сооружения была снижена в 2 раза.

#### **Выводы.**

1. Предложен в рамках научно - прикладного направления «экобионика» класс дружественных природе биоинженерных технологий, способных обеспечить экологическую реабилитацию антропогенно нарушенных природных ландшафтов.

2. Основное достоинство биоинженерных методов заключается в простоте производства работ, экономичности и экологичности сооружений по сравнению с традиционными каменными и бетонными конструкциями.

3. Корневая система кустарников и деревьев вместе с газоном служит основным элементом биоинженерного сооружения, закрепляющим наравне с каменными конструкциями береговой откос.

4. Биоинженерный метод крепления берега позволяет восстановить водоохранную зону, образуя зеленую подстилку и тем самым предотвращая прямое попадание в водоем загрязненных поверхностных стоков.

#### **Список использованной литературы**

1. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (в редакции Указа Президента РФ от 16.12.2015 г. № 623).

2. Кривицкий С.В. Экобионика: биоинженерные технологии реабилитации природных объектов // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Научно - технический прогресс как фактор развития современной цивилизации (г. Магнитогорск, 14.11.2017 г.) – Стерлитамак: АМИ, 2017.

3. Методические рекомендации по выбору конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования. ОДМ 218.2.078 - 2016. – М.: Росавтодор, 2016.

4. Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования. Учебное пособие для студентов // Под ред. проф. Ю.И. Сухоруких. – Майкоп – М.: Т - во научн. изданий КМК. 2006. 281 с.

5. Попов М.А., Румянцев И.С. Природоохранные сооружения. – М.: «КолосС», 2005. – 520 с.

6. Кривицкий С.В. Биоинженерная защита берега водоема // Экология и промышленность России, 2007, № 1. С. 4 - 6.

7. Копосов Е.В., Соболев И.С., Ежков А.Н. Прогнозирование абразионной и оползневой опасности побережий волжских водохранилищ // Вестник МГСУ. 2013. № 6. С.170 - 176.

© Кривицкий С.В., Федотова О.А., Якубовская И.О., 2017

**Кузнецова А.С.**  
студент магистратуры 1 - ого года обучения направления  
«Технология транспортных процессов»  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ  
г. Шахты, Российская Федерация

**Кушнарева И.В.**  
к.э.н., доцент кафедры «Техника и технологии автомобильного транспорта»  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ  
г. Шахты, Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК**

### **Аннотация**

В статье рассмотрено понятие информационных технологий в сфере грузовых перевозок, их задачи, возможности развития, а также преимущества их использования в транспортных компаниях.

### **Ключевые слова**

Транспорт, информационные технологии, логистика, грузы, перевозки.

Информационные технологии пронизывают все виды человеческой деятельности, создают увеличение информационных направлений в обществе, организуя мировое информационное пространство. На сегодняшний день они широко распространяются по всему миру, потому что обществу необходимо приобретение и осмысление информации. Большинство сфер жизни общества уже не могут функционировать без информационных технологий, например, производство, обслуживание, коммуникации и прочее.

В настоящее время в России идет построение новой системы перевозки грузов, направленной на вступление во всемирное информационное пространство. Данный процесс сопровождается важными изменениями в логистике, ограниченными коррективами в составлении транспортных потоков, последним необходимо соответствовать текущим техническим ресурсам, и оказывать содействие работе с клиентами в информационном обществе. Информационные технологии призваны стать обязательной областью транспортной логистики, в значительной мере увеличивающей эффективность. Большинство исследователей отмечает, что стремления к компьютеризации грузовых потоков будут увеличиваться вне зависимости от условий. В настоящее время говорят о неполном применении компьютера для вычисления логистических задач. Одна из причин этого положения зависит от того, что информационные технологии в перевозках еще не нашли своего должного применения. Вопрос обширного применения информационных технологий в сфере грузовых перевозок в последние годы вызывает большой интерес в России.

Внедрение компьютерных технологий в область грузоперевозок помогает компаниям внести коррективы в содержание, методы и формы оказания услуг. Задачи данных технологий приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Задачи компьютерных технологий в области грузовых перевозок

С помощью данных методов появляется возможность обмена информацией, что помогает клиентам и сотрудникам фирмы анализировать заказы и обрабатывать их в наиболее удобное время. Основным направлением в информатизации логистики может стать переход от освоения опыта работы с компьютерами и программными продуктами к безошибочному разумному развитию, подбору и правильному использованию информационных ресурсов. Современный логист обязан не страдать отсутствием умений в области компьютерных технологий, но и быть грамотным экспертом по использованию новейших технологий в своей профессиональной деятельности. Современные информационные технологии при помощи компьютерного моделирования многозначительно увеличили продуктивность грузоперевозок: стало возможным чести и анализировать разные маршруты, не рассматриваемые ранее.

Появление новых компьютерных технологий и информатизация общества организовали новые методы в организации грузопотоков. В большой степени преобразовалась рыночная структура перевозок: сократились сроки доставки и сроки обработки грузопотоков на переходных этапах транзитного передвижения грузов, стали возможным онлайн заказы грузоперевозок.

Применение компьютерных технологий для обработки баз данных позволяет стандартизировать складские услуги: сокращать затраты на хранение грузов, сократить время, затрачиваемое на разгрузку - погрузку товаров и снизить себестоимость затрат на обработку грузового потока, что в целом может привести к снижению стоимости грузоперевозок [1].

Усовершенствование электронной базы данных, например применение навигации и Интернета, позволяет следить за состоянием грузового потока в динамике, а также планировать и перераспределять грузопоток на местах [4]. Это поможет уменьшить площади складов и время, затрачиваемое на ожидание груза и его предстоящего перераспределения на места. Разработка единой информационной базы, содержащей информацию о перевозчиках, участниках рынка грузовых перевозок, поможет в краткие сроки без задержек напрямую выбирать непосредственных исполнителей работ, а также позволяет интегрировать грузы (малые партии грузов собирают в определенном месте в определенное время для последующей обработки и перевозки).

Клиенты транспортных компании теперь могут отслеживать передвижение их груза в режиме реального времени. Отметка груза позволяет быстро отыскать нужный товар и заказать его с ближайшего склада или напрямую у производителя, а также получить его в максимально короткое время и с минимальными затратами на перевозку.

При помощи современной техники и программ появилась возможность автоматически ставить отметку на товаре. Такая технология помогает за короткое время найти товар на складе, сгруппировать его по определённым особенностям и оформить доставку напрямую до места назначения [5].

Объединенная информационная база данных способствует в согласованной работе логистов, диспетчеров, водителей, кадровиков и других работников компании. Однако на сегодняшний день применяемые информационные технологии ограничиваются только мониторингом и диагностикой процессов управления, с их помощью можно сообщить об непредвиденных ситуациях, рассчитать необходимый план действий, и все же они уступают иностранным аналогам. Но с каждым годом технологии развиваются и совершенствуются, что непосредственно влияет на качество услуг в сфере грузовых перевозок.

#### **Список использованной литературы**

1. Шишкин Д.Г., Шишкина Л.Н., Логистика на транспорте. М.: Маршрут, 2006. 223 с
2. Вагнер Н., Управление качеством. Соответствие ожиданиям клиентов / Н. Вагнер. – М.: Логинфо, 2007. – 60 с.
3. ГИС в логистике: учебник. – М.: Логинфо, 2008. – 70 с.
4. Значение и перспективы использования информационных технологий в транспортной логистике / Логистикс ГР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.logistics-gr.com/page\\_2.php/](http://www.logistics-gr.com/page_2.php/). – Дата доступа: 04.09.2017.
5. Необходимость использования ИТ в транспортной логистике / Трансинфо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www./articles/poleznye\\_stajji/neobxodimost\\_ispolzovaniya\\_it\\_.html](http://www./articles/poleznye_stajji/neobxodimost_ispolzovaniya_it_.html). – Дата доступа: 10.09.2017.

© Кузнецова А.С., Кушнарева И.В., 2017

**Кусяков А.Ш.**

к.ф. - м.н., доцент

механико - математический факультет

ПГНИУ

г. Пермь, Российская Федерация

## **СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

### **Аннотация**

Исследуется проблема построения и реализации стохастических моделей оптимизации композитных конструкций. Дано описание наиболее употребительных моделей

оптимизации. Численная реализация моделей производилась в среде программного комплекса ANSYS.

### **Ключевые слова**

Модель, композит, конструкция, стохастическая оптимизация, ANSYS

При постановке задач оптимизации многослойных конструкций из композитных материалов возможны два различных подхода: детерминированный и стохастический [5].

Детерминированный подход основан на интерпретации параметров конструкции как детерминированных величин. Параметры конструкции делятся на две группы: варьируемые и директивные. В качестве варьируемых параметров обычно выступают относительные содержания слоев определенного типа, толщина полотна конструкции, геометрические характеристики подкрепляющих элементов конструкции и др. Директивными параметрами чаще всего служат габаритные размеры конструкции, а также физические характеристики материала конструкции. Целевой функцией обычно служит масса конструкции. В зависимости от условий эксплуатации, на проект могут быть наложены ограничения по устойчивости, прочности и наибольшей частоты собственных колебаний. Таким образом, задача оптимизации в детерминированной постановке формулируется как задача нелинейного математического программирования (НМП) с ограничениями в форме неравенств.

При стохастическом подходе часть или все параметры композитной конструкции интерпретируются как случайные величины. Наиболее полное описание методов стохастической оптимизации представлено в работе [6]. Следует отметить, основное внимание в этой работе уделено линейным экономическим моделям. В задачах оптимизации многослойных композитных конструкций физические ограничения содержат нелинейные функции. Как следствие, применительно к данному классу конструкций решение задачи стохастического программирования сопряжено со значительными сложностями вычислительного характера. Эффективные методы решения подобного рода задач на сегодняшний день отсутствуют. Наиболее разумным представляется подход, основанный на построении детерминированных аналогов, соответствующих нелинейных стохастических моделей. Рассмотрим наиболее употребительные аналоги моделей стохастической оптимизации применительно к рассматриваемому классу конструкций.

1. Минимизируемая функция – математическое ожидание массы конструкции. На проект накладываются физические ограничения (по прочности, устойчивости, частоте собственных колебаний), которые должны быть выполнены с заданной вероятностью. В рамках классификации [6] данную модель можно интерпретировать как М - модель по целевой функции и Р - модель по ограничениям.

2. Минимизируемой функцией служит порог массы конструкции, который не должен быть превышен с заданной вероятностью. На проект накладывается ограничение по надежности, которое также не должно превосходить заданную вероятность. Надежность конструкции определяется как произведение вероятностей, характеризующих выполнение физических ограничений. Данная модель является аналогом Р - модели линейного стохастического программирования. В связи с нелинейностью функций, описывающих физические ограничения, решение такой задачи значительно сложнее, чем линейной.

3. Максимизируемая функция – надежность конструкции. На проект накладывается ограничение на порог массы. Очевидно, что данная модель является двойственной предыдущей Р - модели.

Численную реализацию рассмотренных моделей можно выполнить в среде программного комплекса ANSYS [1, 2]. Этот комплекс содержит, в частности, оптимизационный Design Optimization и вероятностный Probabilistic Design модули. Примеры расчетов с использованием указанных модулей приведены, например, в работах [2 - 4].

### **Список использованной литературы**

1. Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя. М.: ДМК Пресс, 2005. 642с.
2. Кусяков А.Ш. Компьютерное моделирование на основе ANSYS. Учебное пособие / Перм. ун - т. Пермь, 2008. 168 с.
3. Кусяков А.Ш. Оптимизация типовых инженерных конструкций из композитного материала // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. по мат - лам Междунар. науч. - практ. конф. 28 февраля 2015 г.: Часть 12. Тамбов, 2015. С. 86 – 88.
4. 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.
5. Тетерс Г.А., Рикардс Р.Б., Нарусберг В.Л. Оптимизация оболочек из слоистых композитов. Рига: Зинатне, 1978. — 240 с.
6. Юдин Д.Б. Задачи и методы стохастического программирования. - М.: Советское радио, 1979. 392 с.

© Кусяков А.Ш. 2017

**Махмудов К. А., Гозиев Б.Н.**

Магистры Электромеханического факультета,  
Южно - Российский государственный политехнический университет  
имени М.И.Платова,

**Касобов Л. С.**

канд.техн.наук, доцент Таджикского технического университета  
имени академика М.С.Осими

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЛЕНИЕ СЕТИ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ПРОТИВОАВАРИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### **Аннотация**

Цель противоаварийного управления (ПАУ) функционирующей энергосистемой в общем случае – повышение надежности энергоснабжения потребителей. Однако в каждом из возможных режимов работы системы цель эта может сужаться. В частности, цель

управления переходными режимами – сохранение динамической устойчивости перехода от аварийного режима к выбранному послеаварийному.

### **Ключевые слова**

Устойчивост, режим, алгоритм, системы противоаварийной автоматики.

Повышение эффективности противоаварийного управления может быть достигнуто путём построения многоуровневой системы противоаварийной автоматики. Противоаварийное управления строится по принципу эшелонированной системы обороны, на каждом рубеже которой используются определенные средства управления для прекращения или ослабления неблагоприятного развития аварийного процесса и обеспечения перехода к установившемуся (квазиустановившемуся) режиму.

На первом рубеже используются наиболее быстродействующие средства (релейная защита, регулирование возбуждения и др.) для максимального ослабления аварийного возмущения путем сокращения длительности КЗ, форсировки возбуждения генераторов и т.п.

На втором рубеже используется комплекс средств, направленных, прежде всего, на сохранение устойчивости параллельной работы (предотвращение асинхронного хода).

На третьем рубеже решается задача прекращения асинхронного хода разделением энергосистемы либо осуществлением ресинхронизации. Тем самым обеспечивается локализация развития аварийного процесса в случае нарушения устойчивости.

На четвертом рубеже решается задача предотвращения лавины частоты в отделившихся дефицитных частях энергосистемы, главным образом за счет АЧР, с привлечением некоторых других средств (АВР, ФМТ).

Наконец, на последнем рубеже в случае дальнейшего развития аварийного процесса применяется частотное деление энергосистемы для сохранения в работе хотя бы отдельных энергоблоков с выделенной нагрузкой.

Деление электроэнергетической системы (ДС) как средство ПА реализуется в момент переходного процесса с помощью отключения ЛЭП, которые связывают отдельные части ЭЭС, или отключением шиносоединительных выключателей на электрических станциях и подстанциях.

ДС делится на три вида:

1. деление для устранения нарушения устойчивости;
2. деление для ограничения асинхронного хода синхронных генераторов;
3. деление для устранения потери собственных нужд при неоправданном уменьшении частоты в ЭЭС в следствие усовершенствования аварии.

Для устранения нарушения устойчивости (возникновения асинхронного хода синхронных генераторов) деление реализуется по обстоятельству появления опасного аварийного возмущения либо по вторичный факторам (наброс мощности, возрастание угла и т.д.), которые характеризуют опасность нарушения устойчивости. Два характерных варианта осуществления подобного упреждающего ДС на примере условной схемы ЭЭС представлена (рис.1.1).

Предупредительное деление может применяться также для устранения «прокидывания» нагрузки во время происхождения асинхронного хода синхронных генераторов по сетям более низкого напряжения при аварийном отключении шунтирующих их ЛЭП высшего напряжения. Два варианта такого ДС представлены на рис.1.1, б. При аварийном

отключении ЛЭП высшего напряжения между подсистемами 1 и 3 и прохождении асинхронного хода синхронных генераторов между ними напряжение в промежуточных узлах сети более низкого напряжения (на рис.1.7, б - в узле 3 и 4) может уменьшиться до величины, неприемлемого по обстоятельству устойчивости нагрузки.

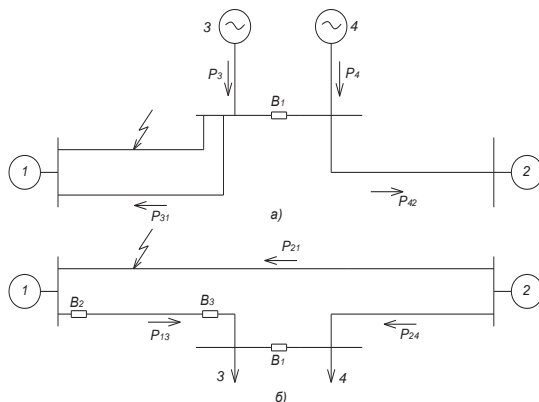


Рис.1.1. Характерные варианты осуществления ДС

Во избежание нарушения устойчивости нагрузки по обстоятельству отключения поврежденной ЛЭП высшего напряжения связь более низкого напряжения отключением выключателя В1 с разделением нагрузки узла 3 и 4 между системами 1 и 2 разрывается, либо отключением выключателей В2 и В3 с отнесением нагрузки к системе 2. Второй вариант может оказаться преимущественным при первоначальном направлении перетока мощности  $P_{31}$  к узлу 1, а также при критическом балансе мощности в системе 1 после деления.

Вывод. Понятно, что частотное деление применяется при жестких аварийных ситуациях, вызванных каскадным усугублением аварии и характеризующихся глубоким уменьшением частоты в ЭЭС, до 45÷46 Гц, то есть по существу при «развале» ЭЭС. Наряду с этим ставится только задача сохранить в действие хотя бы единичные энергоблоки для последующего применения их как источников напряжения при запуске остановленных во время аварии электрических станций. Выбор схемы деления и потребителей, которые выделяются вместе с блоком, подчинены только задаче сохранения блока в действие при аварийном уменьшении частоты и в последующем автономном режиме.

### Литература

1. Касобов Л.С., Таштабанов Д.Ф., иноятов М.Б. Необходимость создания многоуровневой пртивоаварийной автоматики на базе современных цифровых технологий // Вестн. Таджикского технического университета. 2012. №2(18). С.38 - 43.
2. Иофив Б.И. Автоматическое аварийное управление мощностью энергосистем. - М.: Энергия, 1974.
3. Портной М.Г., Рабинович Р.С. Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости. - М.: Энергия, 1978.



