



# **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
10 июня 2022 г.**

Часть 1

АЭТЕРНА  
УФА  
2022

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

П 781

**П 781**

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:** сборник статей Международной научно-практической конференции (10 июня 2022г., г. Магнитогорск). В 2 ч. Ч. 1 / - Уфа: Аэтерна, 2022. – 164 с.

ISBN 978-5-00177-410-5 ч.1

ISBN 978-5-00177-412-9

**Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», состоявшейся 10 июня 2022 г. в г. Магнитогорск. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.**

Все материалы сгруппированы по разделам, соответствующим номенклатуре научных специальностей.

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

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

При использовании опубликованных материалов в контексте других документов или их перепечатке ссылка на сборник статей научно-практической конференции обязательна.

**Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://aeterna-ufa.ru/arh-conf/>**

Сборник статей поэтапно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.

ISBN 978-5-00177-410-5 ч.1

ISBN 978-5-00177-412-9

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© ООО «АЭТЕРНА», 2022

© Коллектив авторов, 2022

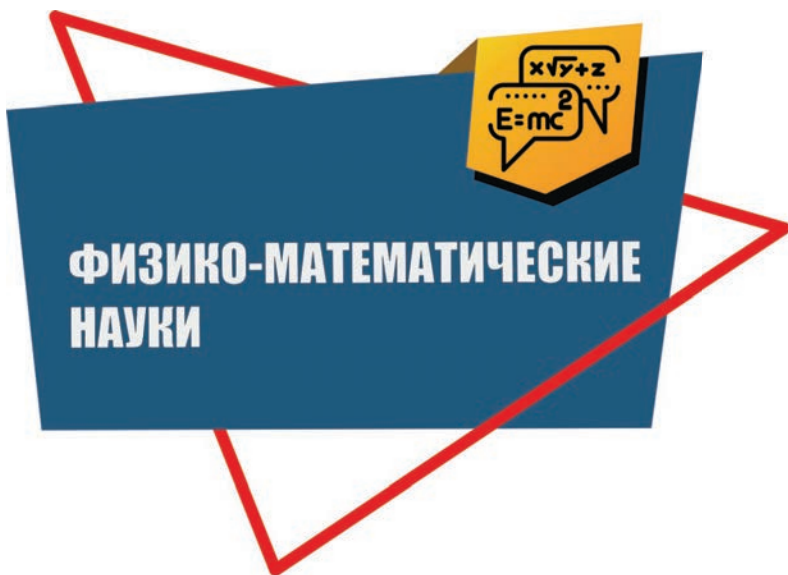
**Ответственный редактор:**  
**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук, доцент

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

**Абидова Гулмира Шухратовна**, доктор технических наук (DSc)  
**Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук, академик РАПВХН и МАЭП  
**Агафонов Юрий Алексеевич**, доктор медицинских наук, доцент  
**Алдакушева Азла Брониславовна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Алейникова Елена Владимировна**, доктор государственного управления, профессор  
**Бабаян Анжела Владиславовна**, доктор педагогических наук, профессор  
**Баишева Зилия Вагизовна**, доктор филологических наук, профессор  
**Байгузина Люба Закиевна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Булатова Айсылу Ильдаровна**, кандидат социологических наук, доцент  
**Бурак Леонид Чеславович**, кандидат технических наук  
**Ванесян Ашот Саркисович**, доктор медицинских наук, профессор  
**Васильев Федор Петрович**, доктор юридических наук, доцент, член Российской академии юридических наук (РАЮН)  
**Виневская Анна Вячеславовна**, кандидат педагогических наук, доцент  
**Вельчинская Елена Васильевна**, доктор фармацевтических наук, профессор  
**Габрусь Андрей Александрович**, кандидат экономических наук, доцент  
**Галимова Гузалия Абкадировна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Гетманская Елена Валентиновна**, доктор педагогических наук, доцент  
**Гимранова Гузель Хамидуловна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Григорьев Михаил Федосеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Грузинская Екатерина Игоревна**, кандидат юридических наук, доцент  
**Гулиев Игбал Адилевич**, кандидат экономических наук, доцент  
**Датий Алексей Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор

**Долгов Дмитрий Иванович**, кандидат экономических наук, доцент  
**Ежкова Нина Сергеевна**, доктор педагогических наук, доцент  
**Екшикеев Тагер Кальерович**, кандидат экономических наук,  
**Конопацкова Ольга Михайловна**, доктор медицинских наук, профессор  
**Ларионов Максим Викторович**, доктор биологических наук, профессор  
**Маркова Надежда Григорьевна**, доктор педагогических наук, профессор  
**Мухамадеева Зинфира Фанисовна**, кандидат социологических наук, доцент  
**Нурдавялтова Эльвира Фанизовна**, кандидат экономических наук  
**Песков Аркадий Евгеньевич**, кандидат политических наук, доцент  
**Половоя Сергей Иванович**, кандидат технических наук, доцент  
**Елхнева Марина Константиновна**, кандидат педагогических наук, доцент, профессор РАЕ  
**Ефременко Евгений Сергеевич**, кандидат медицинских наук, доцент  
**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук, профессор  
**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук, профессор  
**Касимова Дилара Фаритовна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Куликова Татьяна Ивановна**, кандидат психологических наук, доцент  
**Курбанаева Лилия Хамматовна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Курманова Лилия Рашидовна**, доктор экономических наук, профессор  
**Киракосян Сусана Арсеновна**, кандидат юридических наук, доцент  
**Киркимбаева Жумагуль Слямбековна**, доктор ветеринарных наук, профессор  
**Кленина Елена Анатольевна**, кандидат философских наук, доцент  
**Козлов Юрий Павлович**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный эколог РФ

**Кондрашин Андрей Борисович**, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор  
**Мальшикина Елена Владимировна**, кандидат исторических наук  
**Пономарева Лариса Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Почивалов Александр Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор  
**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук, доцент  
**Сафина Зилия Забировна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Симонович Надежда Николаевна**, кандидат психологических наук  
**Симонович Николай Евгеньевич**, доктор психологических наук, профессор, академик РАЕН  
**Сиряк Марина Сергеевна**, кандидат юридических наук, доцент  
**Смирнов Павел Геннадьевич**, кандидат педагогических наук, профессор  
**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук, профессор  
**Танасева Замфира Рафисовна**, доктор педагогических наук, доцент  
**Терзиев Венелин Кръстев**, доктор экономических наук, доктор военных наук профессор, член - корреспондент РАЕ  
**Чилдадзе Георгий Бидзинович**, доктор экономических наук, доктор юридических наук, профессор, член - корреспондент РАЕ  
**Шилькина Елена Леонидовна**, доктор социологических наук, профессор  
**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико - математических наук, профессор  
**Шошин Сергей Владимирович**, кандидат юридических наук, доцент  
**Юсупов Рахмания Галимьянович**, доктор исторических наук, профессор  
**Яниров Азат Вазирович**, доктор экономических наук, профессор  
**Яруллин Рауль Рафаэлович**, доктор экономических наук, профессор, член - корреспондент РАЕ



## «ХАОС. ЭФФЕКТ БАБОЧКИ И ПРОБЛЕМА ТРЁХ ТЕЛ»

**Аннотация.** В этой статье мы разберемся в научной базе «эффекта бабочки» и попробуем ответить на вопрос: «можем ли мы предсказать будущее?»

**Ключевые слова:** Эффект бабочки, Ньютон, закон

В массовой культуре эффект бабочки – это когда незначительное на первый взгляд решение, приводит к непропорционально - масштабным последствиям. Возможно людям нравится эта мысль, потому что она касается одного из фундаментальных вопросов, а именно «можем ли мы предсказывать будущее?»

Эффект бабочки - это когда что нибудь незначительное, вроде взмаха крыльев бабочки где нибудь в Бразилии, может вызвать настоящий торнадо в Техасе. Именно так эту идею представили в научной статье опубликованной почти пол века назад. И с тех пор она прочно поселилась в культуре и умах населения. По поиску в интернете «эффект бабочки» выдаст фильмы, эпизоды сериалов, короткометражки, бесконечные отсылки в кино, в песнях, книгах и мемах.