4.Совалов С.А., Семенов В.А. Противоаварийное управление в энергосистемах. - М.: Энергоатомиздат, 1988.

© Махмудов К. А., Гозиев Б.Н., Касобов Л. С. 2017

**Морозова Т.С.,**

магистрант

**Терентьев В.В.,**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет",

г. Рязань, Российская Федерация

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАТРИЦ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ**

Аннотация. В статье приведены методики определения матриц корреспонденций, используемых для моделирования транспортных процессов в городских условиях.

Ключевые слова: матрица корреспонденций, моделирование, транспорт.

В настоящее время важной задачей, стоящей перед специалистами в области транспортного планирования и моделирования, является оценка матриц корреспонденций. Матрицы корреспонденций являются неизменной основой при обосновании различных мероприятий в транспортной инфраструктуре и является важнейшим инструментом в транспортном анализе улично - дорожных сетей. Так количество передвижений индивидов или автомобилей в городе, можно выразить в виде простейшей квадратной матрицы, которая обычно описывает одну пару перемещений индивида, например, от места жительства к местам приложения труда и обратно. Вопросы транспортного планирования рассматриваются в работах авторов: И.Е. Агуреева [1,2], Т.О. Колесниковой [3], А.А. Кураксина [4,5], В.А. Митюгина [6,7], В.А. Пышного [8], В.В. Терентьева [9], А.В. Шемякина [10].

Существует достаточно много методик и подходов при определении матриц корреспонденций и каждый из них имеет свои положительные и отрицательные стороны, а также определенную область применений. В зарубежной и Российской практике проектирования организации дорожного движения уже достаточно давно исследуются возможность создания матриц межрайонных корреспонденций по данным интенсивности дорожного движения. Основной целью получения матрицы межрайонных корреспонденций таким способом, является получение матрицы, которая достаточно близка к искомой и соответствует установившейся интенсивности движения. Из вывода следует, такие матрицы не применимы для описания поведенческих пар типа Дом – Работа, Дом – Учеба и т.д. Они в свою очередь являются очень полезными при исследовании и оценке характеристик и улучшении организации дорожного движения в микрорайонах.

Модели корреспонденций, полученные на основе социологического опроса, разделяются на два вида. Это анкетное обследование генеральной и выборочной совокупности.

Понятно, что обследование генеральной совокупности сопряжено с колоссальными затратами на исследование и поэтому не может проводиться часто.

Обследование выборочной совокупности сводится к определению выборки и точности получения искомого данных. Для определения стандартных и предельных ошибок при вычислении матриц корреспонденций анкетным методом возможно использовать следующие выражения:

$$s = \sqrt{\frac{p(1-p)}{m} \left(1 - \frac{m}{M}\right)} \quad (1)$$

$s$  – стандартная ошибка выборки;

$p$  – доля единиц, обладающих обследуемым значением признака;

$m$  – объем выборочной совокупности;

$M$  – объем генеральной совокупности

$$\Delta = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{m} \left(1 - \frac{m}{M}\right)} \quad (2)$$

$\Delta$  – предельная ошибка выборки;

$t$  – показатель кратности квадратичного отклонения, определяемый в зависимости от избранной доверительной вероятности, и для количественного признака.

В последнее время опросным методам уделяется достаточно много внимания со стороны специалистов, занятых в транспортном планировании. Существуют подходы, при которых распределение корреспонденций возможно получить из источников, находящихся в государственных органах (базы данных фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС), Пенсионного Фонда РФ), содержащих полные сведения о размещении жителей и их мест приложения труда.

Методика формирования матрицы корреспонденций вида место жительства – место работы включает в себя использование обезличенной базы данных ФОМС, которая содержала информацию о месте жительства и месте работы. В методике создается специальная привязка места жительства и места работы в транспортных районах города, которая используется для описания структуры спроса в транспортных прогнозных моделях. Данные о месте работы и месте проживания вносились в базу данных ФОМС до 2010 года и данный подход был достаточно эффективен при построении моделей транспортных корреспонденций. Сейчас графу место работы упразднили и данный способ потерял свою актуальность.

В настоящее время ученые указывают на нехватку данных для создания моделей транспортных корреспонденций. Основная проблема получения достаточно дискретных сведений по мнению представителей государственных органов в том, что даже обезличенная информация является нарушением Федерального закона № 152 - ФЗ «О персональных данных». В связи с этим специалисты разрабатывают различные методики и математический аппарат для получения таких моделей.

### Список использованной литературы.

1. Агуреев, И.Е. Вопросы управления городскими транспортными системами / И.Е. Агуреев, В.А. Пышный, Л.Е. Кущенко, И.А. Новиков, А.Г. Шевцова // Современные социально - экономические процессы: проблемы, закономерности, перспективы. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2017. – С. 72 - 94.

2. Агуреев, И.Е. Теоретическое обоснование стратегии устойчивого развития транспортной системы Душанбе / И.Е. Агуреев, А.А. Алиев, А.В. Ахромешин, В.А.

Митюгин, В.А. Пышный, Н.А.Фролов // Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта: сборник статей. – 2017. – Вып. 1. – С. 378 - 387.

3. Колесникова, Т.О. Анализ доступности маршрутной сети пассажирского транспорта г. Душанбе / Т.О. Колесникова, В.А. Пышный // Альтернативные источники энергии в транспортно - технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2016. – Т. 3. № 1 (4). – С. 417 - 421.

4. Кураксин, А.А. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // Энерго - и ресурсосбережение: промышленность и транспорт – Волгоград, 2016. – № 4 – С. 39 - 45.

5. Кураксин, А.А. Разработка технологии создания мезоскопической модели транспортной системы крупного города / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // Альтернативные источники энергии в транспортно - технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования – 2015 – Т. 2 – С. 780 - 785.

6. Митюгин, В.А. Методика исследования характеристик транспортных потоков на примере города Тулы / В.А. Митюгин, Н.А. Фролов // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2015. – Вып. 6. Ч. 1. – С. 118 - 125.

7. Митюгин, В.А. Развитие теорий моделирования транспортных потоков / В.А. Митюгин, Н.А. Фролов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2015. – № 6 - 1. – С. 68 - 76.

8. Пышный, В.А. Повышение эффективности городского автомобильного транспорта: автореф. дисс. ... канд. техн. наук // А.В. Пышный. Орел, 2013. 20 с.

9. Терентьев, В.В. Определение транспортного спроса при моделировании транспортного процесса. / В.В. Терентьев // Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта: сборник статей – 2017. – Вып. 1. – С. 268 - 272.

10. Шемякин, А.В. Совершенствование методов оценки эффективности организации дорожного движения на основе применения технологий мезоскопического моделирования транспортных потоков / А.В. Шемякин, А.А. Кураксин // Информационные технологии и инновации на транспорте. – Орел, 2016. – С. 371 - 377.

© Морозова Т.С., Терентьев В.В., 2017

**Оськин В.**  
Ведущий инженер ИНЭУМ  
г. Москва

## **ВОЛНОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ МИРОЗДАНИЯ «НООКОСМИЗМ» (ТЕОРИЯ ВСЕГО)**

### Аннотация

Предлагаемая концепция решает многие проблемы современной физики исходя из первичности энергии электромагнитных волн, которыми заполнено всё безграничное пространство Космоса и именно энергетическая и информационная составляющая ЭМ волн вершит все процессы, происходящие в Космосе. На основании этой концепции предлагается определение большинства основных физических понятий.

## Ключевые слова

Космос, Вселенная, материя, первичный ЭМВ, творец, атом, электричество, гравитация, ДНК, Душа, Мозг, Сознание, высший разум, происхождение жизни, происхождение звёзд, фотоны, бозоны,

## 1. Введение

Учёные всего мира на протяжении более 100 лет безуспешно пытаются создать «Теорию всего», объясняющую единство микро - и макромиров. А проблема современной физики в том, что не определена первичная субстанция, которая формирует и управляет процессами творения материальной части вселенной. В результате нет чёткого определения основных физических понятий – что такое «материя» и «не материя», что такое «сознание», но при этом ввели ещё понятие «антиматерия», не разобравшись с материей. Да не определено и само строение атомов, которые якобы состоят из элементарных частиц, которые то ли волны, то ли частицы. Хотя доподлинно известно, что все атомы и молекулы излучают конкретный спектр ЭМВ, что говорит об их присутствии в атомах и клетках.

## 2. Основные термины и определения на уровне открытий

**Космос** – это бесконечное пространство вакуума, заполненное электромагнитными волнами (**Эфир**) и материальными объектами, занимающими мизерную часть Космоса (**Вселенная**).

**Бесконечность** Вселенной определяется тем, что любое пространство находится в ещё большем пространстве - так любая галактика находится в метagalaktike, которая в свою очередь находится в ещё большем пространстве и предела этому нет.

**Время** — мера длительности и давности сроков протекания процессов и существования конкретных объектов, а также одна из координат единого пространства - времени. Не имеет ни начала, ни конца. Длительность времени не изменяется, а изменяется длительность процесса в зависимости от условий. (Открытие №1)

**Электромагнитные волны (ЭМВ)** – первичная и нематериальная субстанция, не имеющая массы и гравитационного взаимодействия с материей. ЭМВ состоят из электрического и магнитного векторов, в результате взаимодействия которых ЭМВ распространяются в Космосе самостоятельно при постоянной скорости света, при этом ЭМВ, в отличие от материи, не может находиться в состоянии покоя. При возникновении препятствий для прямолинейного движения - ЭМВ либо отражаются, преломляется, либо переходят в круговое движение, формируя тем самым атомы и клетки (Открытие №2). ЭМВ - носитель энергии и информации, в том числе программ формирования клеток, зарождения и развития живых организмов. ЭМВ - единственный источник энергии, творец материального мира и самой жизни (Открытие №3).

**Вакуум** (от лат. *vacuus* — пустой) по своему определению является пустотой с нулевой плотностью и нулевой энергией, в которой распространяются электромагнитные волны, действует энергия гравитации и кинетическая энергии, под воздействием которых движутся все материальные объекты вселенной. В противном случае вакуум препятствовал бы движению звёзд и планет, распространению со скоростью света электромагнитных волн. (Постулат №1)

**Материя** – это то, что имеет массу и (гравитационную) энергию притяжения, может находиться в состоянии покоя либо двигаться с различной скоростью под воздействием

внешних сил – инерции и гравитации. Материя может исчезнуть, распавшись на ЭМВ, либо формироваться из ЭМВ при наличии необходимых и достаточных условий. (Открытие №4)

**Элементарные частицы** – это пучки ЭМВ - фотоны, которые согласно закона Ампера формируются аналогично проводникам с током в процессе взаимодействия ЭМВ между собой при свободном параллельном однонаправленном движении в пространстве космоса и искусственно в ускорителях. (Открытие №5) Поэтому чем мощнее ускоритель, тем более крупные следы от так называемых ЭЧ, которые фактически не являются частицами, а потоком ЭМВ, т.к. частица должна иметь массу. Единственной ЭЧ являются атомы.

**Атом** – мельчайшая частица материи – формируется электромагнитными волнами при наличии необходимых и достаточных условий, представляет собой соленоид с магнитной оболочкой, созданной вращающимися в ней электромагнитными волнами, в результате чего как в любом соленоиде образуется магнитная ось и разность потенциалов на краях его оси вращения. (Открытие №6) Таким образом, каждый атом в твёрдых телах притягивает другие атомы, а совокупность атомов как маленьких магнетиков в составе планет и других материальных объектов создаёт их силу притяжения (гравитации).

**Гравитация** – это магнитное притяжение, созданное магнитными полями атомов, из которых состоит данный материальный объект – чем больше атомов, тем больше объект, тем сильнее гравитационное поле. (Открытие №7)

**Магнитное поле Земли** - создаётся вращающейся энергией огромного количества энергии атомов, составляющих Землю, в результате создаётся магнитная ось и магнитное поле вокруг Земли (как и любого другого космического объекта), что усиливает притяжение Луны. (Открытие №8)

**Тёмная материя** – магнитная энергия, созданная вращением совокупной энергии ЭМВ в атомах космических объектов – планет, звёзд, галактик, которая дополняет гравитационное притяжение самих космических объектов. (Открытие №9)

**Эфир** – это межзвёздное, воздушное или иное, свободное для прохождения ЭМВ пространство со свободно распространяющимися в нём электромагнитными волнами с находящейся на них информацией. (Постулат №2)

**Энергия** – способность изменять состояние, выполнять движение, работу, нагревание, освещение и т.д. Единственный источник энергии - электромагнитные волны, которые являются единственным источником движения, творцом материального мира и самой жизни. Все остальные энергии, относящиеся к взаимодействию материальных объектов, включая гравитационную, кинетическую, тепловую и т.д. являются производными от энергии электромагнитных волн.

**Космический разум** – это энергоинформационная система космоса (ЭИСК), состоящая из бесчисленного количества электромагнитных волн, которыми пронизан весь Космос и на которых находится бесконечная и всеобъемлющая информация в виде программ формирования атомов, клеток, зарождения и развития жизни конкретных рас, наций и каждого индивида, различных живых организмов, растений, в виде различных сценариев, жизней и т.д. (Открытие №10)

**Сознание** – это движение импульсов информации с помощью по ЭМВ. Сознание человека является частью Космического сознания: **Сознание человека** – это управление мыслями и действиями человека. **Космическое сознание** – управляет формированием

клеток, возникновением и развитием живых организмов, источник информации и знаний. (Открытие №11)

**Мозг** – это устройство по приёму, хранению и обработке информации, получаемой с помощью извилин головного мозга из персональной части **Энергоинформационной системы Космоса** (ЭИСК). (Открытие №12)

«**ДНК или душа**» – это персональная Энергоинформационная Система (ЭИС) конкретного человека, которая формируется во время зачатия из ЭИС родителей, сформированных в свою очередь из ЭИС всех предков, а также из энергий территории зачатия, фазы Луны, ближайшей планеты, Солнца и ближайшего созвездия. (Открытие №13).

### **3. Электромагнитные волны**

Чтобы узнать, откуда в атомах и клетках, то есть в материи, берутся ЭМВ, как образуются атомы, клетки, растения и живые организмы - надо понять, что такое сами ЭМВ, о которых пишут, будто бы они образуются самой материей.

ЭМВ представляют собой электромагнитную энергию в виде внутреннего взаимодействия электрических и магнитных векторов энергии, в результате их взаимного отталкивания самостоятельно двигаются с постоянной скоростью света и не могут находиться в состоянии покоя. При этом ЭМВ не имеют массы гравитации, следовательно, не являются материей. Т.к. ЭМВ являются единственным носителем и источником энергии, которая не исчезает и не возникает из ничего, т.е. существует изначально (её никто не создавал), следовательно, и ЭМВ в соответствии с законами физики существуют изначально, не исчезают, и не возникают из ничего, а переходят из одного состояния – свободно летящих ЭМВ по прямой, во вращательное движение внутри атомов и клеток. И наоборот – при распаде атомов и клеток появляются свободно летящие ЭМВ. То есть по законам физики ЭМВ первичны и существуют изначально, и из них формируется материя. И кроме энергии ЭМВ в Космосе ничего нет другого, что существовало бы изначально и из чего формировалась бы материя.

Также из физики известно, что на ЭМВ распространяется всевозможная информация. Например, в интернете с помощью ЭМВ мы получаем огромное количество информации, в том числе фильмы, репортажи, программы для работы на компьютере и т.д. Радио, телевидение и каждый человек излучает ЭМВ. Зачастую ремонт информационной системы в компьютере происходит автоматически, то есть без участия человека. И вся эта фактически безграничная информация, созданная жителями Земли - с помощью ЭМВ уходит и в Космос. А если учесть, что таких планет в бескрайнем Космосе бесконечное множество, то выдаваемой живыми существами информации также бесконечное множество. И если мы – люди, являющиеся ничтожнейшей частью безграничной энергии Космоса, способны создавать различные программы, фильмы и т.д., то эта бескрайняя, бесконечная и существующая изначально энергия ЭМВ Космоса тем более способна создавать различную и всеобъемлющую информацию, в том числе и программы зачатия, роста и развития бесконечного вида живых организмов и растений. И эта информация, проникающая и воздействующая на все мельчайшие структуры Космоса, образующиеся самопроизвольно из самодвижущихся ЭМВ, творит при соответствующих условиях атомы, клетки и целые живые организмы.

Именно поэтому на Земле рождаются и растут тысячи различных видов животных, птиц, людей, при том каждый вид имеет свои структуры в тысячах экземпляров. А это возможно только тогда, когда есть конкретные программы роста для каждого вида, которые находятся на ЭМВ, и строительный материал, которым опять - таки являются ЭМВ. Следовательно, они растут по конкретным программам, существующим на ЭМВ Космоса.

#### **4. Образование фотонов и абсурдность бозонов**

##### **(Дуализм элементарных частиц)**

Согласно открытиям Максвелла и Герца солнечный свет, как и иные электромагнитные волны, представляют собой движение энергии взаимодействия электрических и магнитных векторов, которые образуют вокруг себя вращающееся магнитное поле по аналогии с движением магнитного поля вокруг проводника с постоянным током.

То есть при параллельном движении (например, того же солнечного света) ЭМВ одинакового спектра частот также, как и проводники с током, должны сливаться вместе, образуя таким образом пучок ЭМВ - фотоны.

Если же обратиться к различным ускорителям частиц, в которых с помощью запускаемых ускорителем пучков энергии бомбардируются мишени, из атомов которых якобы вылетают элементарные частицы, которые затем регистрируются на конечных экранах, «с одной стороны, как волны, а с другой – как частицы». [5]. В действительности по аналогии с образованием фотонов эти бомбардирующие пучки энергии, отражаясь от бомбардируемых объектов, также объединяются в фотоны соответствующего спектра. Поэтому следы на экранах образуются из этих же бомбардирующих пучков ЭМВ, которые объявляются как кварки и бозоны. В результате чем мощнее энергия бомбардирования в этих ускорителях, тем мощнее получаются следы от таких пучков ЭМВ, которые принимают за кварки, бозоны и т.д.

Таким образом никакой проблемы дальности ЭЧ нет, потому что их в материальном виде нет, а есть лишь поток ЭМВ, проявляющийся как следы от их воздействия на регистрирующий экран по аналогии с фотоном и самих ЭМВ.

В результате если согласно официальной физике атомы состоят из протонов и нейтронов, которые в свою очередь состоят из кварков, лептонов, адронов ... и так фактически до бесконечности, что полностью абсурдно.

#### **5. Атомы – источник электричества и гравитации**

Исходя из вышеизложенного, в атомах находятся не протоны и электроны, а электромагнитные волны, из которых и состоят атомы. Но учитывая, что ЭМВ постоянно движутся, а двигаться внутри атома можно только вращаясь в собственной магнитной оболочке, созданной движением ЭМВ, в результате мы получаем подобие соленоида с вращающейся энергией ЭМВ, на концах оси вращения которого образуются магнитные полюса и ЭДС.

То есть от вращения магнитной составляющей ЭМВ в атомах - на концах оси вращения возникает ЭДС, которая измеряется в электрон - вольтах – количество в зависимости от длины ЭМВ. Поэтому, когда провод, состоящий из множества атомов, попадает под воздействие магнитных силовых линий - атомы провода выстраиваются своими концами оси вращения ЭМВ вдоль силовых линий - последовательно «+» одного атома к «-» другого. А так как атомов много, и каждый из них представляет батарейку с ЭДС, то последовательное их соединение даёт сумму ЭДС всей цепочки атомов. Таким образом на

концах провода формируется ЭДС, то есть электричество. И чем длиннее провод, тем больше разность потенциалов на его концах.

Аналогично вращение электрической составляющей ЭМВ в атомах создаёт на концах оси вращения магнитные полюса с магнитным полем вокруг атома. В результате в твёрдых телах атомы притягиваются друг к другу не только магнитными полюсами, но и магнитными полями. Когда таких атомов - магнетиков много – например, кусок металла - при образовании которого из расплавленного состояния атомы выстраиваются соответствующими полюсами друг к другу – получается твёрдый кусок.

Подтверждением того, что каждое материальное тело притягивается друг к другу является опыт в Космосе, проделанный американским космонавтом Доном Петтит. Насыпанные в кулёк частицы сахарного песка, соли, порошка кофе, разлетаясь после их взбалтывания, постепенно объединялись друг с другом [6].

Подтверждением атомов как источника притяжения (гравитации) также являются магниты из железа, оси атомов которого под воздействием магнитного поля, созданного электрическим током, выстраиваются соответствующими полюсами в одном направлении и остаются навсегда. При этом магнитная составляющая всех атомов равна сумме магнитной энергии всей цепочки атомов. В результате на одном конце магнита получаются северный полюс, а на другом – южный. При этом магнитная энергия замыкается с помощью магнитных силовых линий уже вне самого магнита либо взаимодействуют с другими магнитами. А выстраиваются атомы потому, что сами атомы внутри состоят из ЭМВ, которые вращаются свободно, а не как некие элементарные частицы по существующей ныне трактовке квантовой физики в составе атомов.

## **6. Тёмная материя**

На основании поведения астрофизических объектов и по создаваемым ими гравитационным эффектам, которые, в частности, заключается в аномально высокой скорости вращения внешних областей галактик, эту силу притяжения тщетно пытаются найти и увидеть современные учёные, поэтому и называют её **Тёмная материя, т.к. она** не испускает электромагнитного излучения и напрямую не взаимодействует с ним. В этом и состоит природа тёмной материи и её скрытой массы.

В действительности нет никакой «тёмной материи» – есть магнитное притяжение от вращения энергии космических объектов аналогично вращению энергии в катушках с током. Так как все тела состоят их атомов, которые в свою очередь состоят из энергии ЭМВ, которую и излучают, поэтому вращение космического объекта, состоящего из огромного количества энергии атомов, создаёт магнитное поле, которое и притягивает другие объекты к этой галактике в дополнении к её гравитационному полю. Эти магнитные поля, создаваемые вращением космических объектов, и есть та самая «тёмная энергия».

## **7. Душа - ДНК**

Данная тема «Души» является исходной в понятии человека как Разумного существа. При этом именно энергетическая душа – являются той исходной точкой, которая формирует самого человека как мыслящего материального существа. Хотя «душа» в обыденном понимании – это некий фантом, вселяющийся в тело человека после рождения, наш интеллект, свойства характера, душевные качества – то есть генетика. Но в действительности гены от родителей передаются во время зачатия. Подтверждением этому является то, что, если женщина забеременела от случайной связи и после этого никогда не



встречалась с этим мужчиной – гены этого мужчины будут присутствовать в генах будущего ребёнка, о чём свидетельствуют проверки ДНК, да и внешний вид.

Согласно учений Востока на характер, то есть на душевные качества будущего человека влияют планеты, что известно как Знаки Зодиака. Проблема здесь в том, что официальная наука Запада находится под давлением христианства, которое стоит на том, что душа вселяется в человека во время рождения. Хотя есть методики определения времени зачатия для рождения мальчика или девочки. На характер будущего человека также влияет фаза Луны во время зачатия. Генетика родителей передаётся от отца к сыну из поколения в поколение, о чём свидетельствуют проверки ДНК царских остатков и нынешних их потомков. Характер и цвет кожи нации, расы зависит от энергетики территории их зарождения, а не дня рождения.

Исходя из вышеизложенного душа, характер человека, его спектр ДНК формируется из энергетики конкретного спектра ДНК - конкретной энергоинформационной системы космоса (ЭИСК), которая формируется при зачатии ребёнка из следующих ЭИС:

- отца, из которой формируется сперматозоид.
- будущей матери в составе яйцеклетки.
- территории зачатия, поэтому и существует понятие – «Родная земля помогает», так как энергия спектра частот территории зачатия влияет на формирование умственных и духовных способностей народа, нации, расы. То есть энергетика человека и территории зарождения находятся в соответствии,
- ближайшей во время зачатия планеты - подобное воздействие известно как «Знаки Зодиака», что влияет на характер человека,
- нашего Солнца, ЭИС которой постоянна для всех землян,
- фазы луны, влияние которой известно на многие стороны человека в отношении здоровья,
- ближайшего созвездия, в энергетическом поле которого в момент зачатия находится наше Солнце с Землёй. Эта ЭИС изменяется через несколько тысячелетий с перелётом нашей солнечной системы под воздействие ЭИС другого созвездия. Сейчас как раз мы переходим под воздействие созвездия Водолея, что и приводит к изменению климата и мировоззрения человечества от религиозного «я верю» к научно обоснованному – «Я знаю!».

Поэтому религиозное мнение, что душа где - то витает, соответствует действительности в том, что составные части «души», ДНК в виде спектров ЭМВ, излучаемых соответствующими материальными объектами, в действительности летают в виде спектра ЭМВ, излучаемых соответствующими материальными объектами Космоса. То есть «душа» как энергетическая субстанция никуда не исчезает ни до, ни после смерти конкретного человека – душа – это энергоинформационная сущность человека в виде конкретной энергоинформационной системы Космоса.

Академик РАН П.П. Горяев и его коллеги экспериментально доказали, что такая голограмма возникает ещё до появления на свет целостного организма. Таким образом, спектр ДНК (душа, аура, ЭИС) не вселяется в человека, а эта ДНК - душа формирует самого человека с момента его зачатия из общего спектра нескольких энергоинформационных систем (ЭИС) – родителей, территории, ближайших планет, солнца и ближайшего созвездия. Следовательно, души родителей входят в состав души ребёнка, поэтому они

находятся на одной частоте ЭМВ, тем самым они энергетически связаны друг с другом как приёмник - передатчик, настроенные на одну волну. То есть души родителей как бы вселяются (реинкарнируются) в душу ребёнка. Именно поэтому мать за тысячи километров чувствует, когда с её ребёнком что - то случается.

Но так как кроме ЭИС родителей в состав души человека входят ЭИС территории, планет, солнца и ближайшего созвездия, то вся информация из этих ЭИС доступна во сне или в медитации для людей, которые были зачаты под воздействием данной ЭИС, и деятельность каждого человека фиксируется на ЭМВ этих ЭИС. То есть у тех, кто был зачат на одной территории в составе своей души имеют информацию ЭИС этой территории. Кто был зачат под воздействием конкретной планеты, ближайшей во время зачатия, тот имеет в составе своей души информацию ЭИС этой планеты.

Но так как всё время меняется расположение планет, то дети, зачатые на одной и той же территории и от одних и тех же родителей, имеют сходство с ними, но характеры их отличаются. Также от соотношения планет в момент зачатия, в том числе и знаков Зодиака родителей, зависит и пол ребёнка. Поэтому души одинаковой не может быть – а переселиться может лишь часть другой души в виде конкретных ЭИС, которые могут быть постоянными у каждой планеты, каждой территории.

## **8. Мозг**

Ещё в начале прошлого века непревзойдённый изобретатель по использованию космической энергии, именем которого названа единица магнитной индукции - Никола Тесла, непосредственно черпающий свои знания из космоса, сказал: "Мозг – это всего лишь приёмное устройство». Но это высказывание до сих пор даже не упоминается официальной "наукой". Данная статья даёт объяснение природе этой связи мозга и космоса.

Мы все едим продукты из одного и того же склада, магазина, но у каждого человека все клетки состоят из электромагнитных волн (ЭМВ) персонального для каждого человека спектра ДНК, который формируется во время зачатия. Соответственно в процессе формирования тела человека формируется и мозг с персональной для каждого человека конфигурацией извилин головного мозга, о чём свидетельствуют персональные для каждого человека отпечатки пальцев. Созданная из ЭМВ персональной ЭИСК конфигурация извилин головного мозга является антенной, настроенной на соответствующую частоту ЭИСК – ДНК конкретного человека. Энергия, которую человек получает от пищи, служит лишь катализатором процесса роста тканей человека из ЭМВ персональной ЭИСК.

В отличие от существующего мнения, что вся информация конкретного человека содержится в клетках его мозга, в действительности мозг человека обладает лишь частью информации своей ЭИСК. Но благодаря извилинам, настроенным на соответствующий спектр частот, мозг воспринимает соответствующий спектр частот ЭМВ, составляющих персональную ЭИСК, из которых и формируются клетки этого человека. При этом и во всех клетках организма содержится определённая информация. То есть в человеке, по аналогии с компьютером, есть постоянная память, находящаяся в клетках организма, есть внешняя память, находящаяся в ЭИСК, а сам мозг содержит оперативную память, которую мозг по аналогии с процессором, принимает и обрабатывает для управления действиями человека.

О том, что конфигурация извилин мозга влияет на сознание человека, говорят такие факторы.

В результате травмы головного мозга после выхода из комы некоторые люди начинают говорить на других языках, при этом забывая родной язык, забывая родных и знакомых. Такое явление имеет специальное название - «Двужызычная афазия». <http://www.infoniac.ru/news/Avstraliyc-vyshel-iz-komy-i-zagovoril-po-kitaiski.html>, <http://pharmapractice.ru/17489>, <http://health.unian.net/>.

Объясняется этот феномен тем, что из - за травмы головного мозга происходит изменение конфигурации его извилин, из - за чего изменяется частота спектра ЭИС, на которую настроен мозг. В результате сознание человека переходит в новый спектр ДНК – ЭИС, на которой находятся информация о соответствующем языке. Это подтверждает, что вся информация, в том числе и программы формирования клеток, зарождения и оста живых организмов и растений находятся на ЭМВ Космоса, составляющих в совокупной бесконечности Энергоинформационную систему Космоса или космический разум.

По утверждению профессора психологии и медицины университета штата Аризона Гэри Шварца по меньшей мере у 10 % людей, перенёвших операцию по пересадке сердца, лёгких, почек или печени, вместе с органами донора приобретают склонности и привычки их бывшего и естественного обладателя. Человек полностью меняет свои предпочтения в еде и даже образ жизни. При этом, как оказывалось, эти черты в поведении были характерны для доноров, от которых были получены органы. Более того, у прооперированных зачастую проявляются новые таланты, воспринятые ими от доноров.

Этот феномен объясняется тем, что если ЭИСК донора мощнее ЭИСК пациента, то вся энергетика пациента заменяется энергетикой донора, что и проявляется в изменении характера человека. При этом интересно провести исследования – перед пересадкой органов снять у пациента отпечатки пальцев. Затем сравнить их с отпечатками пальцев, если изменился характер человека. Если изменение произойдёт и в отпечатках пальцев, то это подтвердит, что изменяется и конфигурация извилин мозга, что и приведёт к изменению ЭИС - ДНК человека.

### **9. Сознание человека и Высший разум**

Исследования деятельности мозга, формирование сознания человека остаются до сих пор неисследованными наукой. Спор о первичности сознания или материи ведётся тысячелетия, так как существует два понятия Сознания:

Сознание человека как движение и обработка информации в мозгах человека является атрибутом живой материи, которую творит высший разум не зависимо от сознания человека - в этом плане сознание вторично.

Но в мировоззренческом космическом плане под словом «сознание» понимается так называемый «Высший космический разум», которые творит и саму материю. То есть в мировоззренческом плане первичен «Высший космический разум». Поэтому необходимо разделить понятие «сознание человека в виде человеческого разума» и «сознание в виде космического разума». Если под сознанием человека подразумевается деятельность его мозга, то с космическим сознанием в виде «Высшего космического разума» дело сложнее, так как необходимо дать определение и понять, что это такое, где оно находится и как воздействует на происходящие процессы во вселенной – космосе, а также в природе и

микром мире. Разобравшись в этом вопросе, мы придём к тому, что материя (атомы и клетки), мир, космос, вселенная в своём многообразии едины по своему составу.

«Сознание - разум» человека – это способность человека формировать планы, программы и управлять процессами собственной деятельности. У человека все планы формируются в голове, мозге в виде последовательности импульсов информации (энергии), которые по нервной системе воздействуют на соответствующие органы (части тела) также в виде импульсов энергии. В результате происходят определённые действия человека (или животного).

Но человек, как и любое живое существо, растёт и развивается без какого - либо воздействия со стороны своего сознания (разума, мозга) во вполне конкретное тело (материя). У растений вообще нет сознания (или разума), но они также растут во вполне определённое растение, а это возможно только по вполне определённой программе развития. Иначе из зародыша либо ничего не выросло бы, либо выросло бы неизвестно что. Следовательно, для роста живых организмов и растений существуют программы их роста и развития.

### **11.2. Язык – сознание народа**

Сейчас много публикаций на тему происхождения языков, в которых различные исследователи пытаются доказать, что их язык был первый, от которого произошли другие языки. Подобные рассуждения абсурдны хотя бы по той причине, что, когда открыли Америку - местные народы имели свои языки, на Амазонке и в Африке и сейчас находят племена, которые не входили в контакт ни с кем, но у каждого племени свой язык. Так же, как и сами народности, животный мир и мир растений в разных точках Земли возникали и развивались не зависимо друг от друга по программам Космоса. Поэтому каждая нация разговаривает и думает на своём родном языке, потому что энергетика нации и её языка закладывается космосом при зарождении нации.

Подтверждением существования на энергиях Космоса целостной системы информации различных языков, (аналогично программам роста и развития жизни на Земле) являются случаи, когда люди, попадавшие в аварию или у них из - за болезни, изменялась конфигурация извилин головного мозга, начинали говорить на других языках, хотя раньше на этих языках никогда не говорили.

К некоторым приходят сны, порой вещи, которые предсказывают события, либо с такими сюжетами, которые мы не могли видеть. Новые открытия также приходят в наше сознание из вне, где мы и черпаем всю информацию, которую ранее на Земле не знали.

Сейчас русский язык засоряется различными иностранными словами, вплоть до того, что русские слова заменяются на иностранные. При том в отличии от русских слов, которые можно склонять как по падежам, так и по родам, то есть изменять в зависимости от требуемого изложения мысли, в английском языке какие - либо изменения самого слова отсутствуют. То есть каждый язык отличается своим построением, своей сложностью, своей энергетикой. Засоряя язык чуждыми словами тем самым разрушается энергетическая структура языка. С языком связана и генетика народа, каждый человек думает, соотношает на своём родном языке, то есть сознание человека проявляется через определённый язык. Хотя говорить может и на нескольких языках. А так как конкретный язык является основой сознания (или ума человека и нации), то и само сознание (умственные способности человека и нации) в соответствии с языком может быть более или менее развиты. Поэтому

насаждая в русский язык английские слова, нынешняя система управления воздействует на умственные способности, разрушая генетику русского народа, что ведёт к уничтожению генетики народа.

Очевидным подтверждением влияния территории на генетическое состояние нации или народности является цвет кожи, волос, черты лица людей каждой нации, которые соответствуют энергетике территории зарождения нации или народности. То есть если энергетика чёрная, то и цвет кожи – чёрный. Если белая – то и соответствующий цвет кожи. При этом энергетика территории влияет и на каждого человека, вернее его потомство - постепенно потомки белых мигрантов с переходом мышления на американский язык начинают перестраиваться в своём сознании, потому что на их интеллектуальные способности влияет территория зачатия - США, кровосмешение с другими расами. И наоборот, заселение территории белой расы иными народами приводит к деградации самой белой расы, к её вымиранию. Так как энергетика огромной массы мигрантов воздействует на энергетику самой территории и её жителей.