## ЭФФЕКТ БАБОЧКИ.

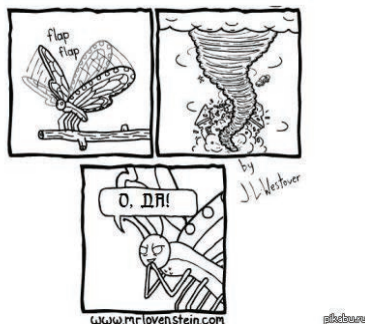


Рис.1 – мем «эф «эффект бабочки»

Представим, конец 17 века, совсем недавно Ньютон открыл закон «Движения» ( $a \vec{=} F \vec{/} m$ ) и «Всемирного тяготения» ( $F = G \cdot (m1 \cdot m2) / R^2$ ) и походу с их помощью можно предсказать что угодно: движение всех планет и спутников, точную дату всех затмений и появлений комет на столетия вперед. Французский физик Пьер Симон Лаплас даже предложил мысленный эксперимент, он вообразил сверхразумное существо известное как

"демон - лапласа», которому известно все о текущем состоянии вселенной: положение. Импульс и все взаимодействия для каждой частицы. Как писал сам Лапас: «если сей раум настолько широк, что осмыслит все это... будущее и прошлое предстанет настоящим в его глазах.» Это абсолютный Детерминизм, т.е. представление о том, что будущее predetermined и мы лишь ждем, когда оно наступит. Это кажется закономерным заключением для тех, кто много занимался физикой. Естественно в квантовой механике, существует «принцип неопределенности Гейзенберга», но он играет на уровне атомов, а на нашем по сути не имеет значения. Рассмотрим движение обычного маятника, заодно ознакомимся с фазовым пространством, одним из способов описания динамических систем. Многим знакомы графики «зависимости положения» или «скорости от времени», но что если показать все возможные состояния маятника в двух измерениях? Вообще все, что с ним может произойти на одном графике. Динамику маятника легко описывает обычная динамика, но даже Ньютон знал, что некоторые системы, поддаются ей гораздо хуже других, особенно «задача 3 тел». Рассчитать движение Земли вокруг Солнца довольно легко, если забыть о существовании остальных планет, но если добавить в уравнение хотя бы Луну, и сделать это будет практически не возможно. 200 лет спустя, Анри Пуанкаре понял главную проблему, простого решения «задачи трех тел» – вообще не существует. Он приоткрыл завесу тайны над тем, что в будущем назовут «Хаос».

Теория Хаоса начала развиваться в 60 - х, когда метеоролог Эдвард Лоренц пытался создать базовую компьютерную симуляцию атмосферы Земли. У него было всего 12 уравнений и 12 переменных, вроде температуры, давления, влажности и т.д. на каждый интервал компьютер выдал ряд из 12 чисел, и таким образом можно было отследить изменения в системе. Когда возникла необходимость пересчитать те же данные еще раз, для экономии времени, Лоренц ввел значения из середины первого прогона в качестве начальных данных. А пока компьютер все перечитывал, ученый отошел налить себе кофе. Вернувшись и взглянув на цифры, Лоренц остолбенел. Сперва значения второго прогона совпадали с первым, но затем стали расходиться. Уже через несколько интервалов описывали совершенно иное состояние атмосферы, абсолютно иное состояние погоды. Естественно первой мыслью было починить компьютер, очевидно что он сломался, но никаких поломок не нашлось. Все дело оказалось в том, что принтер округлял значения до 3 - его знака после запятой, а компьютер в своих вычислениях после 6 - ого. С новыми начальными значениями, разница менее 0,001, привела к большим различиям результатов почти за несколько шагов. Тогда Лоуренц решил упростить выражение, а потом еще, и еще, и еще пока не дошел до 3 - х уравнений, которые описывали процесс конвекции (двухмерная модель атмосферы, которая нагревается снизу и остывает наверху). Но это не спасло ситуацию, малейшие изменения в данных снова приводили к другим результатам. Сам того не зная Лоуренц продемонстрировал «сильную зависимость от начальных условий» - основу хаотических систем.

### **Список литературы:**

1. Стерри Бабочки и мотыльки / Стерри, Пол. - М.: Мн: Белфакс, 2019.
2. Агапова Adobe InDesign CS3. Хитрости и эффекты (+ CD - ROM) / Агапова, Инара. - М.: БХВ - Петербург, 2022.

© Виноградова А.Е., Гаврилов И.Д., 2022

**Гаджиева С.В.**

**Дорохина А.О.**

студентки 1 курса «Университета «Дубна» ДИНО»

г.Дмитров

**Научный руководитель: Чеснова Е.В.**

«Университет «Дубна» ДИНО»

## **«ТРИГОНОМЕТРИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА»**

**Аннотация:** Изучение истории тригонометрии. Точная математическая наука в абсолютно разных сферах человеческой жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** тригонометрия, математика, науки, история.

**Тригонометрия** – это математическая дисциплина, изучающая зависимости меж углами и сторонами треугольников и тригонометрические функции. Сам термин, в первый раз был замечен в заголовке книжки в 1505 году. Само слово «*тригонометрия*» содержит греческое происхождение.

Тригонометрия появилась в начале из - за практических дел. Античные люди смотрели за перемещением небесных светил. Тригонометрия не редко используется в таких областях как: физика, биология, музыка и почти все иные.

Тригонометрия в физике. В находящемся вокруг мире не редко приходится сталкиваться с периодическими процессами. Эти процессы именуют колебательными. Есть различные виды колебательных явлений, например: гармонические колебания, механические колебания. Также при помощи тригонометрии вычисляют горизонтальные и вертикальные составляющие сил и объектов. Диаграммы приносят огромную пользу, если есть неизвестные. Они справляются со статистическими и динамическими проблемами.

Тригонометрия в музыке. В музыке тригонометрия сталкивается не часто, но все же есть и исключения. Частоты, надлежащие одной и той же ноте в первой, второй и т.д. октавах, относятся, как 1:2:4:8... Диатоническая палитра 2:3:5. С поддержкой тригонометрии возможно определить например расстояние меж ладами на гитаре.

Тригонометрия в медицине и биологии. Тригонометрия играет весомую роль в медицине и биологии. Она хорошо помогает ученым и докторам выполнять свою работу и проводить разные исследования. Одно из фундаментальных свойств живой природы - это цикличность, которая случается в её процессах. Ведущий земной ритм - это суточный.

Тригонометрия помогает нам везде. Её основу необходимо знать каждому человеку. Также её можно применять во многих науках.

Тригонометрия была вызвана к жизни потребностью изготовлять измерения углов, но со временем развилась и в науку о тригонометрических функциях.

Тригонометрия отыскала отблеск в нашей жизни она играет весомую роль, в следствии этого познание её законов нужно любому.

### **Список литературы**

1. Алимов Ш.А.и др. "Алгебра и начала анализа" Учебник для 10 - 11 классов общеобразовательных учреждений, М., Просвещение, 2010.

2. А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницин и др. "Алгебра и начала анализа" Учебник для 10 - 11 классов общеобразовательных учреждений, М., Просвещение, 2013.

3. Глейзер Г.И. История математики в школе: VII - VIII кл. - М.: Просвещение, 2012.

© Гаджиева С.Н., Дорохина А.О., 2022

УДК 51 - 7

**Клюкина А.С.**

Студентка 1 курса Филиала ДИНО государственного университета «Дубна»

**Научный руководитель: Молодкина Л.А.**

Филиал ДИНО государственного университета «Дубна»

г. Дмитров, РФ

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ И ЭКОНОМИКИ**

### **Аннотация.**

В данной статье рассматривается взаимодействие математики и экономики между собой, их взаимное влияние друг на друга, исследование точки пересечения этих наук, и момента времени, в который математика стала активно применяться в экономике. Происходит изучение применения математических методов в экономике и их общее влияние.

### **Ключевые слова.**

Математика, экономика, математический аппарат, математические методы, взаимодействие.

Абсолютно каждому человеку известно, что математики и экономика – это две самостоятельные области знаний, имеющие свои собственные задачи, Математика – это точная наука, исследующая количественные отношения и пространственные формы действительного мира. Экономика – совокупность наук о ведении хозяйства, вид социальной науки, изучающий взаимоотношение людей в процессе производства, потребления, распределения и обмена товаров или услуг.

Изначально считалось, что математикой могут заниматься только по - настоящему просвещенные люди, но в последствие, оказалось не так. Сейчас математикой может заниматься любой человек, что порождает постоянное развитие математики как науки. Экономика же как наука изначально не вызывала никакого интереса со стороны математики, были известны лишь редкие случаи пересечения данных наук. Сейчас же наблюдается серьезная тенденция взаимодействия математики и экономики.

Экономика служит благоприятной средой для еще большего развития математики.

Это создает арифметику по - настоящему поразительной а также неповторимой:

- Это абсолютно точная наука, не допускающая никаких неточностей и расхождений в формулах и знаниях;
- Строгий вывод формул, строящийся на основании ряда аксиом;
- Допустимость использования понятий, не раскрывая их смысл, так как выводы напрямую никак не связаны с самими субъектами и их характеристиками.



- Математика начала стремительно применяться в экономике в 18 столетии, когда Франсуа Кенэ основал и разместил финансовые таблицы. Это была 1 - ая попытка численного отображения воспроизводственного хода. Потом в собственных трудах обширное использование точному агрегату отыскал знаменитый экономист Карл Маркс.

Основным способом решения экономических задач является математическое моделирование. Это эффективный метод изучения и анализа социально - экономических процессов, происходящих в нашем обществе. Его главными задачи являются: прогнозирование будущего развития экономических процессов, изучение реальных экономических объектов и предложения по созданию новых управленческих решений.

В задачах экономико - математического моделирования применяются математические операции, такие как:

- Дифференциальные исчисления
- Интегрирование применяется для вычисления итогов, совершенных процессов: определение суммы затрат, расходов материала, прибыли и так далее;
- Решение уравнений, которое позволяет выражать одни экономические показатели через другие;

Подводя итоги, мы можем сказать что математика и экономика, это взаимодействующие науки, оказывающих огромное влияние друг на друга. В настоящее время уже невозможно представить существования экономики без применения в ней математики.

#### Список литературы.

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-matematika-ih-vzaimodeystvie>
2. Красс М.С. Математика для экономистов / Красс М.С., Чупрынов Б.П. СПб.: Питер, 2011. 469 с.
3. Пожарская, Г.И., Д.М. Назаров. Сервисы MATHCAD 14: реализация технологий экономико - математического моделирования.
4. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17429>

© Клюкина А.С., 2022

УДК 510

Лебедева П.Е.

Волков Ю.В.

Кононов К.С.

студенты 1 курса «Университета «Дубна» ДИНО»

Научный руководитель: Чеснова Е.В.

«Университет «Дубна» ДИНО»

г.Дмитров

#### «ЯЗЫК МАТЕМАТИКИ»

**Аннотация.** Это исследование посвящено анализу «как мыслят математики?»

**Ключевые слова:** математика, закон, дробь, в обычной жизни, обычные люди, математики (люди)

Язык математики. Он существенно отличается от языка обычного человека. Например, наличием довольно странных букв, или можно сказать символы, которые мы не употребляем в обычной жизни. Рассмотрим какое -нибудь утверждение. Например, «все крокодилы в Москве - реке – красные». Такое утверждение математик может сделать, он не настаивает на то, что оно верно или не верно.

$\forall k$  (крокодил из Москвы реки)  $\in K$  (множество всех крокодилов)  $\cap M$  (множество живых существ в Москве - реке)

$\varphi(k)$  = красный

Соответственно пересечение - это пересечение множеств «К» и «М». Математик утверждает, что любой ( $\forall$ ) элемент этого пересечения, т.е любой одновременно крокодил и обитатель Москвы - реки, имеет некоторую характеристику, в нашем случае цвет. Цвет - это функция ( $\varphi(k)$ ), утверждается, что он имеет красный. Это точная формулировка утверждения.

Вопреки интуиции многих людей, данное утверждение не ложно, а истинно. Если спросить на улице у прохожего «верно ли, что любой крокодил в Москве - реке, красный?» Прохожий вероятнее всего ответит:

«Нет, красных крокодилов не бывает». И будет в корне не прав, потому что утверждение опровергается предъявлением, крокодила в Москве - реке, который имеет другой цвет, например, зелёный.

Т.е опровержение выглядит так:

Существует крокодил из пресечения от множеств.

$\exists(k) = \in K \cap M$

$\varphi(k)$  = красный

Чтобы данное утверждение было верным, мы должны по крайней мере предъявить какой -нибудь элемент. Но мы не можем это сделать, мы не можем найти элемент из этого множества. Эти множества пустые, они не содержат ни одного элемента, потому что в Москве - реке нет крокодилов.

Поэтому мы говорим, что опровергнуть исходное утверждение нельзя,

$\forall k \in K \cap M$  а значит оно истинно.

Это можно сказать одно из принципов, мышления математиков.

Рассмотрим еще несколько терминов, которые отличают математиков от простых людей. Простые люди про число  $7/5$ , говорят что это «дробь». Математики же говорят, что это «рациональное число». Видно, что язык уже меняется даже на примере обычных понятиях. Дроби входят и в повседневную жизнь. В жизни любого человека встречается дробная величина, и не кому не придет в голову назвать ее «рациональным числом».

Или еще, в обычной жизни есть «сложение»  $a+b = b+a$ , и мы говорим, что переставить два слагаемых всегда можно, это ничего не поменяет. Это определение «от перестановки мест слагаемых, сумма не меняется». У математиков немного другое понятие – «коммутативность».

Еще если вы услышите «ассоциативность», то это «сочетательный закон».  $(a+b)+c = a + (b+c)$

На входе в математику образуется некий барьер, и если обычный человек не проходит этот барьер, то им будет сложно понять их литературу.

Или,  $a(b+c) = ab+ac$  «дистрибутивность», а нормальными людьми называется «Распределительный закон умножения».

Есть понятие «иррациональность», которая в математике противоположна понятию «рациональности». Это когда какое - то число не выражается дробью. Но если нормальный человек будет говорить, что «он встретился с чем - то иррациональным», то явно не встретился с количеством, неизобразяемым дробью. Он будет иметь ввиду, что встретился с каким - то неразумным, неправильном поведением. При этом «экономическая рациональность» оно ближе к житейскому. «Рациональный индивид» - это тот, кто максимизирует свой выигрыш, при всей своей доступной информации. То есть рациональность в экономике это синоним логичности поведения.

### Список литературы:

1. Баврин И. И. Высшая математика для педагогических направлений. Учебник; Юрайт - М., 2014. - 624 с.
2. Баврин И. И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков. Учебник; Юрайт - М., 2016. - 330 с.
3. Баврин И. И. Высшая математика. Учебник; Просвещение - М., 2002. - 320 с.
4. Баврин И. И. Высшая математика; Академия - М., 2010. - 616 с.
5. Баврин И. И. Курс высшей математики; Владос - М., 2004. - 560 с.
6. Баврин И. И. Основы высшей математики; Высшая школа - М., 2004. - 520 с.
7. Баврин И.И. Высшая математика; [не указано] - М., 2001. - 616 с.
8. Бараненков А. И., Богомолова Е. П., Петрушко И. М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике; Лань - М., 2009. - 240 с.
9. Белько И. В., Кузьмич К. К., Жевняк Р. М. Высшая математика для инженеров. 1 семестр. Экспресс - курс; Новое знание - М., 2007. - 1000 с.
10. Босс В. Лекции по математике. Том 15. Нелинейные операторы и неподвижные точки; Либроком - М., 2011. - 224 с.

© Лебедева П.Е., Волков Ю.В., Кононов К.С., 2022

УДК 51 - 9

**Попова К.В.**

**Захарова А.В.**

**Иванова В.С.**

студентки 1 курса «Университета «Дубна» ДИНО»

Научный руководитель: **Чеснова Е.В.**

«Университета «Дубна» ДИНО»

### «СИММЕТРИЯ И АСИММЕТРИЯ ВОКРУГ НАС»

#### Аннотация:

Возможно ли представить понятия симметрии и асимметрии друг без друга?

**Ключевые слова:** симметрия, асимметрия, геометрическая и физическая симметрия

Симметрия - один из самых основополагающих и многофункциональных законов Вселенной: неживой, живой природы и общества. Симметрия участвует повсюду. Определение симметрии присутствует в многотысячелетней истории человеческого творчества. Она присутствует в истоках человеческих познаний, обширно применяется во всех без исключения сферах нынешней науки. Отсюда появляется генезис асимметрии.

Люди нечасто размышляют о том, что наш мир представляет собой сумму этих двух определений и что симметрия является основой гармонии. В то же время почти немислимо вообразить себе жизнь и окружающий нас мир без асимметрии. Появляется вопрос: почему эти два определения почти неразделимы? Симметрия - это абстрактность или действительность? Для того чтобы понять, является ли симметрия основополагающим явлением природы или сугубо математическим определением, нам потребовался большой объем подобающей литературы. Мы также провели ряд социопросов среди школьников лицея № 4, чтобы сделать некоторые выводы по этому вопросу.

Так что же такое симметрия? Почему симметрия практически пронзает окружающий нас мир? В принципе, существуют две группы симметрий. К первой группе относится симметрия положений, форм и структур. Это симметрия, которую можно увидеть напрямую. Это можно назвать геометрической симметрией. Вторая группа относится к симметрии физических явлений и естественных законов. Эта симметрия является основой реалистической картины мира: мы можем охарактеризовать ее физической симметрией.

Симметрия присутствует повсюду - в природе, технологии, искусстве и науке. Определение симметрии наличествует в многотысячелетней истории общечеловеческого творчества. Постулаты симметрии играют значимую роль в физике и арифметике, физики и химии, технологии и архитектуре, живописи и скульптуре, лирики и музыке. Законы природы, руководящие неиссякаемым многообразием картины проявлений, подчиняются постулатам симметрии. В растительном и животном мире существует множество видов симметрии, но принцип симметрии всегда действует во всех различных живых организмах, что еще раз акцентирует гармоничность нашего мира.

Помимо симметрии, существует также определение асимметрии: симметричность - это основа вещей и проявлений, выказывающая нечто всеобщее для всевозможных объектов, в то время как асимметрия связана с индивидуальной реализацией этой общности в определенном объекте.

#### **Исследовательская часть.**

1. Среди учеников МОУ лицея № 4 был проведен социопрос на тематику «Симметрия и асимметрия вокруг нас». Им было предложено назвать объекты, которые, по их утверждению, ассоциируются с определениями симметрия и асимметрия. Итоги данного социопроса показаны в таблице:

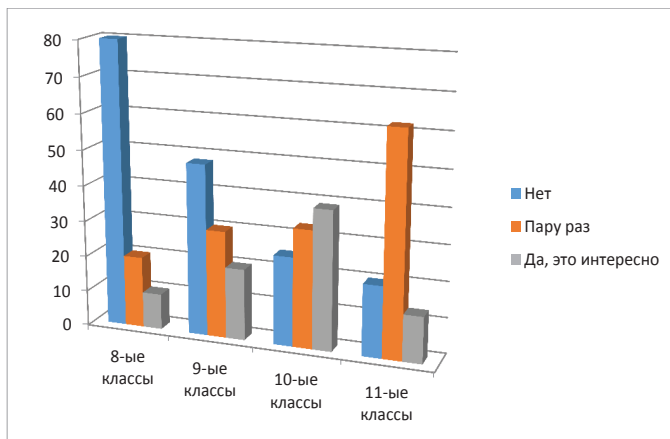
Таблица 1 – опрос школьников

Фамилия, Имя	класс	Симметрия	Асимметрия
Мартынова Е.	9«Б»	Бабочка	Границы чего - либо
Овечкин Д.	10«В»	Сердце	Ветки деревьев
Филатычева П.	9«Б»	Правая и левая рука	Погодные явления
Березенцева Д.	11«В»	Ромашка	Пизанская Башня

Машкова Д.	9«А»	Звезда	Облака
Слепова В.	9«Б»	Снежинка	Причёска
Дробиков Я.	10«А»	Соты	Орнамент
Коптилкина Я.	11«В»	Жук	Камни

**Вывод:** В результате исследования дети быстро называли объекты, связанные с определением симметрии, но их слегка отвлекала асимметрия, поэтому, несмотря на то, что наш мир кажется полным асимметрии, красота и гармоничность все равно ближе к нам.