### **9. Происхождение жизни**

Теория о происхождении жизни на Земле через *Самозарождение* была распространена в Древнем Китае, Вавилоне и Древнем Египте в качестве альтернативы креационизму, с которым она сосуществовала. Аристотель (384—322 гг. до н. э.) также придерживался этой теории, считая, что это активное начало присутствует в солнечном свете. Однако под давлением Христианства эта теория была запрещена, пока в 1924 году будущий академик Опарин не опубликовал статью «Происхождение жизни», которая в 1938 году была переведена на английский и возродила интерес к теории самозарождения. Теория была обоснована, кроме одной проблемы: как могли возникшие организмы копироваться для распространения, а тем более для размножения и передачи потомкам?

В течение последних 50 лет учёные стремились подтвердить эту теорию на практике и создать в земных условиях основу жизни - ДНК. Сейчас учёным удалось совершить "революцию": специалисты из Манчестера синтезировали из элементов неживой природы молекулу рибонуклеиновой кислоты - РНК, которая способна к самовоспроизведению. Ряд функций РНК совпадает с функциями ДНК, однако РНК - более простая молекула.

Если учёные сумели создать условия для формирования РНК, то Космический разум тем более способен это сделать. Поэтому, как только возникают необходимые и достаточные условия для возникновения жизни, она тут же зарождается на основе программ Космоса. Таким образом, можно констатировать, что жизнь на Землю заносится из Космоса, но не какими - то живыми инопланетянами, а электромагнитными волнами, на которых содержатся программы зарождения и развития жизни на Земле.

### **9. Другие проявления энергии**

Довольно часто появляются сообщения о наблюдении неопознанных летающих объектов – НЛО, которые вопреки всем законам инерции резко изменяют направление и скорости движения, проваливаются в озёра, в океан или под землю. Но все попытки войти с ними в контакт, либо сбить или захватить их кончаются неудачей. При этом все приблизившиеся к ним люди ощущают изменения в своих физических и психических данных, а приборы перестают работать. Естественно, возникает мысль об инопланетянах, имеющих более высокое развитие, которые наблюдают за нами. Аналогично в некоторых замках, помещениях иногда наблюдаются различные привидения в образах прежних

жителей. Эти образы передвигаются, входят в стены и появляются из них. Есть многие другие явления, не объяснимые с точки зрения официальной науки.

Почему эта мистика происходит именно в различных замках? Это легко объяснимо тем, что в замках жили не простые люди. Вокруг них образовывались различные сообщества, в том числе и в мистических, религиозных, оккультных и иных направлениях. При проведении различных спиритических обрядов участниками выделяется мощнейшая энергетика, которая аналогично радиационному заражению остаётся на стенах и предметах помещения. А при появлении в этом помещении человека, являющегося энергетическим существом, энергетика человека и стен взаимодействует между собой, что и проявляется в виде привидений.

Одним из видов общения с высшими силами являются молитвы. При этом каждый молящийся обращается к положительным образам с просьбой сделать что - то хорошее. А учитывая, что люди зачастую приходят молиться в результате стрессовых ситуаций, то выделяемая ими энергия заряжает икону или любой образ. И чем больше верующих будут взывать к всевышнему, тем энергетически более намоленной становится икона, которая будет излучать положительную энергию.

Так если в отношении икон и привидений мы выяснили, что соответствующие энергии задаются людьми, то в отношении НЛЮ происходит следующее.

Если мы с нашей техникой дошли до ракетных двигателей, то по многочисленным свидетельствам существования ранее на Земле более развитых цивилизаций, они естественно создавали более современные летающие тарелки, которые имеют более высокие энергетические и лётные качества. И в местах расположения их баз естественно происходило запоминание энергетики видов летающих тарелок, энергетические потоки которых в образе тарелок довольно часто наблюдаются в различных частях Земли. Подтверждением этому является то, что «тарелки» наблюдают в основном с самолётов или кораблей, которые имеют мощные энергетические установки, излучения которых взаимодействуют с энергетикой территории.

От чего прекратила существование древняя цивилизация – остаётся только гадать, хотя сегодняшняя обстановка в мире грозит гибели и нашей цивилизации. Поэтому никакие инопланетяне с летающими тарелками к нам не прилетают, а действует энергия заряженных территорий. И такие территории как «Бермудский треугольник» есть во многих частях нашей планеты.

### **10. Откуда берутся мысли, язык, сны, знания**

Как мы выяснили в разделе «Электромагнитные волны» на ЭМВ Космоса содержится безграничная информация обо всём. Также мы выяснили, что извилины мозга — это антенна по связи с энергоинформационной системой Космоса. И благодаря настройке мозговых извилин на конкретную ЭИС мы подключаемся к конкретному языку, информация о котором, как мы выяснили, находится на этой ЭИСК. Ведь если есть информация и её приёмник, из этого следует, что наши мозги получают информацию из своей ЭИСК, которая формируется во время зачатия. Это могут быть любые мысли, сны, знания, любая информация.

Так сновидения получаем во время сна, потому что только во сне человек отключён от внешних факторов через зрение и слух и находится в более тесном контакте со своей

энергосистемой системой космоса. Поэтому мы во сне иногда видим сны, сюжеты которых мы сами не могли наблюдать в своей жизни.

Также, когда мы задумываемся над какой - либо проблемой, мы мысленно настраиваемся на данную тему, тем самым мы притягиваем соответствующую энергетику, в результате мы можем получить некоторую информацию по этой теме. Естественно, это зависит от способности человека, от наличия информации на его ЭИС. Так Д.И. Менделеев занимался вопросами строения атомов, в результате привлечения соответствующих энергий ему приснилась таблица, названная его именем.

Когда мы молимся, мы обращаемся к чему - то чистому, светлому, естественно, притягивая к себе чистую энергию, которая воздействует на наши органы, на нервную систему. Поэтому молиться можно любой светлой мыслью, светлому образу.

## **11. Процессы во вселенной**

Предлагаемая новая концепция мироздания «Ноокозмизм» утверждает, что вселенная бесконечна и существует изначально, то есть её никто не создавал.

Бесконечность Вселенной подтверждается простым пониманием того, что любой объём, любое пространство должно находиться в ещё большем пространстве. Так любая галактика находится в метagalactике, та в свою очередь в ещё большей супергалактике и конца этим вложениям нет. Исходя из этого расширение бесконечной Вселенной, по крайней мере, звучит нелепо по отношению ко всей Вселенной, так как бесконечность расширять невозможно. Хотя это может относиться лишь к некоторому моменту существования конкретной части вселенной. Так во многих публикациях описываются взрывы звёзд в различных галактиках видимой части вселенной, что и может стать началом процесса расширения в данной галактике.

Но до сих пор можно прочесть, в частности это связывают с запуском нового коллайдера, что учёные хотят определить время возникновения Вселенной. Называют даже примерные цифры – 15 млрд. лет, хотя создать и заполнить бесконечную Вселенную из некоего первоначального взрыва ни за какое конечное время невозможно. Следовательно - Вселенная существует изначально.

Подтверждением того, что возникновение вселенной из первородного взрыва в единой точке не могло быть, является наличие различных солнечных систем с планетами и спутниками. Согласно данным астрономов в нашей галактике за последнее тысячелетие произошло несколько взрывов звёзд.

Подтверждением тому, что для образования звёздных систем необходимы взрывы, по крайней мере хотя бы в двух звёздах в разных частях вселенной, в следующем.

При взрыве сгустка сверхплотной материи только в одном месте и в одно время вся материальная составляющая от взрыва летела бы во все стороны с одной и той же скоростью - и никаких солнечных систем с многочисленными планетами и спутниками не было бы. Так как, летя из одной точки с одинаковой скоростью, мелкие объекты притянулись бы к крупным и соединились бы с ними. При этом никакого вращательного движения космические объекты не получали бы. Поэтому формирование солнечных систем возможно только при взаимном пересечении двух и более потоков космических объектов от взрывов сверхмощных систем в разных частях Вселенной. И эти Большие взрывы происходят регулярно в различных частях Вселенной. А учитывая её безграничность с бесконечным количеством звёздных систем и галактик, такие взрывы в

разных частях вселенной происходят регулярно, если не каждую секунду. Поэтому получаемые учёными данные о расширении нашей галактики говорят о том, что именно наша галактика расширяется в результате своего взрывов в нашей части Вселенной допустим 15 млрд. лет назад. В течении этих 15 млрд. лет нашу галактику пересекали потоки космических объектов от взрывов звёзд как в нашей галактике, так и в других галактиках. При этом наиболее крупные объекты захватывали своим притяжением более мелкие из пересекающего потока, превращались в звёзды с образованием своих планет.

<http://gennady-ershov.ru/na-zemle/rozhdenie-planet.html>. [3]

Если мы посмотрим на траектории вращения планет вокруг нашего солнца, то увидим, что большинство наших планет обращаются вокруг Солнца примерно в одном направлении, совпадающем с направлением осевого вращения Солнца, но вращение самих планет вокруг своих осей различное по отношению к солнцу. Это говорит о воздействии случайных факторов на формирование солнечной системы – моменты вращения получаются от скользящего падения космических объектов (астероиды, кометы, малые планеты, сгустки материи и т.д.) на планеты и само солнце: падение (или захват) происходило с разных сторон. Следовательно, любая звёздная, Солнечная система образуется в результате пересечения материального потока от взрыва одной звезды с таким же потоком от сверх взрыва в другой части Вселенной. При этом поток с одной стороны солнца был более мощный, в результате чего захваченные притяжением тела с другой стороны могли при обращении столкнуться с оказавшимися на встречном направлении телами. Эти встречные тела при столкновении по касательной естественно придавали угловое вращение более мощным объектам, в том числе и самому Солнцу. И в зависимости от стороны падения объектов образовались соответствующие направления вращения. Так что никакого возникновения всей Вселенной в результате одного Большого взрыва не существует - Вселенная с безграничным пространством существует изначально. Также изначально существует безграничная энергия электромагнитных волн с находящейся на них безграничной информацией и существует безграничное время. То есть их никто не создавал.

## **12. Изменение массы земли и размеров её обитателей**

Но формирование планеты Земля (как и других планет и звёзд) происходит не только во время пересечения космических потоков. Земля постоянно растёт в своём объёме, о чём свидетельствуют археологические раскопки, когда под многометровыми толщами земли находят целые города.

Об этом говорят и залежи нефти и угля на глубине в сотни метров, являющиеся продуктами химических процессов, произошедших с существовавшими на этих территориях миллионы лет назад лесных массивов. Огромные по размерам и росту останки доисторических животных говорят о том, что несколько миллионов лет назад притяжение Земли было намного меньше. Всё это результат того, что попадающие на Землю электромагнитные волны в виде солнечного света преобразуются в клетки растений, в другие атомы – например – песок, в результате и увеличивается объём Земли. Также увеличению объёма Земли способствуют различные метеориты, которых на Землю ежегодно выпадает около 6 тонн.

## **13. Магма земли и вулканы**

О том, из чего состоит ядро Земли, существует много версий. Предлагаемому мировоззрению соответствует версия о том, что внутри Земли из - за выделения каждым атомом энергии разогревается центр Земли, в результате чего внутри Земли образуется



расплавленная магма. От полученного давления от теплового расширения внутри Земли магма вырывается на поверхность Земли в виде вулканов.

Но не все планеты имеют магму внутри, так как это зависит как от расстояния её от Солнца, так и от объёма планеты, а, следовательно, и количества выделяемой её атомами энергии.

Сейсмическая активность в конкретных местах Земли возникает под воздействием центробежной силы от вращения планеты и от воздействия притяжения других планет солнечной системы. Наибольшая активность возникает при «параде планет», то есть когда планеты выстраиваются в одну сторону по отношению к Земле. Но максимальная активность может возникнуть тогда, когда парад планет и ближайшее созвездие будут находиться в одной стороне. Это наиболее вероятный приход извержения вулканов.

#### 14. Эпилог

В течение двадцатого века было предложено множество «теорий всего», но ни одна из них не смогла пройти экспериментальную проверку, или существуют значительные затруднения в организации экспериментальной проверки для некоторых из кандидатов.

Предлагаемая концепция «Теории всего» как «Единая концепция мироздания «Ноокосмизм»» соответствует принципу Бритвы Оккамы, который в более понятной форме был сформулирован М.В. Ломоносовым: «Всё что сложно, то ложно». «Теория всего» — это фундаментальный закон Вселенной и что все остальные теории, описывающие Вселенную, являются её следствиями или предельными случаями:

«В космосе есть только три исходные субстанции, которых никто не создавал – они существуют изначально:

- **Космос** – это бесконечное, не имеющее предела и ничем не ограниченное пространство, заполненное электромагнитными волнами,
- **Время** – является средством определения начала или конца процесса и его длительности. При этом само время как субстанция не имеющее ни начала, ни конца.
- **Электромагнитные волны** – это первичная и нематериальная субстанция, не имеющая массы и гравитационного взаимодействия с материей, является единственным творцом и составляющей материального мира, единственным источником информации, энергии движения и самой жизни.

То есть творцом всего во Вселенной является безграничная энергия с безграничной информацией, находящейся на Электромагнитных Волнах Космоса как Единой Энергоинформационной системы Космоса, что также является «Космическим или Высшим разумом».

#### Список ссылок

[1].[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B2%D1%81%D0%B5%D0%B3%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D1%81%D0%B5%D0%B3%D0%BE) Википедия // теория всего, 15.03.2015. С.1.

[2].[http://www.global-project.ru/spirit\\_matter/](http://www.global-project.ru/spirit_matter/) Познавательный журнал // Сознание первично, а материя вторична, 01.2017. С. 1

[3].[http://elementy.ru/trefil/complementary\\_principle?context=20442&discuss=28&return=1](http://elementy.ru/trefil/complementary_principle?context=20442&discuss=28&return=1) Природа науки / Принцип дополтельности / Уравнение Шрёдингера 12.2016. С.1

[4]. <http://www.escince-techno.ru/nt/article/tainy-vselennoi-simmetriya-i-vzaimodeistviya/page/3/> Тайны вселенной. Симметрия и взаимодействия. / Теория Ферми07.25.2013 С. 3.

[5]. / Корпускулярно - волновой дуализм, 01.2017. С. 1.

[6]. <http://kmatem.ru/refrakt/svet49.htm>, Взаимодействие ЭМВ с веществом, 02.2017 С.1 - 3

[7]. [http://www.global-project.ru/spirit\\_matter/](http://www.global-project.ru/spirit_matter/) Гравитация. Рождение планет. / Дон Петиг, 20.12.2016С. 1.

[8]. "<http://antipsychiatry.ru/index.php?i=content&mode=articles&t=10146>"=10146 / Трансплантация органов меняет душу / 30.06 2015 С. 1.

[9]. [http://www.startek.ru/CubeXFiles/Book\\_2/Part\\_3/Tesla.htm](http://www.startek.ru/CubeXFiles/Book_2/Part_3/Tesla.htm) / Источники "запредельной информации" и особенности её получения / Тесла о мозге. 10.02.2017. С. 1.

[10]. Наталья Бехтерева. Лабиринты мозга / 09.01.2003. С. 1 - 5

[11]. Основные термины и определения <http://nookosmizm.bbmy.ru/viewtopic.php?id=105#p111> 04.11.2016 С. 1

[12] Эпоха Водолея <http://magistar-rempel.ru/viewtopic.php?id=431>

[13] Предсказания <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/999/> [13]

[14] <http://novznania.ru/>

[15] ДНК информация <http://www.popmech.ru/science/336312-na-dnk-zapisali-komptemy-virus-kino-i-os/>

[16] <http://megaobuchalka.ru/1/1403.html>

[17] Учёные доказали [http://soznanie.info/mt\\_pusto.html](http://soznanie.info/mt_pusto.html)

[18] Фотон <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD>

© Оськин В.В., 2017

**Первалова Е.В., Пономарева К.А.**  
студентки 2 курса магистратуры ИУБПЭ  
Сибирский Федеральный Университет  
г. Красноярск, Российская Федерация

## **РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС - ПРОЦЕССОВ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация:** Целью статьи является изучение оптимизации бизнес - процессов в деятельности предприятий производственной сферы. Рассматриваются особенности автоматизации на объекте и возможные решения.

**Ключевые слова:** Оптимизация бизнес - процессов, бизнес - процессы, информационные технологии, ИТ - инфраструктура предприятия.

На сегодняшний день, любая организация, стремящаяся занять конкурентную позицию на рынке, снизить свои издержки и увеличить результативность работы всех систем

сталкивается с вопросом о пересмотре и возможном улучшении бизнес - процессов, протекающих в компании. Наиболее действенным инструментом, который позволит не только повысить эффективность деятельности предприятия, но и открыть новые возможности для бизнеса, является оптимизация бизнес - процессов.

Оптимизация бизнес - процессов – это изменения с целью повышения эффективности и результативности, нацеленные на получение наилучших результатов при соответствующих условиях [1]. Таким образом, оптимизация – это именно то, к чему стремится любая компания, в том числе и предприятия производственного сектора. Для данного вида компаний основными бизнес - процессами являются процессы ориентированные на предоставление услуги покупателю, которые являются целевыми для организации и обеспечивают получение дохода, а именно процессы производства и реализации товара.

Оптимизация бизнес - процессов на производственном предприятии играет важную роль, так как позволяет сократить издержки при этом не повлияв на качество производимых товаров, а то и улучшив их. Это можно достигнуть благодаря внедрению автоматизированных систем управления производством и создания такой ИТ - инфраструктуры предприятия, которая позволит не только объединить работу нескольких сотрудников в одну, но и выстроить систему более эффективного управления. При этом появится возможность сократить штат сотрудников, увеличить производственные мощности и сократить издержки [2]. Сокращение длительности бизнес - процесса также можно достигнуть при помощи оптимизации. При этом может появиться возможность выполнения процессов самим клиентом или поставщиком, что упростит работу и позволит избежать появления ошибок.