2. Задачей данного исследования было обнаружить интерес к проблеме симметрии среди учащихся средней школы. В связи с этим обучающихся 9 - 11 классов попросили ответить на вопрос: "Призадумывались ли вы когда - нибудь о многоуровневой симметрии?". После анализа итогов была построена диаграмма (цифры - процентное соотношение респондентов).



**Вывод:** смотря на эту диаграмму, можно сказать, что школьники практически никогда не задумываются о симметрии, но чем старше они становятся, тем больше желают узнать окружающий нас мир.

### Список литературы:

1. Герман Вейль.(Hermann Weyl.) Симметрия. Перевод с английского Б.В.Бирюкова и Ю.А.Данилова под редакцией Б.А.Розенфельда. - М., Наука, 1968 — 192 с.
2. M.C. Escher: Visions of Symmetry (Эшер: Видение симметрии) - Thames & Hudson, 1984 - 354 стр.
3. Янг Чжень - нин. Закон сохранения четности и другие законы симметрии (Нобелевская лекция) - Успехи физич. наук. 1958. - Т.66. Вып.1.

© Попова К.В., Захарова А.В., Иванова В.С., 2022



## ИЗУЧЕНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ХРИЗАНТЕМЫ КИЛЕВАТОЙ (*CHRYSANTHEMUM CARINATUM* SCHOUSB)

### Аннотация

В статье рассмотрены особенности прорастания семян хризантемы килеватой (*Chrysanthemum carinatum Schousb.*) в условиях лесо - степной зоны Башкирского Предуралья.

### Ключевые слова

Начальные этапы онтогенеза, морфометрические показатели, посевные качества семян, хризантема килеватая, всхожесть, скорость прорастания, дружность прорастания.

Целью работы является изучение посевных качеств и динамики прорастания семян хризантемы килеватой.

Объектом исследования послужили семена двух видов рода Хризантема: хризантемы килеватой (*Chrysanthemum carinatum Schousb.*) сорт "Веселая смесь" и хризантемы непахучей (*C. inodorum L.*) сорт "Платье невесты".

В ходе исследования использовалась методика определения посевных качеств семян. Всхожестью семян называют их способность давать нормальные проростки при оптимальных условиях проращивания за определенный для каждой культуры срок. Всхожесть выражают отношением нормально проросших семян к общему числу семян, взятых для проращивания. По всхожести судят о пригодности семян к посеву и соответственно устанавливают норму высева.

### Ход работы:

1. Семена по 30 шт. помещали в чашки на слой бумаги и увлажняли. Опыт проводили в трехкратной повторности.

2. Ежедневно подсчитывали и удаляли проросшие семена. К числу всхожих относили семена, у которых корешки достигли половины длины семени. Увлажнение проводили по мере необходимости.

3. Подсчитали всхожесть, энергию прорастания, дружность и скорость прорастания семян [Доспехов, 2014].

Очень важный показатель - энергия прорастания, характеризующий дружность прорастания и в значительной степени влияющий на качество полевой всхожести этих семян. Он показывает процент проросших семян в сроки более короткие, чем для определения всхожести. В нашем случае на 4 - ые сутки. Чем меньше различий между энергией прорастания и всхожестью, тем выше качество семян [ГОСТ 24933.2 - 81 Семена цветочных культур. Методы определения всхожести и энергии прорастания].

Скорость прорастания характеризует средневзвешенное количество дней, за которое прорастает одна семянка. Этот показатель рассчитывается по формуле: Скорость прорастания (суток) =  $(A_1 \times 1) + (A_2 \times 2) + \dots + (A_n \times n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$  где:  $A(n)$  – количество семян, проросших в 1, 2, ...n сутки прорастания; 1, 2, ...n – сутки прорастания семян.

Дружность прорастания – число семян, проросших за одни сутки. Этот показатель рассчитывается по формуле: Дружность прорастания (штук семян) =  $A / N$ , где:  $A$  – количество семян, проросших (в пересчете на 100 семян) за весь период опыта;  $N$  – количество суток, в которые семена прорастали [Поспелов, 1979].

Результаты определения динамики прорастания и посевных качеств семян.

Опыт для определения посевных качеств семян хризантемы килеватой заложили 14.02.2022 г. Результаты исследования по определению характера прорастания семян однолетних хризантем представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика прорастания семян хризантемы килеватой и непахучей

Сутки наблюдения	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Проросшие семена, шт.
Хр.килеватая										
1 - яя повторность	0	1.9	7	6	4	1	2	1	0	30
2 - яя	0	2.8	5	5	5	3	1	3	0	30
3 - яя	0	3.7	4	3	1	2	1	2	0	20
Среднее	0.0	8.0	5.3	4.7	3.3	2.0	1.1	2.0	0.0	26.7
Хр.непахучая										
1 - яя повторность	10	12	7	1	0	0	0	0	0	30
2 - яя	11	10	3	4	1	0	1	0	0	30
3 - яя	1	5	12	6	5	0	0	0	0	29
Среднее	7.3	9.0	7.3	3.7	2.0	0.0	0.3	0.0	0.0	29.3

У семян обоих видов отсутствует первичный покой. Первые семена хризантемы непахучей начали прорастать на третьи сутки, а хризантемы килеватой на 4 - ые сутки после замачивания и процесс прорастания продолжался в течение 7 - ми суток, т.е. семена имеют небольшую длительность прорастания. Наибольшее число проросших семян пришлось на 2 - ые сутки от начала прорастания: в среднем 8.0 шт. у хризантемы килеватой и 9.0 шт. у хризантемы непахучей. Большая часть семян (более 50 % ) проросли в первые пять суток от начала прорастания. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что семена исследуемых видов имеют взрывной тип характера прорастания.

Основные показатели посевных качеств семян объектов исследования представлены в таблице 2.



Таблица 2. Показатели посевных качеств семян хризантемы килеватой и непахучей

Вид	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Дружность прорастания, шт. /сут.	Скорость прорастания, сут.
Хр.килеватая	89.0	70.0	3.8	3.9
Хр.непахучая	97.7	90.0	4.2	2.8

Анализируя данные таблицы 2 видно, что всхожесть обоих видов высока, близка к 100 %, особенно у хризантемы непахучей. Энергия прорастания также очень высока - 70 % у хризантемы килеватой и 90 % у хризантмы непахучей. Значения дружности прорастания также сходны - около 4.0 шт. / сут. Для прорастания одного семени хризантемы непахучей необходимо в среднем на одни сутки меньше времени, чем для прорастания семян хризантемы килеватой. Т.е. скорость прорастания равна 2.8 и 3.9 суток соответственно. Таким образом, посевные качества семян у хризантемы непахучей несколько выше, чем у семян хризантемы килеватой.

#### Список использованной литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований) ( / Б.А. Доспехов. - 5 издание, перераб., и допол. Стереотип изд. М.: Альянс, 2014. – 351 с.
2. Поспелов С.М., Арсеньева М.В., Груздев Г.С. / Под ред. Н.Г. Берима. - 2 - е изд. перераб и доп. - Л.: Колос. Ленингр. отд - ние. - 1979. - 432 с.

© Иванова О.В., Рябова Т.Г., 2022

**УДК 619.15**

**Ильина А.А.**

**Мухамедшин А.Ф.**

магистранты I курса КНИТУ,

г. Казань, РФ

**Научный руководитель: Валеева Р.Т.**

канд. техн. наук, доцент КНИТУ,

г. Казань, РФ

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СПОРОВЫХ ПРОБИОТИКОВ НА СРЕДАХ С ГИДРОЛИЗАТОМ КОСТНОЙ МУКИ

#### Аннотация

Пробиотические препараты – живые микроорганизмы при введении в адекватных количествах, приносящих пользу здоровью человека и животных. Осведомленность о кинетическом поведении микроорганизмов имеет важное значение для разработки их

промышленных процессов и масштабирования. Основным фактор, влияющий на рост микроорганизмов является состав питательной среды. Проведены работы по применению гидролизатов гороховой и кукурузной муки при получении пробиотических препаратов на основе *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis*.

### **Ключевые слова**

культивирование, пробиотические препараты, гидролизаты, гороховая и кукурузная мука.

### **Resume**

Probiotic drugs are living microorganisms when administered in adequate quantities that benefit human and animal health. Awareness of the kinetic behavior of microorganisms is essential for the development of their industrial processes and scaling. The main factor affecting the growth of microorganisms is the composition of the nutrient medium. Work has been carried out on the use of hydrolysates of pea and corn flour in the preparation of probiotic preparations based on *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis*.

### **Keywords:**

cultivation, probiotic preparations, hydrolysates, pea and corn flour.

Пробиотические препараты при приеме в достаточном количестве определяются как живые микроорганизмы с широко известными преимуществами, связанными с питанием, а также бактериями, которые оказывают положительное влияние на здоровье [1]. Основным источником пробиотических препаратов являются ферментированные не перевариваемые углеводные соединения, пищевые добавки, соединения на основе молочных продуктов [2].

При подборе питательной среды следует учитывать ее полноценность, т.е. обоснованный и сбалансированный набор различных питательных соединений, необходимых микроорганизму для построения растущей клетки целевого продукта. Для нормального роста и развития микроорганизмов в питательной среде должны присутствовать все элементы, из которых формируется клетка [3].

Культивирование и спорообразование являются основным этапом в производстве пробиотических препаратов, содержащих бактериальные культуры. Процесс культивирования должен контролироваться соответствующим образом, чтобы обеспечить высокий выход биомассы и полное использование субстрата [4].

В работе по получению жидкого пробиотического препарата использовали бактериальные культуры: *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis*. Культивирование спорообразующих бактерий проводили на качалочных колбах с рабочим объемом питательной среды 88 мл при температуре 29 - 30°C и pH 6,5 - 7,0. Для выращивания культур на качалках использовали качалочные колбы объемом 750 мл и объем культуральной среды 100 мл. Все исследовательские работы проводились в шейкере при температуре 30°C и 100 оборотах вращения. Культивирование и спорообразование культур в среднем составляло двое суток. Для культивирования культур *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в качестве питательной среды использовали гидролизат костной и кукурузного экстракта, раствор сахарозы, минеральные компоненты солей: сульфаты и хлориды и фосфаты и биотин. Для приготовления гидролизатов костной муки, кукурузного экстракта использовали раствор HCl в соотношении 1: 4 = мука (экстракт): раствор HCl, полученные

массы тщательно перемешали и затем гидролизovali в автоклаве при температуре 130°C в течение 2 часов (рис 1, 2).

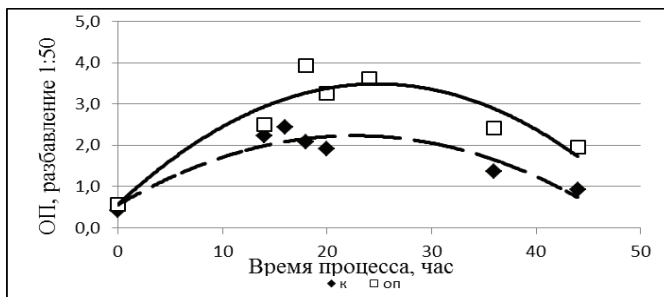


Рисунок 1 - Динамика изменения оптической плотности в процессе культивирования *Bacillus subtilis* на питательной среде с костной мукой

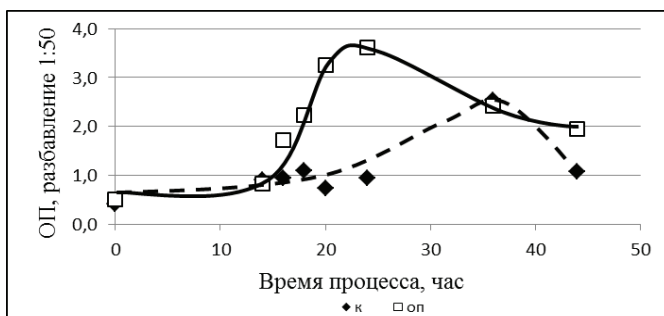


Рисунок 2 - Динамика изменения оптической плотности в процессе культивирования *Bacillus licheniformis* на питательной среде с костной мукой

В ходе проведения процесса роста спорообразующих бактерий вели наблюдение за ростом оптической плотности и клеток, ожидая начало роста спор. На 16 час роста наблюдали первое образование спор на стенке качалочной колбы с *Bacillus subtilis*, а в колбе с *Bacillus licheniformis* спорообразование незначительное. На 18 час наблюдали более интенсивное спорообразование. На 44 час процесс завершили. В условиях совместного выращивания бациллы также хорошо росли и активно накапливали биомассу.

Из анализа проведенного процесса роста *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* с использованием в качестве питательной среды гидролизата костной муки и кукурузного экстракта на растворе сахарозе наблюдали, что новый цикл спорообразования при смешении не происходит, а оптическая плотность при этом падает. Сам процесс спорообразования проходил с 20 по 25 час процесса. Т.е. рост у смешанных культур и потребление редуцирующих веществ проходило не хуже отдельных культур. Следовательно, гидролизаты костной муки и кукурузного экстракта можно использовать как источники питания в производстве пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*.

### Список использованной литературы

1. Şimşek, İ. Probiotics in veterinary medicine / İ. Şimşek, M. Fırat, Ö. Kuzukiran // J. Appl. Microbiol. – 2021. – P. 1 - 15.
2. Abatenh E. Health benefits of probiotics / E. Abatenh, B. Gizaw, Z. Tsegay, G.Tefera // J. Bacteriol Infec Dis. – 2018. – №1. – Vol. 2. – P. 17 - 27.
3. Валеева, Р.Т. Исследование процессов культивирования споровых пробиотиков на средах с гидролизатами белков, глюкозой и сахарозой / Р.Т. Валеева, О.В. Федорова, С.Г. Мухачев // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – №22. – С.147 - 149.
4. Мухамедшин, А.Ф. Пробиотические препараты / А.Ф. Мухамедшин, Б.Р. Ильясов, А.А. Ильина, Н.Р. Хабибуллина, Р.Т Валеева // «Жить в XXI веке» – 2021. – С. 341 - 344.

© Ильина А.А., Мухамедшин А.Ф., 2022



**Беженарь В.Н.**

Аспирант 2 курса, Московский Политех  
Москва, РФ

**Глинин А.Э.**

Студент 2 курса, Московский Политех  
Москва, РФ

**Апелинский Д.В.**

к.т.н., доцент кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»,  
Московский Политех  
Москва, РФ

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ПОРШНЕВЫХ ДВС**

**Аннотация.** В работе представлен перечень методик математического моделирования рабочего цикла ДВС, показаны элементарные химические реакции и произведено их моделирование на языке дифференциальных уравнений.

**Ключевые слова:** математическое моделирование рабочего процесса, компьютерная оптимизация, кинетика горения топлива в ДВС.

В настоящее время во всем мире проектирование и доводка ДВС не мыслится без проведения математического моделирования и компьютерной оптимизации.

Из отечественных разработок, доведенных до коммерческого исполнения, следует назвать программы ИМПУЛЬС и ВОЛНА (ЦНИДИ), а также программы серии ДИЗЕЛЬ (МГТУ им. Баумана). Из отечественных программ, ориентированных на моделирование рабочих процессов в ДВС с искровым зажиганием следует упомянуть программу SIE - 4S (НИИАЭ, 1994) и программы, разработанные в Новочеркасском и Барнаульском Политехнических институтах.

В этих программах для описания процесса сгорания используется двухзонная модель, в которой выгорание топлива вычисляется по формуле Вибе, а для расчета теплообмена со стенками камеры сгорания используется формула Вошни [2].

Для устранения затруднений, связанных с использованием при моделировании рабочих процессов в ДВС уравнений в частных производных, в 90 - х годах прошлого века был выделен класс т.н. «квазимерных» моделей. В этих моделях исследуемая область расчленяется на конечные объемы, физические и химические параметры вещества усредняются по каждому из таких объемов, а материальное и энергетическое взаимодействие между объемами описывается соответствующими граничными условиями. В результате рабочий процесс можно описать системой обыкновенных дифференциальных уравнений, аналогичных по своей структуре уравнениям термодинамики открытых систем.

Рассмотрим элементарные химические реакции и их моделирование на языке дифференциальных уравнений.

В кинетике горения обычно рассматриваются мономолекулярные, бимолекулярные и тримолекулярные реакции между химическими компонентами. Эти три случая записываются в форме уравнений

$$v_A A \overset{k^f}{\underset{k^b}{\rightleftharpoons}} v_B B + v_C C, (1.1)$$

$$v_A A + v_B B \overset{k^f}{\underset{k^b}{\rightleftharpoons}} v_C C + v_D D, (1.2)$$

$$v_A A + v_B B + M \overset{k^f}{\underset{k^b}{\rightleftharpoons}} v_C C + M, (1.3)$$

где  $A, B, C, D, M$  обозначают характерные химические компоненты,  $v_A, v_B, v_C, v_D$  – стехиометрические коэффициенты, а  $k^f$  и  $k^b$  – соответственно скорости прямой и обратной реакций [3].