Оптимизация несет следующие изменения:

- снижение операционных и временных затрат;
- увеличение качества обслуживания клиентов;
- повышение управляемости компаний;
- достижение целевых показателей.

Необходимо осознавать, что в каждой компании все процессы бизнеса взаимосвязаны. В связи с этим технология оптимизации бизнес - процесса может повлиять на течение других рабочих процессов организации. Начинать лучше с не особо значимого процесса, что не потребует больших финансовых и временных затрат. Затем постепенно проводить оптимизацию других процессов. Если пробовать оптимизировать все и сразу, то это может привести к ужасным последствиям и негативному отношению ко всем корректировкам процессов в будущем.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимизация бизнес - процессов в повышении эффективности деятельности предприятий производственной сферы играет важную роль. Актуальность оптимизации процессов на предприятии сложно переоценить, в условиях современного динамичного ведения бизнеса. Решение существующих на предприятии проблем, не только повысит эффективность работы всех систем организации, но и позволит предприятию выйти на новый рынок, расширить бизнес, оперативно планировать и управлять всеми процессами компании. Благодаря оптимизации деятельность компании становится прозрачной, появляется возможность улучшить работу, усовершенствовать порядок выполнения функций.

### **Список использованной литературы:**

1. Кобаяси И. 20 ключей к совершенствованию бизнеса. Практическая программа революционных преобразований на предприятиях: пер. с япон. / И. Кобаяси. – М.: Стандарты и качество, 2006. – 248 с.

2. Андерсен, Б. Бизнес - процессы. Инструменты совершенствования: пер. с англ. / Б. Андерсен. – 2 - е изд. – Москва: Стандарты и качество, 2004. – 271 с.

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

**Ситников Е.В., Кошелев А.А.**

студенты 2 курса СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

**Перинская И.В.,**

к.т.н., доцент кафедры «Сварка и металлургия» СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

г. Саратов, Российская Федерация

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ИСТОЧНИКА ИОНОВ УСТАНОВКИ ИОННО - ЛУЧЕВОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

Разработана конструкция модернизированного источника ионов установки ионно - лучевого модифицирования «Везувий» для получения серебросодержащего покрытия изделий медицинской техники.

### **Ключевые слова**

Источник ионов, ионно - лучевое модифицирование, лазерный испаритель

В настоящее время в медицине, особенно в имплантологии потребность в антимикробных материалах и покрытиях чрезвычайно высока. Антимикробные покрытия, нанесенные на внутрикостные имплантаты, позволяют избежать осложнений после операции имплантации, связанных с воспалительными процессами; сократить число ревизионных операций; ускорить приживание имплантата. В качестве действующего вещества или активного компонента таких материалов в последнее время все чаще используют серебро[1].

Существует способ формирования серебросодержащего покрытия путем пропитки порошка гидроксиапатита (ГА) нитратом серебра  $AgNO_3$  с последующим плазменным напылением на имплантат. Недостатками данного метода являются: неравномерное распределение активного вещества поверхностном слое гидроксиапатитового покрытия; отсутствии возможности ведения строгого контроля количества ионов серебра в покрытии и глубины их распределения.

Оптимальным, высокотехнологичным, инновационным методом получения таких покрытий является ионно - лучевое модифицирование. Он позволяет получать строго контролируруемую концентрацию ионов серебра в модифицированном слое с точностью до 1 иона; внедрять только нужный химический элемент без посторонних примесей; строго контролировать толщину серебросодержащего слоя [2].

Получение серебросодержащего слоя на поверхности гидроксиапатитового покрытия титанового имплантата проводили имплантацией ионов серебра на установке ионного легирования типа «Везувий». Для чего было модифицировано имеющееся ионно - лучевое оборудование, а именно, модернизирована конструкция источника ионов установки ионного легирования лазерным испарителем для получения паров серебра путём разложения нитрата серебра ( $\text{AgNO}_3$ ).

Ионный источник включает в себя испарительную и разрядную камеры. Кювета, например, с нитратом серебра ( $\text{AgNO}_3$ ) располагается в испарительной камере. Лазерный луч проходит в испарительную камеру через окно и нагревает рабочее вещество до температуры разложения. Пары вещества поступают в разрядную камеру через паровод. Мощность лазерного излучения контролируется при помощи системы механической юстировки.

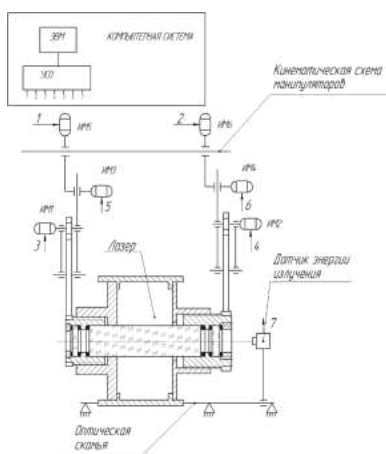


Рис.2. Схема юстировки лазера

Схема юстировки лазера включает оптическую скамью, на которой размещается лазер, датчик контроля энергии излучения лазера, кинематическую схему манипуляторов для перемещения подвижных узлов резонаторных зеркал (ИМ1...ИМ6) и компьютерную систему управления. Для измерения энергии лазера используется колориметрический датчик с жидким поглотителем. В разрядной камере эмитированные катодом электроны ускоряются за счет разности потенциалов в радиальном направлении к стенкам камеры; при этом они находятся в зоне действия аксиального магнитного поля, создаваемого электромагнитом, и вызывают интенсивную ионизацию рабочего вещества (в данном случае пары нитрата серебра), подающегося в разрядную камеру из испарительной камеры. Вытягивающийся из источника ионный пучок, попадает в электромагнит масс - сепаратора, где происходит разделение ионов по массам, в зависимости от напряженности магнитного поля, создаваемого электромагнитом, затем он проходит блок фокусировки, и попадает в приемную камеру, где происходит ионно - лучевое модифицирование многослойного покрытия внутрикостного имплантата ионами серебра.

Т.о., была модернизирована конструкция источника ионов установки ионного легирования типа «Везувий» для получения серебросодержащего покрытия изделий медицинской техники ионно - лучевым модифицированием.

### **Список использованной литературы**

1. Бабенко Г.А. О применении микроэлемента серебра в медицине // Микроэлементы в медицине. - Москва, 2001. - Вып.7. - С. 3 - 8.
2. Перинская, И.В. Разработка технологии модификации плазмонапыленного биоактивного покрытия внутрикостной части эндопротеза коленного сустава ионами серебра / И.В. Перинская, В.В. Перинский, А.М. Беляков // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Сборник научных трудов XII - ой Международной научно - практической конференции 19 - 20 марта 2015г. - Курск, 2015. - Т.1. - С.172-175.

© Кошелев А.А., Ситников Е.В., Перинская И.В., 2017

**Петров Н.П.**

к. ф. - м. н., доцент кафедры прикладной математики  
УрГЭУ, г. Екатеринбург

**Петрова С. Н.**

к. пед. н, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин  
Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма

**Коржавина Н.В.**

к. пед. н, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин  
Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма

## **ОБЗОР НЕКОТОРЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### **Аннотация**

Проведен сравнительный анализ подходов к анализу устойчивости динамических моделей интеллектуального управления на основе методов квадратичных, кусочно-квадратичных и нечетких функций Ляпунова. Дана характеристика условий устойчивости и стабилизации.

**Ключевые слова:** устойчивость, стабилизация, динамические  $TS$  - модели, функции Ляпунова, системы интеллектуального управления.

Модели систем интеллектуального управления находят широкое применение в задачах управления промышленными и техническими объектами, например, в задачах управления роботами - манипуляторами, управления беспилотными средствами, управления транспортом. Одним из центральных вопросов при решении задач синтеза и стабилизации моделей интеллектуального управления является вопрос об устойчивости, решаемый с

помощью основных теорем теории устойчивости Ляпунова и свойств линейных матричных неравенств.

Важным классом моделей интеллектуального управления является класс динамических моделей Такаги–Суджено ( $TS$  - моделей). Построение  $TS$  - моделей базируется на использовании логических правил для описания глобальной нелинейной системы в терминах множества локальных линейных моделей, гладко связанных нечеткими функциями принадлежности. Этот метод моделирования предлагает альтернативный подход к описанию сложных нелинейных систем [1–4] и существенно уменьшает число правил при моделировании нелинейных систем высшего порядка. Благодаря методам классической теории управления  $TS$  - модели обеспечивают основу для развития систематических подходов к анализу устойчивости и стабилизации управляемых систем с логическими регуляторами.

Исследование устойчивости и получение условий стабилизации  $TS$  - моделей основываются главным образом на ляпуновской теории устойчивости, а именно, на применении функций Ляпунова различных типов. Используются следующие типы указанных функций: общие (или глобальные) квадратичные функции Ляпунова; кусочно квадратичные функции Ляпунова; нечеткие (или неквадратичные) функции Ляпунова.

При использовании метода кусочно квадратичных функций Ляпунова условия устойчивости для стабилизации моделей нечеткого управления в форме Такахи–Суджено ( $TS$  - моделей) формулируются в терминах гладких функций Ляпунова, позволяющих по сравнению с разрывной функцией Ляпунова избежать трудностей с граничными условиями. Данный метод основан на предположении существования пропорционального отношения между несколькими квадратичными функциями Ляпунова [4–6]. Примеры моделирования демонстрируют эффективность данного подхода для систем, к которым не применима квадратичная стабилизация.

Нечеткая  $TS$  - модель описывается нечеткими правилами импликации, представляющими локальные линейные отношения входа - выхода системы. Стандартное  $i$  - е правило имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} & \text{IF } z_1(t) \text{ is } M_{i1} \text{ and } \dots z_p(t) \text{ is } M_{ip} \\ & \text{THEN } \dot{x}(t) = A_i x(t) + B_i u(t), \quad (1) \\ & y(t) = C_i x(t), \quad i = 1, 2, \dots, r, \end{aligned}$$

где  $z(t) = [z_1(t), \dots, z_p(t)]$  – вектор предпосылок, элементами которого могут быть состояния, внешние переменные или время;  $r$  – число правил импликации;

$M_{ij}$  – нечеткое множество. Векторы  $x(t) = [x_1(t), \dots, x_n(t)]$   $u(t) = [u_1(t), \dots, u_m(t)]$  имеют размерность  $n$  и  $m$  соответственно. С учетом (1) выход для  $TS$  - модели записывается в виде:

$$\dot{x}(t) = \sum_{i=1}^r h_i(z(t)) (A_i x(t) + B_i u(t)), \quad (2)$$

где  $h_i(z(t))$  – нормированный вес для каждого правила, обладающий свойствами

$$h_i(z(t)) \geq 0, \quad \sum_{i=1}^r h_i(z(t)) = 1. \text{ Вес } h_i \text{ можно представить в виде } h_i(z(t)) = \frac{w_i(t)}{\sum_{i=1}^r w_i(t)},$$

где  $w_i(t) = \prod_{j=1}^p M_{ij}(z_j(t))$ ,  $M_{ij}(z_j(t))$  – степень принадлежности элемента  $z_j(t)$  к множеству

$M_{ij}$ .

Для модели (1), (2) нечеткий PDC - регулятор можно представить в виде:

$$u(t) = -\sum_{i=1}^r h_i(z(t)) F_i x(t). \quad (3)$$

Подставив (3) в (2), получим непрерывную TS - модель, записываемую в виде замкнутой системы

$$\dot{x}(t) = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r h_i(z(t)) h_j(z(t)) [A_i - B_i F_j] x(t). \quad (4)$$

Одной из целей является нахождение для системы (4) коэффициентов усиления  $F_i$ , обеспечивающих устойчивость замкнутой системы.

Условия глобальной асимптотической устойчивости ТС - системы формулируются на основе предположения о том, что существует набор положительно определенных матриц таких, что выполнены соответствующие линейные матричные неравенства. Линейные матричные неравенства обеспечивают убывание функций при переходе из одной области в другую.

Для изучения дискретных TS - моделей также применяется метод функций Ляпунова с учетом свойств линейных матричных неравенств. Описание параметров линейных матричных неравенств для систем управления с неполной информацией является важной задачей для практических приложений. Важно отметить, что дискретный случай представляет большой интерес при изучении информационно - измерительных систем и процессов управления. Анализ устойчивости и условий стабилизации дискретных систем с неполной информацией могут быть использованы в задачах управления техническими системами.

Стабилизация TS - моделей на основе параметризованных линейных матричных неравенств рассмотрена в [7]. В [8] предложены условия устойчивости систем интеллектуального управления, базирующиеся на неквадратичных функциях Ляпунова. Следует отметить, что для этого случая количество областей разбиения равно количеству нечетких правил, или количеству локальных линейных моделей, аппроксимирующих исходную модель. Для анализа устойчивости с помощью кусочно квадратичной функции Ляпунова используются оценки неопределенностей и выбираются множества, описывающие взаимодействие областей.

Методы на основе квадратичных функций Ляпунова развиты как для дискретных, так и для непрерывных ТС - систем, а при разработке методов на основе кусочно квадратичных функций Ляпунова возникает ряд трудностей, преодоление которых является важной задачей моделирования [1–6].

Таким образом, для анализа устойчивости динамических ТС - моделей, описываемых с помощью семейства локальных линейных моделей, гладко связанных функциями принадлежности, используются методы, основанные на применении квадратичных, кусочно квадратичных и неквадратичных (нечетких) функций Ляпунова. Указанные методы и их дальнейшее развитие обеспечивают системный подход к анализу и синтезу систем управления, являющийся альтернативным подходом при решении трудных проблем



управления нелинейными системами. Особая роль на перспективу отводится развитию метода неквадратичных (нечетких) функций Ляпунова с целью моделирования более широкого класса систем интеллектуального управления.

### Список использованной литературы

1. *Tanaka K., Wang H.O.* Fuzzy Control Systems Design and Analysis: A LMI Approach. New York: Wiley, 2001.
2. *Han Z.X., Feng G., Walcott B.L., Ma J.* Dynamic output feedback controller design for fuzzy systems // IEEE Trans. Syst., Man, Cybern., B, Cybern. 2000. V. 30. № 1. P. 204 - 210.
3. *Wang Y., Sun Z.Q., Sun F.C.* Stability analysis and control of discrete - time fuzzy systems: A fuzzy Lyapunov function approach // Proc. 5th Asian Control Conf., Melbourne, Australia, 2004, P.1855 - 1860.
4. *Lam Hak - Keung, Leung Frank Hung - Fat.* Stability Analysis of Fuzzy - Model - Based Control Systems: Linear - Matrix - Inequality Approach // Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2011.
5. *Abdelmalek I., Golea N., Hadjili M.L.* A new fuzzy Lyapunov approach to non - quadratic stabilization of Takagi - Sugeno fuzzy models // Int. J. Appl. Math. Comput. Sci. 2007. V. 17. № 1. P. 39 - 51.
6. *Lam Hak - Keung, Leung Frank Hung - Fat.* Stability Analysis of Fuzzy - Model - Based Control Systems: Linear - Matrix - Inequality Approach // Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2011.
7. *Петрова С.Н., Дружинина О.В.* Синтез и стабилизация нечетких систем управления с помощью параметризованных линейных матричных неравенств // Труды Института системного анализа РАН. Динамика неоднородных систем. 2010. Т. 49(1). С. 57 - 61.
8. *Петрова С.Н.* Условия неквадратичной устойчивости управляемых систем с непрерывным временем // Информационно - измерительные и управляющие системы. 2012. № 12. С. 31 - 34.

© Петров Н.П., 2017

© Петрова С.Н., 2017

© Коржавина Н.В., 2017

**Савельев А. П.**

ВАМТО, г. Санкт - Петербург, РФ

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

### Аннотация

Инновационная перестройка экономики невозможна без использования нового технического, финансового и организационного инструментария. Наиболее востребованным в постиндустриальных станах для этой цели является аппарат цифровых технологий, которые в условиях глобализации экономики решают задачи коммуникации

отдельных отраслей промышленности между собой и обеспечивают наиболее рациональное распределение финансовых потоков.

### **Ключевые слова**

Инновационная перестройка, новый технический, организационный инструментарий, постиндустриальные станы, цифровые технологии.

Серьезное внимание, уделяемое в настоящее время внедрению цифровых технологий, требует не менее серьезной методологической проработки пути этого процесса, предполагая, что он не должен идти вразрез, а наоборот дополнит те ростки инновационной экономики, которые уже зародились. Указанный подход заставляет задумываться о мерах по наиболее полному использованию и стратегии использования инвестиций при внедрении цифровых технологий в формируемые инновационные производства. В определенной степени к описанию складывающейся ситуации может быть применена модель макроэкономической динамики описывающая взаимосвязь основных макроэкономических показателей закрытой (вновь развивающейся) отрасли экономики. В этом случае можно считать, что доход  $Y(t)$  равен сумме объема потребления  $C(t)$  и инвестиций  $I(t)$ :

$$Y(t) = C(t) + I(t) . (1)$$

Предположим также, что чистый экспорт равен нулю и государственные расходы в модели не выделены. Определяющее соотношение в такой модели - это взаимосвязь между инвестициями и скоростью роста дохода. Предполагается, еще несколько допущений:

- скорость роста дохода пропорциональна инвестициям, инвестиционный лаг равен нулю и инвестиции мгновенно переходят в прирост капитала

$$\Delta K(t) = I(t) , (2)$$

где  $\Delta K(t)$  - непрерывная функция прироста капитала во времени;

- выбытие капитала отсутствует и производственная функция в модели линейна

$$Y(t) = a \times L(t) + b \times K(t) + c , (3)$$

причем обладает свойством

$$dY(t) = b \times d(K(t)) \times dt , (4)$$

Допущения (1 - 2) существенно ограничивают описание динамики реальных макроэкономических процессов и делают затруднительным применение рассматриваемой модели, например, для расчета или прогноза величины совокупного выпуска или дохода. Однако относительная простота модели позволяет изучить взаимосвязь динамики инвестиций и роста выпуска, а также получить траектории изменения рассматриваемых параметров при сделанных предположениях. Зависимость, связывающая между собой во времени показатели инвестиций, определяемый ими объём основного капитала и уровень выпуска (дохода), является базовой во всех моделях макроэкономической динамики. Кроме того, в этих моделях определяют принципы формирования структуры выпуска (дохода), распределение его между составляющими, прежде всего – между потреблением и накоплением и определяют динамику дохода в зависимости от динамики потребления. Для однородного линейного дифференциального уравнения, то есть при отсутствии потребления, решение уравнения имеет вид

$$Y(t) = Y(0) \times e^{t/b} (5)$$

темп прироста дохода равен  $(1/b)$ . Это максимально возможный (технологический) темп прироста дохода в рассматриваемой экономической системе, поскольку предполагается

весь доход инвестировать в развитие. Предположим, что внедрение инноваций, связанное с привлечением высококвалифицированных специалистов и способствующее изменениям в данной отрасли экономики, заставляет поднять объем потребления до некоторого уровня

$$C = C(t) = C(0) \times t. \quad (6)$$

Соответствующая модель тогда будет выглядеть как

$$\frac{dy}{dt} - \frac{y}{B} = -\frac{C \times t}{B}$$

Решая полученное линейное неоднородное дифференциальное уравнение заменой переменных и интегрируя его по частям, получим окончательное выражение для дохода  $y(t)$  в виде

$$y(t) = C \times (t + B) \times e^{-\frac{t}{B}}$$

Для анализа результатов представим последнее решение и решение (5) графически

$$y0(t) := C \cdot (t + B) \cdot \exp\left(-\frac{t}{B}\right)$$

$$y1(t) := C \cdot \exp\left(\frac{t}{B}\right)$$

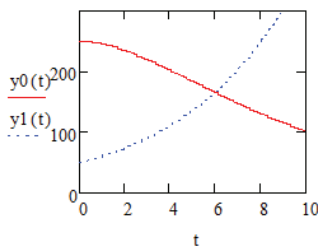


Рисунок 1 – Зависимости дохода для случая без потребления -  $y1(t)$  и с линейно растущим потреблением -  $y0(t)$

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что успешное внедрение цифровых технологий для инновационной перестройки экономики требует дополнительных инвестиций для привлечения высококвалифицированных специалистов.

### Список использованной литературы

1. Алексеев Г.В., Верболоз Е.И. Современные подходы к рациональному использованию ресурсов при первичной обработке пищевого сырья. Вестник Международной академии холода. 2003. № 4. С. 35 - 39.
2. Алексеев Г.В., Дмитриченко М.И., Гончаров М.В. Ресурсосберегающие направления развития абразивной обработки пищевых материалов. Техничко - технологические проблемы сервиса. 2013. № 4 (26). С. 57 - 61.
3. Алексеев Г.В., Мосина Н.А. Абразивная обработка картофеля и овощей с дискретным энергоподводом. Монография / Саратов, 2013.
4. Алексеев Г.В., Боровков М.И., Дмитриченко М.И., Тартышный А.А. Основы защиты интеллектуальной собственности. Учебное пособие / СПб, 2012.

5. Алексеев Г.В., Егошина Е.В., Аксенова О.И., Пучков В.Ф. Особенности динамического сегментного анализа рынка продуктов питания. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2016. № 1. С. 10 - 19.

6. Алексеев Г.В., Аксенова О.И. Использование нечеткой логики в пищевых производствах. В сборнике: Фундаментальная наука и технологии - перспективные разработки Материалы IV международной научно - практической конференции. научно - исследовательский центр "Академический". 2014. С. 4 - 7.

© Савельев А. П., 2017

**Селина К.А.,**  
студент ТИУ  
г. Тюмень, РФ

## **ПОНЯТИЕ О ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ ПЛАСТА**

### **Ключевые слова:**

Гидроразрыв пласта, месторождение

Применение технологии гидроразрыва пласта (ГРП) как метода интенсификации и повышения нефтеотдачи, получило широкое распространение на низкопроницаемых трудноизвлекаемых пластах. ГРП используют для создания искусственных и естественных трещин для увеличения притока к скважине. Технология основана на механизме возникновения и распространения трещин в горных породах как при однократном, так и многократном гидравлических разрывах пласта. ГРП может достигать при росте давления до 100МПа.

ГРП в большинстве случаев относятся к вертикальному типу скважин, а информация и опыт проведения ГРП в горизонтальных скважинах, особенно при многосекционном ГРП (МГРП), достаточно узки.

Месторождения, имеющие сложные геологические строения продуктивных пластов, с прерывистыми слабодренлируемыми коллекторами подвергаются применению ГРП. Этот метод является единственным методом, способствующему вовлечению в разработку низкопроницаемых коллекторов.

В настоящее время проведение ГРП в скважинах остается основным популярным мероприятием при разработке месторождения, так как после производительность скважин увеличивается в несколько десятков раз.

### **Использованные источники**

1. Грехов И.В., Кучумов Р.Р. Системный анализ точности прогнозирования эффективности гидроразрыва пласта // Новые технологии по нефтегазовому региону: материалы X Всерос. науч. - практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.

2. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелева, Н.Ф. Козлова. Оренбург: Оренбургское книжное изд - во, 1997.

3. Большой справочник инженера нефтегазодобычи. Разработка месторождений. Оборудования и технологии добычи / Под ред. У. Лайонза и Г.Плизга – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2009.

© Селина К.А., 2017

**Сливенков И.С.,**  
студент 1курса филиала ФГБОУ ВО  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, РФ,  
Научный руководитель: **Пучков А.Ю.,**  
канд. тех. наук, доцент филиала ФГБОУ ВО  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, РФ.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ АЛГОРИТМИЗАЦИИ**

### **Аннотация**

Представлен краткий обзор современных языков программирования наиболее предпочтительных для начального освоения алгоритмизации, а также предложены критерии, руководствуясь которыми пользователь может самостоятельно подобрать программную среду в наибольшей степени отвечающую своим предпочтениям и целям.

### **Ключевые слова:**

основы алгоритмизации, изучения языков программирования, выбор среды программирования

При изучении основ программирования каждый пользователь сталкивается с задачей выбора языка, на котором будут создаваться программы. Эта ситуация актуальна именно для начинающих, так как для профессиональных разработчиков вопрос выбора среды программирования определяется требованиями заказчика и предметной областью, для которой предназначена программа. Анализ технического задания и имеющиеся ресурсы (материальные и интеллектуальные) позволяют профессиональному программисту достаточно быстро и точно определиться с информационно - технологическим комплексом, позволяющим наиболее оптимально достичь поставленной цели программной разработки. Но для новичка, не обладающего широтой кругозора и знаниями тонкостей программных систем, эта задача является не весьма сложной.

Критерии выбора среды разработки программных систем можно найти в Интернете на разных сайтах, но содержание их контента похоже друг на друга и отражает стандартные методики, действующие в рамках решения этой задачи. Определенный формализм изложения материала на сайтах и применение специфической терминологии затрудняет понимание и применение их рекомендаций новичку. Для него должны быть сформулированы понятные именно начинающему пользователю «указания к действию».

При этом будем полагать, что вопрос «зачем изучать?» уже решен, а следовательно, определенная мотивация к данному процессу уже есть.

Проанализировав опыт научного руководителя в области преподавания дисциплин, связанных с основами программирования, а также опираясь на еще не забытые (как студента первого курса) свои первые ощущения и трудности изучения языков программирования, были сформулированы следующие критерии выбора языка для начала изучения алгоритмизации и программирования:

1. Доступность (желательно бесплатность) программной среды, в которой будет проводиться разработка программ, простота ее установки на компьютер.

2. Понятность реализации технологической последовательности написания кода программы - получения результатов ее работы.

3. Современность и популярность изучаемого языка программирования, которая включает в себя наличие версий для различных операционных систем, появление новых версий, расширение библиотек, наличие обучающих материалов.

4. Наличие возможности поэтапного перехода от простейших программ в рамках процедурно - ориентированной парадигмы к объектно - ориентированному программированию, созданию сложных комплексов для web - приложений с использованием технологий Big Data.

5. Привлекательный интерфейс пользователя. Хотя данный аспект сугубо индивидуален, тем не менее, он может существенно повлиять на конечное решение по выбору среды разработки.

Опираясь на представленные критерии, был проведен анализ Топ - 10 языков программирования в 2017 году по версии GitHub [1]: Java, Python, PHP, C#, JavaScript, C, C++, Objective C, R, Swift. Были рассмотрены также языки MatLAB и его бесплатные аналоги Octave и SciLAB, но от них пришлось отказаться, так как они содержали избыточное количество математической специфики, что для первого освоения может завуалировать базовые алгоритмические конструкции. Отметим, что популярная система и язык IC поддерживается в основном в России и странах ближнего зарубежья, кроме того является предметно - ориентированной, поэтому не может претендовать на роль первого языка программирования.

Традиционно рекомендуемые для начального освоения Basic и Pascal отвечают многим из предложенных критериев. Но, в соответствии с [1] третий, один из важнейших, критерий остается не удовлетворенным, как, впрочем, и четвертый критерий. Преподавание же этих языков в вузах объясняется наличием большого количества уже разработанного методического материала и весьма разным уровнем подготовки первокурсников.

Не приводя традиционную для работ, сравнивающих различные варианты реализации той или иной задачи таблицы, содержащей плюсы (удовлетворяет критерию) и минусы (не удовлетворяет), представим наиболее оптимальный для первых шагов в программировании, с нашей точки зрения (по выдвинутым критериям) язык - Python. Он прост в установке, в запуске простых программ и, что не маловажно, сразу учить структурировать тест кода, а это в дальнейшем будет очень полезно, так как правильный стиль программирования снижает вероятность ошибок. Конечно, предложенный выбор может быть оспариваемым, например [2]. Но в современном мире необходимо постоянно и

стремительно совершенствоваться, поэтому после Python обязательно надо расширять свой языковой багаж, чтобы быть конкурентоспособным на рынке информационных технологий.

Предложенные критерии могут помочь начинающим программистам более детально разобраться в своих предпочтениях, может быть, заострить внимание на таких аспектах, которые первоначально не рассматривались, и сделать более обоснованный выбор первого языка программирования.

### **Список использованной литературы**

1. Топ - 10 языков программирования в 2017 году по версии GitHub: JavaScript не на первых местах // [Электронный ресурс]. URL: <https://tproger.ru/articles/github-top-10-languages-2017/> (дата обращения к ресурсу: 18.11.2017).

2. Почему не нужно учить Python первым языком // [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/322332/> (дата обращения к ресурсу: 18.11.2017).

© Сливенков И.С., 2017

**Старунский А.В.,**

старший преподаватель

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

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

Аннотация. В статье рассмотрены преимущества и недостатки моечных установок. Приведены характеристики насосов установок и предложены пути повышения эффективности их использования.

Ключевые слова: мойка, установка, сельскохозяйственная машина.

Исследованиями работы водоструйных моечных машин занимались многие учёные: Баусов А.М. [1], Бышов Н.В. [2], Костенко М.Ю. [3], Латышёнок М.Б. [4], Шемякин А.В. [5 - 9] и другие. Струйные моечные установки нашли широкое применение в различных отраслях, имеют схожие конструктивные особенности и технологические признаки.

Различают 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. Передвижные моечные установки чаще всего представлены малогабаритными устройствами имеющими тележку для перемещения по территории моечного поста. Преимуществом данных установок является возможность очистки и мойки машин любого типа и любых габаритов.

Основная масса моечных установок представлена аппаратами среднего и высокого давления. Основным рабочим органом данных установок является насос высокого давления, которые по принципу действия разделяются на плунжерные и вихревые. Основные характеристики представлены в таблице 1.

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 скоростью истечения мощней жидкости. Форма струи зависит от геометрии отверстия сопла и чаще всего применяются цилиндрические насадки. Насадки других форм не нашли широкого распространения из-за трудности изготовления.

Таблица 1 - Технические характеристики насосов моечных установок.

Тип насоса	Мощность электродвигателя, кВт	Рабочее давление, $10^5 \text{ Н / м}^2$	Производи- тельность, л / мин	Масса, кг
Плунжерный	2,2	60	12	120
Вихревой	7,5	15	70	198
Вихревой, пятиступенчатый	7	14	80	-

Основным показателем, определяющим эффективность работы моечного устройства является энергия струи. Проведенные исследования показали, что повышение давления с одной стороны приводит к увеличению энергии струи, с другой к резкому увеличению энергетических затрат. Поэтому целесообразно для повышения интенсивности очистки энергию струи повышать за счёт подвода дополнительной энергии (механических, физических, химических воздействий). Подвод дополнительной энергии легко может быть достигнут с помощью универсальных насадок, обеспечивающих введение дополнительных компонентов без изменения основных параметров установки.

Следовательно, эффективность работы моечных установок следует повышать не только за счет увеличения рабочего давления моечных установок, но и за счет применения универсальных насадок с возможностью подвода дополнительной энергии.

### Список использованной литературы.

1. Баусов, А.М. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом / А.М. Баусов, А.В. Шемякин, В.В.Терентьев, К.А. Жильцов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. – № 1. – С. 82 - 83.
2. Бышов, Н.В. Повышение эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин / Н.В. Бышов, С.Н. Борьчев, Г.Д. Кокорев, М.Б. Латышёнков, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // ФГБОУ ВО РГАТУ – Рязань, 2016. – 102 с.
3. 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.
4. Латышёнков, М.Б. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период / М.Б. Латышёнков, А.В. Шемякин, Е.М. Астахова, Е.Ю. Шемякина // Механизация и электрификация – 2009. – № 7. – С. 16 - 17.



5. Патент на полезную модель РФ № 73293 Сопло для моечных установок. / Макеева, Е.Ю., Шемякин А.В., Терентьев В.В. Опубл. 02.03.2007.

6. Шемякин, А.В. Экспериментальная установка для очистки сельскохозяйственной техники / А.В.Шемякин, В.В.Терентьев, Е.Ю.Шемякина, К.В. Гайдук // Механизация и электрификация – 2008. – № 6 – С. 29 - 30.

7. Шемякин А.В., Теоретические исследования очистки агрегатов сельскохозяйственной техники с использованием энергии кавитации / А.В. Шемякин, А.М. Баусов, С.С. Рогов, К.А. Жильцов // Вестник Ульяновской ГСХА –2011. – № 4 – С.125 - 127.

8. 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.

9. Шемякин, А.В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник РГАТУ –2016. – № 3. – С. 77 - 80.

© Старунский А.В., 2017

**Стенин С.С.**, к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет",  
г. Рязань, Российская Федерация

## **СПОСОБЫ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

Очистка поверхности - первоначальный этап производства работ по окрашиванию и нанесению антикоррозионных материалов. Зачастую данной процедуре уделяется незначительное внимание, хотя эта операция является наиболее важной и ответственной задачей, которая определяет качество и стойкость покрытия. Чем лучше подготовлена поверхность, тем лучше будет адгезия (сцепление) покрытия с поверхностью. Вопросы очистки машин рассматривались в работах авторов: Баусов А.М. [1], Бышов Н.В. [2], Костенко М.Ю. [3], Латышёнок М.Б. [4], Шемякин А.В. [5 - 9] и других.

Для целей качественной подготовки поверхности необходимо удаление характерных загрязнений таких как:

- масляно - жировые загрязнения;
- нефтепродукты;
- старые лакокрасочные покрытия;
- ржавчина.

Перед удалением вышеуказанных загрязнений необходимо правильно и оптимально подобрать метод обработки и соответствующие материалы, так чтобы поверхность была подготовлена качественно и с соблюдением требования ГОСТ и международных стандартов, технологических регламентов.

Для удаления слабосвязных и среднесвязных загрязнений применяется водоструйная технология очистки, основным недостатком которой является необходимость значительно

увеличивать давление и расход моющей жидкости для очистки среднесвязанных загрязнений, что приводит к увеличению затрат моющего раствора и энергии.

Для удаления среднесвязанных загрязнений применяется очистка косточковой крошкой. Мелкораздробленная скорлупа или косточки (отходы переработки фруктов), подается струей сжатого воздуха под давлением 3 - 5  $10^5$  Па и позволяет очищать цветные металлы. Сильносвязанные загрязнения удаляют с помощью пескоструйной очистки, где в качестве абразива чаще всего используется кварцевый песок.

В процессе очистки абразивами наблюдается высокая запыленность воздуха рабочей зоны. Поэтому требует специальных мер защиты для обслуживающего персонала.

Гидроабразивная очистка по своим показателям близка к пескоструйной очистке и очистке косточковой крошкой. Данный способ реализуется совместным воздействием струи воды и абразива. Недостатком гидроабразивной очистки является высокая чувствительность к содержанию абразива в воде, при недостаточном содержании абразива снижается качество очистки, при высоком содержании возникают сложности в подаче водно - абразивной эмульсии и повышается склонность к забиванию сопла.

Перспективным способом для удаления средне и сильносвязанных загрязнений является очистка посредством сухого льда. В отличие от традиционных способов: песок, химические вещества, сода, — сухой лед не оставляет никаких отходов, очищая поверхность на 100 % и удаляя запах, но применение сухого льда затруднено из - за отсутствия специализированного оборудования для получения сухого льда, его дробления и калибровки. Кроме того доставка сухого льда на большие расстояния затруднена.

Проведенный анализ существующих технологий очистки показал, что наиболее трудоёмкими видами загрязнений являются средне и сильносвязанные загрязнения. Их удаление возможно на основе применения способов очистки заключающихся в применении процессов с высокой энергией.

### **Список использованной литературы.**

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

2. Бышов, Н.В. Повышение эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин / Н.В. Бышов, С.Н. Борьчев, Г.Д. Кокорев, М.Б. Латышёнок, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // ФГБОУ ВО РГАТУ – Рязань, 2016. – 102 с.