Уравнения (1.1) – (1.3) являются нестационарными уравнениями сохранения для  $N_s$  молярных плотностей химических компонентов. Эти величины сохраняются в том смысле, что изменение общего числа частиц в области имеет место только в результате конвективного переноса через границу области. Скорости химического производства  $\{Q_i\}$  и расхода  $\{L_i\}$  в уравнениях (1.1) – (1.3) не сохраняются, так как параметры отдельных компонентов изменяются в химических реакциях. Если интересоваться только изменением из - за химических реакций, то уравнения (1.1) – (1.3) трансформируются в систему соотношений вида:

$$\frac{dn_i}{dt} = Q_i - n_i L_i, \quad i = 1, K, N_s. (1.4)$$

Эти соотношения представляют собой систему нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), правые части которых являются линейными комбинациями произведений плотностей  $\{n_i\}$ , умноженных на константы скоростей [4]. Константы скоростей прямой и обратной реакций могут быть сложными функциями температуры и давления. В кинетике горения эти функции обычно имеют аррениусовскую или модифицированную аррениусовскую форму, т.е.

$$Ae^{-C/T} \text{ или } AT^B e^{-C/T} (1.5)$$

соответственно. Справедливость этих формул зависит от наличия бoльцмановского распределения для вращательных и электронных состояний молекул.

В литературе вместо пар  $k^f$  и  $k^b$  обычно указывается только один из этих коэффициентов (чаще всего – это  $k^f$ ). Связь между константами скоростей реакции осуществляется при помощи уравнения

$$\frac{k^f}{k^b} = K_C, (1.6)$$

где  $K_C$  – константа равновесия химической реакции, определяемая равенством

$$K_C = \frac{\exp(-\Delta_R G^0(T)/(R_\mu T))}{(R'T)^{\Delta_R n}}, (1.7)$$

$\Delta_R G^0(T)$  – изменение потенциала Гиббса в результате реакции,  $\Delta_R n$  – изменение числа молей реагентов,  $R_\mu = 8,314$  Дж / (моль · К) – универсальная газовая постоянная, а  $R' = 8,206$  Дж / (моль · К) – вспомогательная константа (см. сборник [1], с. 418).

В свою очередь,  $\Delta_R G^0(T)$  определяется из цепочки соотношений:

$$H^0(T) - H_0^0 = \int_{T_0}^T C_p^0(T) dT, \quad (1.8)$$

$$S^0(T) - S_0^0 = \int_{T_0}^T C_p^0(T) d \ln T, \quad (1.9)$$

$$\Delta_R G^0(T) = \Delta_R H^0(T) - T \Delta_R S^0(T), \quad (1.10)$$

где  $C_p^0(T)$  – молярная теплоемкость при постоянном давлении, Дж / (моль·К),  $H^0(T)$  – молярная энтальпия, Дж / моль,  $S^0(T)$  – молярная энтропия, Дж / (моль·К).

Химические реакции, соответствующие реальным молекулярным событиям называются элементарными реакциями. Процессы горения осуществляются через последовательность элементарных реакций, протекающих в горячем газе [5]. Условия протекания элементарных реакций и их скорости изучает химическая кинетика. Полный перечень элементарных реакций, составляющих содержимое некоторого процесса, называется детальным кинетическим механизмом (ДКМ) этого процесса. ДКМ процессов горения включают десятки и сотни компонентов и сотни элементарных реакций. Так, например, оптимальный ДКМ окисления и горения *n*-гептана  $C_7H_{16}$  [1] состоит из 623 реакций для 81 компонента. Аналогичный механизм, описанный в работе [1], содержит 2300 реакций для 715 частиц.

Численное интегрирование системы уравнений (1.4), описывающих ДКМ такой размерности, связано со значительными вычислительными трудностями. Затруднения вызваны двумя обстоятельствами: во - первых – большим количеством переменных и переопределенностью системы (число уравнений больше числа неизвестных), а во - вторых, и это самое существенное – т.н. «жесткостью» системы ОДУ. Дело в том, что константы скоростей элементарных реакций, как правило, отличаются друг от друга на несколько порядков. Вследствие этого на столько же порядков различаются постоянные времени соответствующих уравнений.

В химической кинетике разработаны достаточно эффективные методики, позволяющие от ДКМ переходить к упрощенным схемам химических реакций, содержащих небольшое число компонентов и дифференциальных уравнений, не обладающих, как правило, эффектом жесткости [6]. Такие схемы, называемые редуцированными кинетическими механизмами (РКМ), основаны на представлениях о квазистационарных состояниях и частичных равновесиях [1], пригодны только в узком диапазоне условий, наложенных на моделируемый процесс.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гардинер У. мл. и др. Химия горения: Пер. с англ. / Под ред. У. Гардинера мл. — М.: Мир, 1988. — 464 с.
2. Басевич В.Я. и др. Механизм окисления и горения нормальных алкановых углеводородов: переход от  $C_1$ – $C_5$  к  $C_6H_{14}$ . // «Химическая физика», 2010, Т. 29, № 7, С. 71 – 78.
3. Варнатц Ю. и др. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, образование загрязняющих веществ. / Пер. с англ. Г.Л. Агафонова. Под ред. П.А. Власова. — М.: «Физматгиз», 2003. — 352 с.



4. Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. — М.: «Машиностроение», 1977. — 277 с.

5. Крюков В.Г. и др. Горение и течение в агрегатах энергоустановок. — М.: «Янус - К», 1997. — 304 с.

6. Басевич, В.Я. и др. Моделирование самовоспламенения изооктана и н - гептана применительно к условиям ДВС // Физика горения и взрыва.— 1994.— Т. 30, № 6. — С. 15 - 25.

© Беженарь В.Н., Глинин А.Э., Апелинский Д.В., 2022

УДК 621.391.8

**Булатов А. А.,**

студент 4 курса, напр. «Инфокоммуникационные технологии»

Научный руководитель: Дубченок А. О.,

исследователь в области пед. наук, старший преподаватель,

УО «Белорусская государственная академия связи»,

г. Минск

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Аннотация:** В статье рассматриваются программные платформы для дистанционного обучения. Рассмотрены понятия о системах управления обучением, а также методы внедрения данной работы в учебный процесс. Описаны характеристики программных продуктов для реализации цифровой образовательной платформы, а также приводятся особенности организации дистанционного обучения на платформе Moodle в УО «Белорусская государственная академия связи».

**Ключевые слова:** образовательные платформы, системы дистанционного обучения, системы управления обучением LMS.

За последние десятилетия наблюдается активное использование информационных технологий во всех сферах деятельности и образование также не является исключением.

Инновации в образовании развиваются в сторону увеличения применения в образовательном процессе элементов электронного и дистанционного обучения.

Дистанционное обучение (ДО) – взаимодействие преподавателя и студентов между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет - технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность.

Также становится возможной реализация образовательных программ посредством сетевой формы взаимодействия между учреждениями образования.

В настоящее время для сферы образования существует огромное количество как коммерческих, так и свободно распространяемых программных продуктов, включая

системы дистанционного обучения (СДО). Все СДО обладают своими достоинствами и недостатками. Для практической эксплуатации той или иной системы крайне важными являются вопросы технической поддержки, регулярного обновления, совместимости программ, устройств и др.

Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов:

- среды передачи информации (почта, телевидение, радио, информационные коммуникационные сети);
- методов, зависящих от технической среды обмена информацией.

Программное обеспечение для электронного обучения предоставляется путем появления и внедрения простых неизменяемых HTML страниц, также популяризируются более сложные системы управления обучением (LMS).

Аббревиатура LMS расшифровывается как Learning Management Systems, или, в переводе с английского, «системы управления обучением». LMS представляют из себя программное обеспечение или веб - сервис для планирования, организации, администрирования и оценки эффективности учебного процесса. Технически, LMS состоит из двух элементов:

- сервер, который выполняет базовые технические функции;
- пользовательский интерфейс, с которым взаимодействуют преподаватели, учащиеся и администраторы.

Главная и наиболее простая роль LMS заключается в организации онлайн обучения и предоставлении учащимся удаленного доступа к учебным ресурсам. Они переносят учебный процесс в виртуальное пространство, упрощая его для преподавателей и студентов, а также позволяют автоматизировать ряд функций по его администрированию.

В Республике Беларусь электронные системы управления обучением используются на различных ступенях профессионального образования: от начального, среднего, высшего профессионального до онлайн - обучения и корпоративного обучения на рабочем месте. При этом, они могут содержать различные типы информации, необходимые для конкретной области применения.

Существует большое количество систем дистанционного обучения. Рассмотрим некоторые из них.

Teachbase – это лёгкое облачное коммерческое решение с простым интерфейсом. Также оно является одним из самых доступных по цене. Teachbase – простой сервис для организации системы дистанционного обучения и удобная платформа для продажи онлайн - курсов. Для пользования системой доступны наиболее популярные форматы файлов: PowerPoint, Word, PDF, аудио и видеофайлы, а также видеоролики с YouTube. Есть встроенная платформа для проведения и записи вебинаров. Данная платформа лучше всего подходит небольшим компаниям и частным лицам [1].

iSpring Online – это облачная СДО, которая обладает современным интерфейсом и позволяет запустить дистанционное обучение и тестирование сотрудников в течение одного дня. Система больше всего подходит компаниям, которые хотят быстро, самостоятельно и без лишних затрат решить задачи, связанные с обучением и аттестацией персонала.

По уровню предоставляемых возможностей Moodle выдерживает сравнение с известными коммерческими LMS, например IBM Lotus Learning Management System, в то же время выгодно отличается от них тем, что распространяется в открытом исходном коде – это дает возможность адаптировать систему под особенности конкретного образовательного проекта, а при необходимости и встроить в нее новые модули [4].

Moodle обеспечивает высокий уровень функциональности в создании и управлении образовательными онлайн - курсами. Среда Moodle полностью бесплатна и доступна под лицензией General Public License (GPL).