3. 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.

4. Латышёнок, М.Б. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период / М.Б. Латышёнок, А.В. Шемякин, Е.М. Астахова, Е.Ю. Шемякина // Механизация и электрификация – 2009. – № 7. – С. 16 - 17.

5. Патент на полезную модель РФ № 73293 Сопло для моечных установок. / Макеева, Е.Ю., Шемякин А.В., Терентьев В.В. Опубл. 02.03.2007.

6. Шемякин, А.В. Экспериментальная установка для очистки сельскохозяйственной техники / А.В.Шемякин, В.В.Терентьев, Е.Ю.Шемякина, К.В. Гайдуков // Механизация и электрификация – 2008. – № 6 – С. 29 - 30.

7. Шемякин А.В., Теоретические исследования очистки агрегатов сельскохозяйственной техники с использованием энергии кавитации / А.В. Шемякин, А.М. Баусов, С.С. Рогов, К.А. Жильцов // Вестник Ульяновской ГСХА –2011. – № 4 – С.125 - 127.

8. 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.

9. Шемякин, А.В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник РГАТУ –2016. – № 3. – С. 77 - 80.

© Стенин С.С., 2017

**Тюрин А.Г.**

студент 3 курса «Машиностроение»  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
г. Орёл, Российская Федерация

## **ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ**

В настоящее время машиностроение занимает одно из лидирующих мест в современной жизни, оно позволяет набрать темпы развития экономики и приблизить Россию к мировому уровню благодаря реконструкции таких отраслей, как приборостроение, станкостроение, электронная промышленность, производство вычислительной техники.

Машиностроение во всем мире признано ведущей отраслью производства. Его развитие характеризует уровень как научно - технического потенциала страны, так и обеспечения ее безопасности.

На современном этапе для российского машиностроения характерен целый ряд тяжелых проблем: отставание технологического уровня от мировых стандартов на 20 - 30 лет, низкий уровень качества продукции, недостаточная развитость обмена технологий и инноваций между оборонным и гражданским машиностроением, неумение сохранять и завоевывать новые рынки сбыта, проблемы кадрового ресурса.

К числу основных проблем в машиностроении следует отнести:

1. Проблемы, связанные с развитием машиностроительного комплекса:

- низкие темпы роста ведущих отраслей, а также, как следствие, и спад производства;
- нарушение технологических связей;
- простой многих предприятий в связи с выходом из строя основного оборудования;
- низкие темпы обновления оборудования и выпускаемой продукции (например, 60 % металлообрабатывающих станков имеет возраст более 10 лет).

## 2. Необходимость своевременной структурной перестройки:

- перепрофилирование отраслей (основная часть продукции российского машиностроения имела оборонное значение в течение длительного времени);
- необходимость сокращения диспропорций в темпах роста отдельных отраслей;
- необходимость опережающего роста таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность.

## 3. Проблемы повышения качества производимых машин:

- несоответствие подавляющей части отечественного оборудования и машин мировым стандартам;
- низкое качество и надежность выпускаемой продукции (продукция не соответствует мировым стандартам), низкая надежность производимых машин, т.к. раньше Россия была ориентирована на внутренний рынок.

В борьбе с трудностями развития машиностроительного комплекса в России на сегодняшний день имеются предпосылки для эффективного развития предприятий машиностроения, а именно: наличие собственной сырьевой базы; комплексная механизация всех стадий технологических процессов от добычи сырья до транспортировки готовой продукции; развитая сеть транспортных и энергетических коммуникаций; дальнейший выпуск машин, оборудования, автоматических манипуляторов более высокого класса, позволяющих использовать ресурсосберегающие технологии, переоснащение ими предприятий машиностроительного комплекса; запасы интеллектуальной собственности; необходимый образовательный уровень населения; производственный потенциал и традиции, а также возможность использования мирового опыта в теории и практике по вопросам развития и размещения отраслей машиностроительного комплекса.

Необходимо исследование действенной многоуровневой политики в машиностроении, которая обязана быть понятна публичным нуждам и носить инновационный характер развития. Данная задача достаточно непростая и требует определения приоритетов становления данной отрасли.

Для формирования стратегии становления машиностроения уже сделаны конкретные шаги, за прошедшие годы были разработаны концепции станко - инструментальной и автомобильной отраслей, а также стратегии развития машиностроения для легкой промышленности, нефтегазового, строительного - дорожного и коммунального, энергетического, тракторного и сельскохозяйственного, транспортного машиностроения, авиационной промышленности.

В достижении конкурентоспособной промышленности российского машиностроения необходимо владеть самой современной техникой, новейшими машинами и оборудованием.

Таким образом, несмотря на весь ряд серьезных проблем машиностроительного комплекса можно сказать о том, что на современном этапе развития российское машиностроение достигнет успехов, но возможным это станет при рациональном решении определенных трудностей.

### **Список используемой литературы:**

1. Проблемы и перспективы развития машиностроительного комплекса [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya>

mashinostroitel'nogo - kompleksa - rossii - v - usloviyah - rynochnoy - ekonomiki (дата обращения: 21.10.2017);

2. Современное состояние, проблемы и задачи развития машиностроения [Электронный ресурс]. 2017. URL: <http://works.doklad.ru/view/3MoFGYILNgY.html> (дата обращения: 21.10.2017);

3. Перспективы и проблемы развития машиностроения [Электронный ресурс]. 2017. URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/razvitiye-mashinostroeniya.html> (дата обращения: 21.10.2017).

© Тюрин А.Г., 2017

**Тюрин А.Г.**

студент 3 курса «Машиностроение»  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
г. Орёл, Российская Федерация

## **ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

Важнейшим фактором комфорта любого автомобиля является его шумоизоляция. Автомобиль может быть разным: эстетичным внешне или продвинутым технически, но если в салоне не будет комфортной тишины, то каждая длительная поездка не приведет к желаемому результату.

Сделать автомобиль «тихим», без дребезжания панели, без гула из моторного отсека, шумов из вне можно с помощью материалов для внутренней и внешней шумоизоляций.

На сегодняшний день являются актуальными несколько видов шумоизоляций, которые отличаются своими характеристиками, составами и т.п.:

- вибродемпферы;
- шумоизоляторы;
- шумопоглотители;
- уплотнители (антискрипы).

На современном рынке большим спросом пользуются *вибродемпферы*. Они представляют собой битумно - пластиковые плитки, наклеивающиеся на очищенный металл кузова автомобиля.

Благодаря вибродемпферам поглощаются вибрационные волны двигателя, трансмиссии и подвески, передаваемые на кузов.

В свою очередь вибродемпферы бывают следующих видов:

- БиМаст Бомб – основу этого материала составляет битум и мастика, покрытая алюминиевой фольгой;
- БиМаст Стандарт – битумно - мастичная основа, покрытая сверху нетканым материалом;
- ВиброПласт Голд – основа эластичной структуры, предназначенная для нанесения в тех местах, где нежелательно нагружать конструкцию.

*Шумоизоляторы*, как отдельный вид шумоизоляции представляют собой волокнистый материал, который укладывается вторым слоем поверх вибродемпферов и выполняет двойную функцию: оберегает салон автотранспорта от внешних шумов и утепляет капот автомобиля.

Автомобилисты чаще всего используют следующие виды шумоизоляторов:

- шумоизоляция Акцент – легкий материал, удобный в применении и достаточно практичный (верхний слой покрыт фольгой, защищающей от влаги, снизу обильно нанесен клеевой состав);
- шумоизоляция БитоПласт – шумопоглощающий и противоскрипный материал, предназначенный для устранения внешних звуковых сигналов кузова;
- шумоизоляция БиПласт (в основном этим материалом обклеивают пластиковые панели) – более усовершенствована по показателю звукоизоляции, чем БитоПласт;
- шумоизоляция Сплэн – изготовлена из пенополиэтилена, благодаря клеевому слою изолирует от внешних звуков и высоких температур. Этот материал применяется на арках колес и в перегородке двигательного отсека, где возникают высокие температуры.

*Шумопоглотители* поглощают и рассеивают шум внутри себя благодаря пористой структуре и сложной поверхности. Шумопоглотители наиболее эффективны в диапазоне средних и высоких частот, там, где длина волны меньше и меньше её проникающая способность, они значительно эффективнее шумоизоляторов, но и имеют ограничения с областью монтажа ввиду гигроскопичности.

Зачастую в роли *уплотнителя* используются прокладочные материалы: поролон, ковролин, пластилин, но они не долговечны и разлагаются под действием внешних воздействий. Уплотнители, сделанные заводским производством гораздо эффективнее, они подразделяются на:

- БиПласт Голд – уплотняет технологические зазоры, одновременно поглощает шумы;
- БиПласт – материал эластичен и гибок, гасит вибрации до низких значений, имеет клеящуюся поверхность;
- Антискрип Маделин – декоративный вид материала для отделки участков салона и багажника машины, имеет самоклеящуюся основу;
- Аэрозольный антискрип – этот еще один популярный и эффективный вид противоскрипных материалов, который очень удобен в использовании. Это особое перфторполиэфирное масло без запаха и устойчивое к воспламенению.

Таким образом, все вышеперечисленные шумоизоляционные материалы имеют широкий спрос в рыночной сфере у потребителей, это дает право назвать их востребованными. Эти материалы достаточно современные, экономичные и являются надежной защитой от ненужных шумов в салоне Вашего автомобиля.

### **Список используемой литературы:**

1. Шумоизоляция автомобиля: виды и характеристики [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://vash.market/avto/zapchasti/shumoizolyatsiya-avtomobilya.html#i-3> (дата обращения: 04.11.2017);

2. Виды шумоизоляции автомобиля | Динитрол, Антикор и шумоизоляция автомобиля [Электронный ресурс]. 2017. URL: <http://dinitroldv.ru/shumoizolyaciya-avtomobilya-obzor/> (дата обращения: 04.11.2017);

3. Материал для шумоизоляции [Электронный ресурс]. 2017. URL: <http://fb.ru/article/238545/material-dlya-shumoizolyatsii-shumoizolyatsiya-svoimi-rukami-kakie-materialyi-trebuetsya> (дата обращения: 22.10.2017).

© Тюрин А.Г., 2017

**Черенкова Е. В.**

Студентка 4 курса КГУ,

Кафедра АПП Технологического факультета КГУ,

г.Курган, Российская Федерация

## **ИСПЫТАНИЯ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ ПРИ ОПРОКИДЫВАНИИ**

В настоящее время, сельскохозяйственная отрасль требует большое количество различной техники: трактора, зернопогрузчик, зерноочистительные машины, мотоблоки и т.д. Эта техника достаточно давно разработана и совершенствуется с каждым годом. В данной статье хотелось рассмотреть безопасность работы сельскохозяйственных и лесохозяйственных колесных тракторов, а именно защиту при опрокидывании.

Сельскохозяйственный, лесохозяйственный колесные трактора – это управляемые оператором машины, выполняющие сельскохозяйственные, лесохозяйственные работы вместе с прицепными устройствами, навесными или стационарными машинами (орудиями). Отличаются низкой скоростью и большой силой тяги.

После конструкторских разработок и отдельных работ цехов по производству частей трактора, сельскохозяйственные и лесохозяйственные колесные трактора до серийного производства проходят различные испытания:

- Исследовательские испытания макетных образцов трактора, которые проводятся с целью выявления и проверки оптимальных параметров, конструктивных и компоновочных схем.

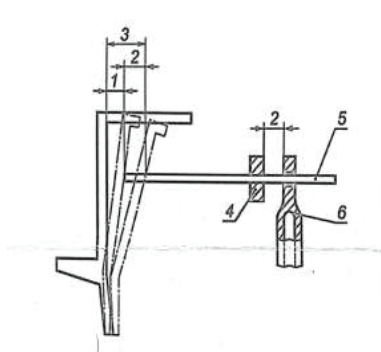
- Эксплуатационно - технологические испытания. В ходе данных испытаний просматриваются наиболее часто выдаваемые технологические отказы, готовность оборудования к эксплуатации.

- Тормозные испытания - испытания, определяющие эффективность торможения. Тормозные механизмы проверяют на надежность и износостойкость дополнительными нагрузками.

- Испытания на проходимость, проводятся с целью определения показателей после прохождения заданных условий, способность двигаться колесного трактора и выполнять необходимую работу.

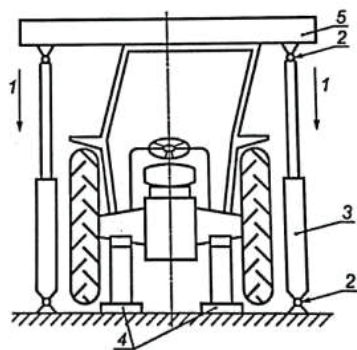
- Испытания устройств защиты при опрокидывании.

При нормальной эксплуатации трактора испытания устройства защиты при опрокидывании значительно уменьшает риск получения травмы оператором. Проверка прочности происходит за счет симуляции нагрузок, воздействующих на устройство защиты при опрокидывании во время поворота трактора назад, вперед или в бок без свободного падения. Прочность проверяют динамической ударной нагрузкой и статистическими испытаниями на сжатие. Данные испытания позволяют оценить прочность не только самой защиты при опрокидывании, но и элементов его крепления к трактору, а также частей трактора, на которые может передаваться нагрузка от устройства защиты.



- 1 - остаточная деформация, 2 - упругая деформация, 3 - общая (остаточная плюс упругая),  
 4 - скользящая втулка, 5 - горизонтальный прут, закрепленный на устройстве защиты,  
 6 - вертикальная стойка, закрепленная на шасси трактора.

Рисунок 1 – пример устройства для измерения деформации



- 1 - сила, 2 - универсальные шарниры, 3 - гидроцилиндры,  
 4 - опоры под передней и задней осями, 5 - нагружающая балка.

Рисунок 2 – пример установки для испытания на сжатие

Машиностроение включает в себя большое количество различной техники, работа с которой должна обеспечивать высокий уровень безопасности. Испытания оборудования



помогают уменьшить риск травматизма и достичь желаемых результатов в надежности, устойчивости, защищенности и т.д.

#### **Список литературы:**

1. Тракторы. Теория: Учебник для студентов вузов по Т65 спец. «Автомобили и тракторы» / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов, Н.Ф. Бочаров: Изд - во «Машиностроение», Москва, 1988 г. - 376с.

2. ГОСТ 25836 - 83 Тракторы. Виды и программы испытаний. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003

3. ГОСТ Р ИСО 3463 - 2008 Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные колесные. Устройства защиты при опрокидывании. Метод динамических испытаний и условия приемки. - М.: Стандартинформ, 2009

© Черенкова Е.В., 2017г.

**Шалунов А.В.**

аспирант 3 года обучения ИнЭТМ  
СГТУ им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ

**Бочкарев П.Ю.**

д.т.н. профессор кафедра  
«Техническая механика машин и деталей»  
СГТУ им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ

**Шалунов В.В.**

к.т.н. доцент кафедра  
«Инженерная геометрия и основы САПР»  
СГТУ им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕХНИКИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Аннотация

Ключевые слова: база, деталь, восстановление, САПР - ТП

- В процессе эксплуатации на транспортное средство действуют различные факторы, оказывающие существенное влияние на техническое состояние основных узлов, сборочных единиц и отдельных деталей.
- По статистике, наиболее частой причиной необходимости замены той или иной детали становится механический износ.
- Изнашиваясь, сопрягаемые детали начинают взаимодействовать с отклонениями от начальных регулировок, это приводит к ещё более интенсивному износу контактирующих поверхностей. В дальнейшем, деталь, а затем и все изделие перестает выполнять свои функции.
- В результате воздействия указанных и иных подобных многочисленных факторов возникает необходимость ремонта или замены детали.

- До 70 % затрат на ремонт автомобильной техники приходится на приобретение новых запасных частей взамен предельно изношенных.

Предельные износы 85 % деталей не превышают 0,3 мм, причем многие из них имеют остаточные ресурсы 60 % и более и только 20 % деталей машин, поступающих в ремонт, подлежат окончательной выбраковке [4]. Остальные можно восстановить, причем себестоимость восстановления составит 15...70 % себестоимости изготовления.

Актуальность исследований

Одной из задач авторемонтного производства является экономически эффективное восстановление работоспособности автомобильной техники [2].

Ремонт экономически выгоден, т.к. при ремонте деталей обрабатывается меньшее число поверхностей, поэтому трудоемкость обработки и себестоимость восстанавливаемой детали значительно ниже, чем новое изготовление детали. Особенно данная тема актуальна для военной техники, т.к. ремонт военной техники, как правило, представляется в виде составления комплектов менее изношенных деталей с других машин.

Цель диссертационной работы

- Цель данной работы состоит в обеспечении требуемого качества, снижения трудоемкости и себестоимости ремонта и восстановления деталей для условий автоматизированного принятия решений в многоименклатурных производственных системах механообработки на основе разработки научных основ создания системы автоматизированного проектирования ТП восстановления и ремонта деталей.

Значимость исследований

- Теоретическая значимость работы состоит в создании методических материалов для алгоритмизации процедур разработки ТП механообработки при восстановлении и ремонте, выполненных в виде отраслевых нормативных документов;

- Практическая значимость заключается в разработке прикладных программных средств, подсистем САПР - ТП и АБД, используемых при проектировании ТП ремонта для выработки технологических решений, обеспечивающих требуемое качество деталей и экономическую эффективность восстановления изделий.

Но в настоящее время не организована ТПП ремонта, не разработаны методики формализации проектных процедур при ремонте, не решены вопросы, связанные с технологической организацией производства восстановления деталей.

Научная новизна:

1. Предложена классификация деталей, предназначенных для ремонта на основе конструкторских и технологических параметров, обеспечивающих группирование их для последующего ремонта.