В УО «Белорусская государственная академия связи» связи дистанционное обучение в системе Moodle внедрено с 2020 года. К концу учебного года, база данных составляла 3000 студентов и преподавателей, более 100 дисциплин, более двух сотен ЭУМК, а также свыше 500 тестов и модулей контроля знаний,

Главная страница Платформы удаленного обучения «Белорусской государственной академия связи» представлено на рисунке.1.

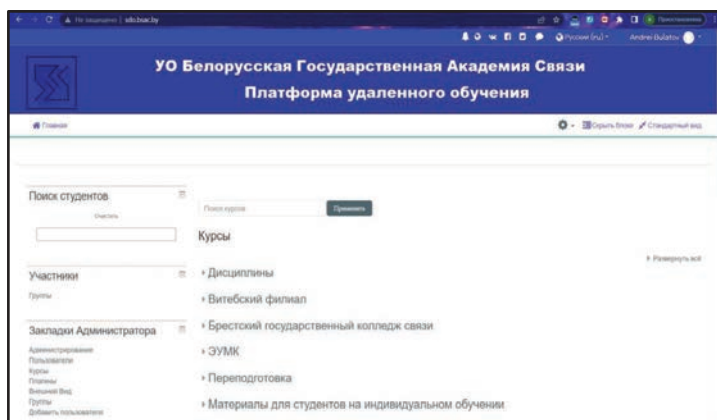


Рисунок 1 – Главная страница информационной платформы

Следует отметить, что система Moodle показывает себя с хорошей стороны как интеграционная платформа: достаточно стабильна, масштабируема (имеются инсталляции более чем с 1 миллионом пользователей), а модульность и поддержка открытых протоколов интеграции с самого начала были приоритетом разработчиков. Помимо этого, на достаточно высоком уровне реализована поддержка всех типов учебной активности, которую можно было реализовать на используемых технологиях. Единственным недостатком является то, что нет поддержки вебинаров, так как для их работы требуются сервера потокового вещания. Однако имеется большое количество дополнительных модулей, которые могут добавить функции вещания.

Для администрирования предусмотрена вкладка «Закладки администратора», где представлены ссылки для доступа к быстрым настройкам платформы дистанционного обучения. Данная вкладка доступна только привилегированным администраторам, так как незнание и непонимание принципов работы платформы, может повлечь за собой сброс

настроек, что в свою очередь повлечет за собой неправильную работу портала дистанционного обучения.

На данный момент количество пользователей информационной платформы дистанционного обучения в УО «Белорусская государственная академия связи» превысило 5000 человек, количество опубликованных дисциплин превысило 150 единиц, а также в несколько раз увеличилось модули контроля и проверки знаний. Приведенные данные говорят об актуальности и востребованности внедрения данного проекта в учебный процесс.

### Список литературы

[1] Исследование платформ для онлайн обучения в современной цифровой образовательной среде URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-platform-dlya-onlayn-obucheniya-v-ovremennoy-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede> / (дата обращения: 20.03.2022).

© А. А. Булатов, 2022

УДК 656.225.65.291.592

**Еркебек Бексұлтан Шәріпбекұлы**  
магистрант

**Научный руководитель: Ешімбай Ербол Серікұлы**  
магистр наук

КУ имени Абая Мырзахметова

## КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗОКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**Аннотация.** В статье рассмотрены теоретические, методические и практические рекомендации по определению перспективных направлений развития рынка грузовых перевозок в международном сообщении с учетом интеграционных процессов на железнодорожном транспорте.

**Ключевые слова:** контейнер, железнодорожный транспорт, перевозки, транзит, безопасность, транспорт.

Современное мировое социально - экономическое развитие строится по модели, основанной на актуальности процессов хозяйственной глобализации. Новый миропорядок устанавливает свои правила, которые базируются на мобильном передвижении товаров, технологий и капиталов в условиях жесткой конкуренции. Каждое государство, участвующее в мировом разделении труда и сфер влияния, стремится занять определенное положение в системе распределения общемирового дохода.

Казахстану для реализации планов вхождения в мировой рынок, эффективного использования природных ресурсов и производственного преимущества, а также для расширения международных торгово - экономических связей необходимо осуществлять широкомасштабное сотрудничество с традиционно близкими партнерами – Россией и

Китайской Народной Республикой. Это сотрудничество поступательно развивается высокими темпами с первых лет обретения Казахстаном независимости.

Активное развитие регионального экономического сотрудничества, торговых отношений между Казахстаном и Китаем определяет высокие темпы роста товарных потоков. В связи с изложенным весьма актуальными становятся вопросы совершенствования системы управления и развития перевозочного процесса в международном сообщении, разработки инструментария его регулирования и прогнозирования с учетом интеграционных и конкурентных отношений на рынке транспортных услуг. Важно также эффективное управление международными переходами, через которые перемещаются грузы, а также осуществляются внешнеэкономические связи.

Использование транзитного потенциала республики в сочетании с интересами мирового транспортного сообщества определяет ключевые приоритеты развития транспортно - коммуникационного комплекса Казахстана. Высокий уровень торгово - экономических связей стран Азиатско - Тихоокеанского региона с европейскими государствами также увеличивает возможности привлечения транзитных перевозок на международные транспортные коридоры, проходящие по территории нашей страны. Таким образом, реализация транзитно - транспортного потенциала является стратегической государственной задачей и должна осуществляться на основе Концепции развития международных транспортных коридоров.

Сегодня государства заинтересованы в привлечении транзита зарубежных грузов по своей территории: развивают свои транспортные системы, повышают уровень их развития и конкурентоспособности. Благодаря транзиту создаются дополнительные рабочие места и увеличиваются поступления в бюджет страны, а также и вовлеченность в мировую транспортную систему. Более того, транзит внешних грузов приносит Казахстану в три раза больше доходов, чем внутриреспубликанские перевозки грузов.

Железные дороги Казахстана обеспечивают перевозки экспортных, импортных и транзитных грузов по 14 действующим железнодорожным переходам на границах с Россией, Узбекистаном, Кыргызстаном и Китаем.

С приобретением республикой независимости железнодорожные стыковые станции в местах пересечения государственных границ оказались недостаточно готовы для проведения процедур таможенного и пограничного контроля и оформления грузов. В отдельных местах на границах оказались промежуточные станции с 3 - 4 путями, а участковые станции располагаются в сотне километров от границы, что создает дополнительные проблемы. Это приводит к длительным задержкам железнодорожных составов с грузами из - за огромного дефицита технического оснащения, несовершенства технологических процессов работы станций, а также недочетов в совместной работе железной дороги, пограничных служб, таможенных и других органов, участвующих в контроле пропуска грузов через границу.

### **Список использованной литературы**

1 Назарбаев Н.А. Казахстан – 2030. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния казахстанцев. Послание Президента страны народу Казахстана. – Алматы: Рауан, 1997.

2 Рынок грузовых перевозок. Опыт, проблемы, предложения. – Алматы: Экономтранс консалтинг, 2006. – 188 с.

3 Туркебаев Э.А. Триумф и трагедия XX века. Проспект развития мировой экономики 2 - е изд. доп. и перераб. – Алматы: Экономика, 2005. – 239 с.

4 Исингарин Н.К. Логистика международных железнодорожных перевозок на примере перехода Достык (Казахстан) – Алашанькоу (КНР). – Алматы: Экономтранс консалтинг, 2006. – 196 с.

5 Сухова Л.Ф. Транспортное обслуживание международных экономических связей: учеб. пособие. – Алматы: Қазақ Университеті, 1998. – 191 с.

© Еркебек Б.Ш., 2022

**УДК 69.002.5**

**Закиров М.Ф.**

к.т.н., доцент ИжГТУ им М.Т.Калашникова

Г. Ижевск, РФ

**Метлякова Н.В.**

студент ИжГТУ им М.Т.Калашникова

Г. Ижевск, РФ

**Гагаринова Д.С.**

студент ИжГТУ им М.Т.Калашникова

Г. Ижевск, РФ

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КРОВЛИ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены современные средства механизации при реконструкции кровли. Целью статьи является выявление оптимального варианта устройства кровли на основе анализа организационно - технологических расчетов и технико - экономического сравнения различных вариантов, представленных на рынке строительных машин. При анализе были выявлены основные характеристики механизмов, их достоинства и недостатки. В результате были определены оптимальные строительные установки и машины для различных типов кровельного покрытия.

### **Ключевые слова**

Строительные машины, реконструкция кровли, кровля, средства механизации, эффективность.

В настоящее время в рамках реализации программ по реновации промышленных территорий, реконструкции и замене устаревшего жилого фонда выполняется большой объем работ по реконструкции зданий и сооружений.

Выбор средств механизации при реконструкции зданий и сооружений зависит от характера реконструкции, объемно - планировочных и конструктивных решений зданий,

сроков проведения, характера и методов выполнения реконструктивных работ [1]. На выбор средств механизации существенное влияние оказывают также особенности производства СМР в условиях реконструкции, в частности, стесненность строительной площадки, невозможное и в ряде случаев использования традиционных машин и механизмов, особенности, связанные с транспортированием по территории длинномерных и крупногабаритных грузов.