2. Разработка принципов организации ТПП по ремонту деталей, заключающихся в разработке ТП для ранее сформированной группы деталей.

3. Создание модели проектирования ТП ремонта для сформированной группы деталей.

В диссертационной работе обосновываются концептуальные положения создания системы планирования ТП ремонта, обладающей свойством многовариантного подхода к процессу проектирования и возможностью своевременной рациональной перестройки в условиях постоянно меняющейся производственной ситуации, как наиболее соответствующей реалиям современного производства.

В общих чертах восстановление техники специального назначения выглядит так (рис. 1,2):

Приходит БМ на ремонт в сборочный цех:

1. БМ очищается от грязи.
  2. Входной контроль сборочного цеха устанавливает комплектность БМ, при этом заполняется акт приемки (комплектность БМ, карта внешних дефектов).
  3. Машина разбирается на узлы.
  4. Все узлы и агрегаты распределяются по цехам - производителям.
  5. В цехах узлы и агрегаты проходят дефектацию, включающую внешний осмотр и метрологический контроль, при этом также заполняется цеховая дефектная ведомость.
  6. В зависимости от ТУ на узел или агрегат составляется технологический процесс восстановления в следующей последовательности:
    - 6.1. Выбор метода ремонта.
    - 6.2. Выбор или назначение положения детали, установочной базы.
    - 6.3. Разработка маршрута обработки - пооперационного последовательности выполнения операций.
    - 6.4. Выбор материалов и заменителей, определение их марок.
    - 6.5. Выбор видов и способов обработки деталей.
    - 6.6. определение количества операций, переходов.
    - 6.7. Разработка или уточнение ТУ, допусков на обработку.
    - 6.8. Расчёт оптимальных режимов обработки.
    - 6.9. Выбор оборудования, оснастки.
    - 6.10. Выбор способа контроля, назначение контрольных операций, измерительных средств режима контроля.
    - 6.11. Установление разрядов работы по каждой операции.
    - 6.12. Определение (расчёт) затрат рабочего времени для каждой операции.
- После выбора метода ремонта разрабатывается чертёж (эскиз) на ремонт военной техники, где указывается конструкция детали, её элементов, узла, агрегата, системы или в целом изделия. На чертеже указываются размеры ремонтных (несерийных) деталей, места их расположения, параметры ремонтных (несерийных) соединений и т.д. При этом в обязательном порядке должны быть соблюдены условия равнопрочности и равножесткости отремонтированной конструкции [1], [3]. Эти условия требуют, чтобы отремонтированные детали, узлы, агрегаты военной техники имели такие же запасы прочности и обладали такой же жесткостью, как и новые.
7. После восстановления изделие проходит технологический контроль в цехе и отправляется в сборочный цех.

8. В сборочном цеху собирают все агрегаты и узлы, проверяют их работу в сборе вместе с заказчиком, обкатывают машину.

9. Сдают машину заказчику и заполняют акт сдачи машины.

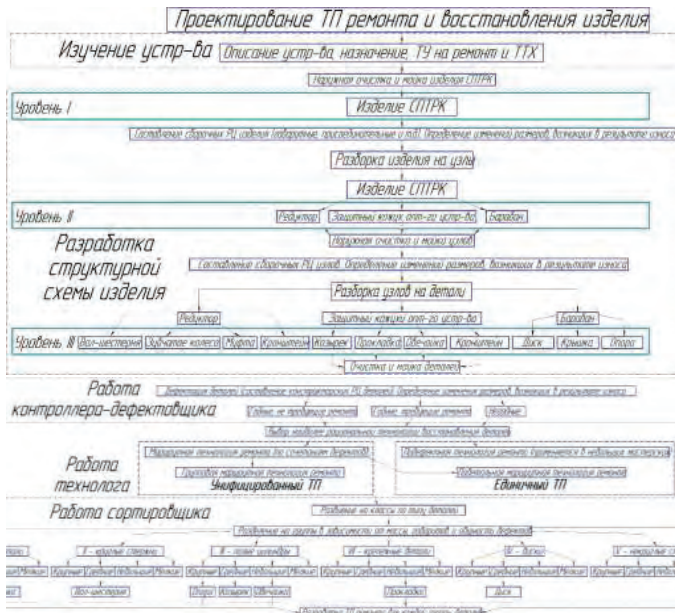


Рис. 1. Модель проектирования ТП ремонта. Разработка структурной схемы изделия.

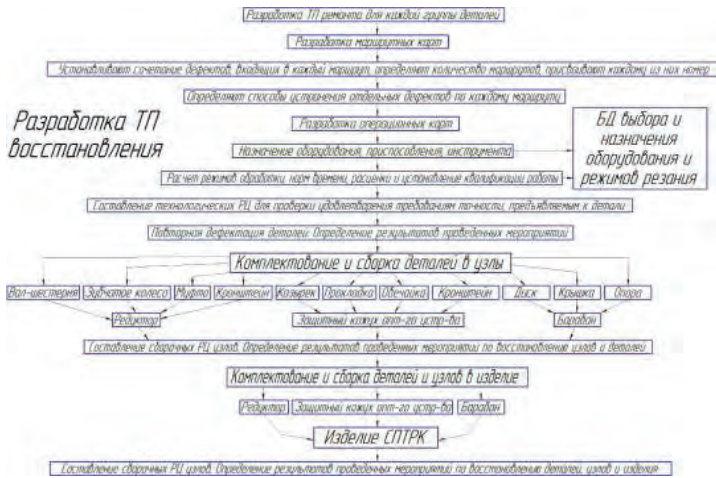


Рис. 2. Модель проектирования технологического процесса ремонта. Разработка ТП восстановления.

Проведенный анализ методов организации ТП и проектирования технологии позволяет сделать вывод, что с точки зрения ассимиляции системы технологической подготовки при ремонте к непрерывно меняющейся производственной обстановке и объектам проектирования наиболее подходит метод проектирования, основанный на синтезе обработки. Метод автоматизированного синтеза проектных решений основан на формализации связей между КД, производственной средой и необходимым ТП.

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

1. Бочкарев П.Ю., Васин А.Н. Планирование технологических процессов в условиях многономенклатурных механообрабатывающих систем. Теоретические основы разработки подсистем планирования маршрутов технологических процессов. // Учеб. пособие. Кн. 1. // Саратов: СГТУ, 2004. 136 с.

2. URL:<http://dis.podelise.ru/text/index-76892.html>

3. URL: <http://storage.mstuca.ru>

4. URL: <http://www.tspc.ru/about/lit/agrotechprotection/>

© Шалунов А.В., Бочкарев П.Ю., Шалунов В.В. 2017

**Шашкин О.В.,**

Студент 4 курса

факультет транспорт сервис и эксплуатация  
ДГТУ,

г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

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

д.ф - м.н, доцент

факультет транспорт сервис и эксплуатация  
ДГТУ,

г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

## **ДОСТОИНСТВО СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **Аннотация**

В данной статье представлены главные достоинства спиральной антенны её преимущество перед другими антеннами, области применения, базовые характеристики, типы спиральных антенн и их диаграммы направленности. Характерные особенности осевого излучения, в котором спиральные антенны наиболее часто используются.

### **Ключевые слова**

Диаграмма направленности, спиральная антенна, широкополосность, поляризация, антенные решетки.

В современном мире развитие антенн идет колоссальными темпами, их разновидность и классификация достаточно обширна. Каждая антенна имеет свои достоинства и недостатки, а так же область применения, где она наиболее эффективно себя проявит.

Развитие спутниковой связи требовало антенн, которые могли бы обнаружить объекты, местонахождение которых может изменяться в пространстве или быть произвольными. Под данные требования подходит спиральная антенна, главным образом тем что у неё есть свойство эллиптической поляризации. Так же она обладает широкополосностью и простотой конструкции при небольших размерах. [1 ,94].

Спиральные антенны, являются слабонаправленными и средне направленными широкополосными антеннами эллиптической и управляемой поляризации. Они применяются в качестве самостоятельных антенн, облучателей зеркальных и линзовых антенн, возбуждателей волноводно - рупорных антенн электрической и управляемой поляризации, элементов антенных решеток. [1 ,101].

Спиральные антенны - это антенны поверхностных волн. По виду направителя (замедляющей системы) и способу обеспечения работы в широком диапазоне частот их можно разделить на:

- 1 Цилиндрические регулярные, геометрические параметры которых постоянны по всей длине и широкополосность обусловлена дисперсией фазовой скорости (Рисунок 9.3 - 1а);
- 2 эквиугольные или частотно - независимые (конические Рисунок 9.3 - 1б, плоские Рисунок 9.3 - 1в);
- 3 нерегулярные, к которым относятся все другие типы спиральных антенн: плоская архимедова (Рисунок 9.3 - 1г), конические с постоянным шагом намотки (Рисунок 9.3 - 1д). [2 ,48].

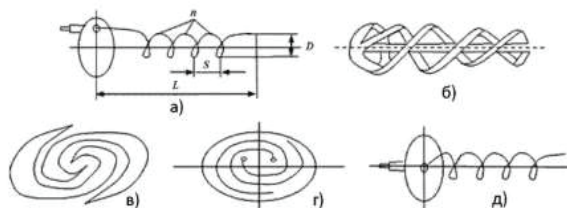


Рисунок 9.3 - 1 Типы спиральных антенн

Спиральная антенна представляет собой провод, один конец которого обычно остается свободным, а второй присоединяется к внутреннему проводу коаксиального кабеля. Внешний провод присоединяется к плоскому металлическому или решетчатому экрану (диску), который препятствует проникновению тока, текущего по внутренней поверхности оплетки коаксиального кабеля на ее наружную поверхность, а также роль рефлектора, уменьшающего излучение антенны в заднее полупространство. [1 ,95].

Направленные свойства спиральной антенны зависят от ее поперечных размеров. Если диаметр витка мал по сравнению с длиной волны, то каждый виток можно считать элементарной плоской рамкой. Тогда, спиральную антенну можно рассматривать как совокупность элементарных электрических диполей, оси которых совпадают с осью антенны. В этом случае антенна интенсивно излучает в плоскости витка, то есть перпендикулярно оси антенны. ДН имеет вид, изображенный на рисунке Рис. 9.3 - 2а.

Такой режим работы антенны называется режимом ненаправленного излучения ( $pD \ll l$ ). . [2, 49].

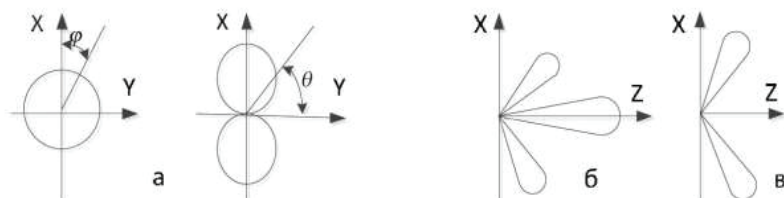


Рисунок 9.3 - 2 Виды диаграммы направленности спиральной антенны в различных диапазонах

Если  $pD \gg l$ , то при определенных значениях шагового угла излучение является однонаправленным с максимумом в направлении вдоль оси.

Рисунок 9.3 - 2б такой режим работы называется режимом осевого излучения. При увеличении диаметра витков спирали излучение в направлении оси прекращается, появляются два направления максимального излучения. . [2, 50].

Рисунок 9.3 - 2в пространственная ДН принимает вид конуса. Такой режим называется режимом конического излучения X.

Характерными особенностями режима осевого излучения, в котором спиральные антенны наиболее часто используются, являются:

- а) направление максимального излучения совпадает с осью антенны;
  - б) ток в антенне изменяется по закону бегущей волны;
  - в) излучаемое антенной электромагнитное поле имеет круговую (или близкую к ней) поляризацию в направлении оси антенны, а в других направлениях – эллиптическую;
  - г) входное сопротивление антенны почти чисто активное;
  - д) антенна имеет хорошие диапазонные свойства (ширина полосы пропускания  $\gg \pm 30\%$ ).
- [2, 50].

Таким образом, можно сказать, что спиральная антенна имеет широкое применение не только в спутниковых системах связи. Данные антенны нашли своё применение для массовой личной связи. Они имеют в своём составе антенны, которые работают в режиме перпендикулярной оси излучения, идущей под углам 90 градусов созданные на основе спиралей. Можно сказать, что использование спиральных антенн является нашей повседневной жизнью.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Каменев, В.Е., Черкасов В.В., Чечин. Г.В. Спутниковые сети связи: Учебное пособие / М.: “Альпина Паблишер”, 2004, 536 с.
- 2 Антенны. Учебный станд. Санкт - Петербург: ООО Интегратор, 2016, 83 с.

© Звездина М.Ю., Шашкин О.В., 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Абу - Абед Ф.Н. АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОСЕТИ РАСПОЗНАВАНИЮ СОСТОЯНИЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ	4
Абу - Абед Ф.Н., Наумова Л.Г. ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ СО СЛУЧАЙНЫМИ СОБЫТИЯМИ И ПРОЦЕССАМИ	6
Александрова А.А. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	9
Аль - Ашваль С.Х. АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ	12
Ананьев В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА БИСЕКЦИЙ	16
Атаманова О.В. СТАТИСТИКА СТРЕССА И СТАТИСТИКА РЕЧИ: ЕСТЬ ЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ?	20
Богданов Р.Т. РАЗРАБОТКА ТУРОНСКОЙ ЗАЛЕЖИ НА ХАРАМПУРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ	26
Брикота Т.Б., Федорова Н.Б. СОСТАВ ЖИРОВОЙ ОСНОВЫ МАРГАРИНОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	29
Виноградова Н.А., Виноградов О.С., Усков Д.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫБОРА МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОКОВ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВА	33
Горохов С.Н., Ермошин Д.К. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАЗЛИЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ВИДОВ АРИТМИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СПЕКТРА ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА	35
Григорьев И.В., Савин И.А. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ПОМОЩИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	38
Демин А.С., Лаврентьев С.В., Субботина Т.А. ИОННО - ПЛАЗМЕННЫЙ МЕТОД НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ TiN НА РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ	40



Забродин Г.Д. КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ УТЕПЛИТЕЛЬ ДЛЯ КРОВЛИ?	44
Иванова А.В., Миллер О.Н. АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ПЛОЩАДКАХ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА	46
Иванова А.В., Миллер О.Н. ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКЕ ГАЗА	49
Ильин О.Н., Ильина А.П. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА К КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНО - КОСМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	51
Истомин А.А., Есин Н.А., Тулякова Т.И. “ПРАВИЛЬНЫЙ” КАРКАСНЫЙ ДОМ	53
Казиев З. В., Карташов А.В. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ	55
Казинский А.А., Насад Т.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КРИСТАЛЛИЗУЮЩЕГОСЯ МЕТАЛЛА ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ	58
Костенко К.А., Малыгин А.Ю., Захарова О.А. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	60
Кочетов О.С. СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФАБРИК	62
Кочетов О. С. СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ВИХРЕВЫМ АППАРАТОМ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ	64
Кравченко К.В., Очкасова Е.О. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ	66
Кривицкий С.В., Федотова О.А., Якубовская И.О. ЭКОБИОНИКА: БИОИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА БЕРЕГА ВОДОЕМА	68
Кузнецова А.С., Кушнарёва И.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК	74
Кусяков А.Ш. СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	76

Махмудов К. А., Гозиев Б.Н., Касобов Л. С. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЛЕНИЕ СЕТИ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ПРОТИВОАВАРИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ	78
Морозова Т.С., Терентьев В.В. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАТРИЦ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ	81
Оськин В. ВОЛНОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ МИРОЗДАНИЯ «НООКОСМИЗМ» (ТЕОРИЯ ВСЕГО)	83
Первалова Е.В., Пономарева К.А. РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС - ПРОЦЕССОВ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	98
Ситников Е.В., Кошелев А.А., Перинская И.В. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ИСТОЧНИКА ИОНОВ УСТАНОВКИ ИОННО - ЛУЧЕВОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ	100
Петров Н.П., Петрова С. Н., Коржавина Н.В. ОБЗОР НЕКОТОРЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	102
Савельев А. П. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ	105
Селина К.А. ПОНЯТИЕ О ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ ПЛАСТА	108
Сливенков И.С. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ АЛГОРИТМИЗАЦИИ	109
Старунский А.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН	111
Стенин С.С. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН	113
Тюрин А.Г. ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ	115
Тюрин А.Г. ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ	117

Черенкова Е. В. ИСПЫТАНИЯ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ ПРИ ОПРОКИДЫВАНИИ	119
Шалунов А.В., Бочкарев П.Ю., Шалунов В.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕХНИКИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	121
Шашкин О.В. ДОСТОИНСТВО СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	125

**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.**

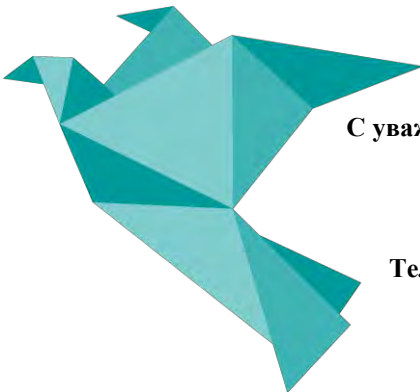
**По итогам конференции издается сборник, который будет постатейно размещён в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и зарегистрирован в базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.**

**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

### **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

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 21.11.2017 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 7,9. 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**  
**19.11.2017 г.**

**Международной научно-практической конференции**  
**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**  
**ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

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 педагогических 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) Конопацкова 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 57-11/17 | 21.11.2017

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ**  
**по итогам Международной научно-практической конференции**  
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**  
**ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК»,**  
**состоявшейся 19 ноября 2017 г.**

1. 19 ноября 2017 г. в г. Челябинск состоялась Международная научно-практическая конференция «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК». 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 50 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 42 статьи.
4. Участниками конференции стали 69 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.