В связи с этим при выборе средств механизации следует учитывать следующие основные положения:

- средства механизации должны быть универсальными, т. е. выполнять различные по характеру, объему и специфике строительно - монтажные работы и операции в стесненных условиях;
- применяемые машины и механизмы должны иметь по возможности небольшую массу, малые габариты, быстро переводиться с транспортного положения в рабочее и наоборот, иметь сменное навесное монтажно - транспортное оборудование;
- для предохранения покрытий дорог целесообразно, чтобы ходовая часть подъемно - транспортных механизмов была на пневмоколесном ходу или на резиновых гусеницах;
- следует использовать методы и средства механизации, предотвращающие возникновение при их работе динамических воздействий;
- использовать средства механизации с системами дистанционного управления по заранее заданным программам;

Целью работы является выявление оптимального варианта устройства кровли на основе анализа организационно - технологических расчетов и технико - экономического сравнения различных вариантов, представленных на рынке строительных машин. Поставленная цель определила ряд конкретных задач: сравнить эксплуатационные свойства представленных на рынке строительных машин для ремонта кровельного покрытия;

- проанализировать отечественный и зарубежный опыт применения механизмов при реконструкции кровли.

Выбор оптимальных средств механизации для условий реконструкции на современном рынке строительных машин зависит от вида кровельного покрытия. Развитие инструментария для монтажа и ремонта кровель напрямую связано с появлением новых материалов и совершенствованием технологий кровельных работ. При таком параллельном прогрессе целые классы инструментов создаются для работы с определенными видами покрытий. Причем разница в их свойствах автоматически приводит к принципиальным отличиям в оборудовании, предназначенном для работы с конкретными видами кровли.

Для ремонта или устройства битумных кровельных покрытий на небольших площадях применяются простые варианты без битумных насосов. Промышленность России и СНГ предлагает их в широком ассортименте, отличия заключаются в объеме котлов, мощности, наличии простейшей автоматики включения и контроля температуры. [2] Данные установки обладают рядом положительных свойств: они компактны и безопасны, а так же обеспечивают качество разогретого битума за счет точного отслеживания температуры. Примером могут служить аппараты для разогрева вязких материалов - АРВМ с котлов объемом 200 или 100 л и обладающие автоматикой контроля температуры. Наиболее вместительными являются

битумоварки электрические - БВЭ, обладающие котлами объемом от 130 до 960л и схемой контроля температуры. Еще одним интересным направлением в развитии компактных котлов являются автономные устройства для нанесения горячего битума типа «Зевс» емкостью 30 л с ручной мешалкой и двумя кранами с подогревом. Данная установка смонтирована на небольшом двухколесном шасси. Разогрев битума производится газовыми горелками с питанием от стандартного бытового баллона с газом, сливные краны открываются рукоятками на ручке тележки.

Для строительства на больших площадях требуется подготовка больших объемов мастик с подачей на кровлю. Так же масштабное строительство подразумевает применение производительных способов распределения составов по поверхности. Для решения данных задач в настоящее время разработаны две технологические схемы, отличающиеся как общим подходом к проблеме, так и применяемым оборудованием. Первый способ заключается в том, что горячие мастики готовятся на месте.

Центральным элементом в такой схеме служит передвижная установка с котлом на жидком или газообразном топливе, шестеренчатым или винтовым битумным насосом, средствами контроля и управления. Расплавленная и нагретая до нужной температуры мастика подается по кольцевому трубопроводу до точки подключения на кровле, затем распределяется по всей площади.

Примером данной схемы могут быть хорошо известные среди строителей котлы Д - 124, Д - 124А вместимостью 400 л. Наиболее вместительными являются машины для разогрева и подачи мастик на крышу СО - 100 и СО - 180 с котлами по 1000 л. Все они оборудованы шестеренчатыми насосами, обеспечивающими подъем битума на высоту не менее 50 м.

Второй способ заключается в централизованной подготовке и доставке горячего битума или мастик. Битумные мастики заливаются в специализированный транспорт на нефтеперерабатывающих заводах или других производствах, где они имеются в большом количестве. Автомобили, предназначенные для этих целей, называются гудронаторами и оснащены не только емкостями с подогревом, но и битумными насосами, обеспечивающими подачу расплава на высоту более 50 м. Также они комплектуются шлангами и устройствами с форсунками для распыления.

Гудронаторы (битумовозы) выпускаются российской промышленностью на базе российских же автомобилей КАМАЗ, ГАЗ, ЗИЛ. Представителями этого класса техники могут служить гудронаторы БЦМ - 65 - 03, смонтированные на шасси КАМАЗ - 65115 и БЦМ - 07, смонтированный на шасси тягача КАМАЗ - 65116.

В сравнении с горячими мастиками наиболее перспективным классом материалов считаются холодные мастики. Они отлично подходят для создания и ремонта гидроизоляционных слоев кровли. Холодные мастики, или «жидкая резина», могут наноситься вручную, для этого используют обычный инструмент маляра: кисти, шпатели, щетки и др. Для изоляции больших площадей применяется распыление мастик с помощью насосов. В зависимости от вида материала применяют компрессоры и пистолеты - распылители с подачей воздуха или насосы высокого давления для безвоздушного распыления вязких жидкостей [3].



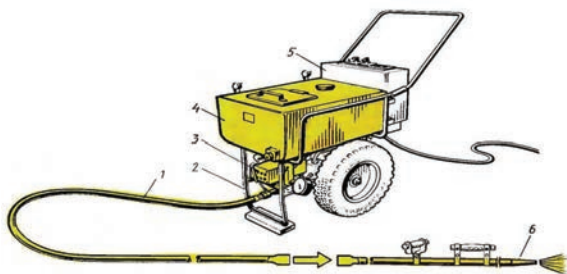


Рис. 1 Машина СО - 122А для нанесения мастик

1 - трубопровод, 2 - стойка, 3 - насос, 4 - бак, 5 - пульт управления, 6 – форсунка

Примером воздушных распылителей могут служить двухбачковые распылители СО - 122А (рис. 1), подключаемые к строительному компрессору. Данная машина имеет производительность  $0,9 \text{ м}^3 / \text{ч}$  с рабочим давлением при нагнетании  $0,7 \text{ МПа}$ , что дает толщину наносимого слоя порядка  $0,8 - 1,0 \text{ мм}$  при мощности электродвигателя  $1,5 \text{ кВт}$ . Вместимость бака всего лишь  $0,08 \text{ м}^3$ , а масса установки составляет  $160 \text{ кг}$ .

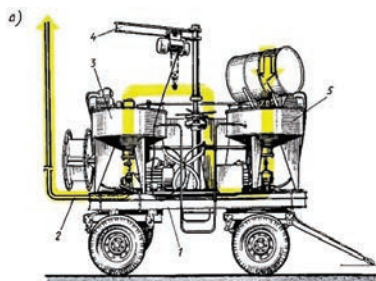


Рис. 2 Станция СО - 145 для нанесения кровельных мастик

1 — пневмоколесное шасси, 2 – форсунка, 3 – рабочая емкость, 4 — поворотная кран - балка, 5 – технологическая емкость.

Большинство современных материалов типа «бесшовная мембрана» напрямую распыляются насосами высокого давления, подачи воздуха при этом не требуется. Российская промышленность выпускает для таких целей станции СО - 145 (рис. 2) [4]. Станция обладает производительностью  $800 \text{ м}^3 / \text{ч}$  и дальностью подачи в вертикальном положении  $50 \text{ м}$ , в горизонтальном  $80 \text{ м}$ . Рабочее давление создаваемое при нанесении состава составляет  $6 - 9 \text{ МПа}$ . Объем рабочей и технологической емкости  $0,6 \text{ м}^3$ . Потребляемая мощность не более  $20 \text{ кВт}$ . Масса установки  $500 \text{ кг}$ . Станция СО - 145 обеспечивает полный технологический цикл работ: загрузка мастики, технологическая обработка, подача и нанесение методом безвоздушного распыления. Так же преимуществом является то, что плотность паров растворителей в воздухе в  $2-3$  раза выше, в связи с чем его пары не поднимаются от обрабатываемой поверхности на расстояние более  $100 \text{ см}$ , что исключает применение защитных устройств.

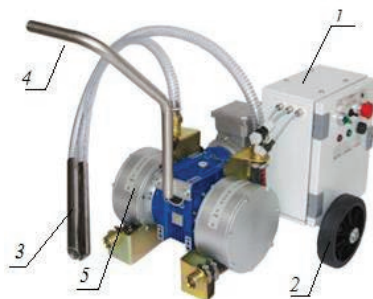


Рис. 3. Установка для распыления жидкого пробкового покрытия MP - 120 Universal  
 1 – электродвигатель, 2 – шасси с колесами, 3 – армированный шланг, 4 – ручка,  
 5 – перистальтический насос.

Заграничный аналогом служит станция MP120 Universal (Рис.3) - это компактный универсальный аппарат, со специальным перистальтичным насосом для распыления многочисленных продуктов с разной степенью вязкости от лака до пастообразных и абразивных масс. Производительность данной станции 24 л / мин и дальностью подачи состава 25 м по вертикали и 50 м по горизонтали, такое сравнительно меньшее расстояние подачи материала компенсируется его маневренностью и легкостью в эксплуатации. Объем рабочей и технологической емкости составляет 0,75 м<sup>3</sup>, максимальное давление создаваемое при распылении 2 МПа. Мощность двигателя 1,1 кВт. Масса установки 25 кг.

Одним из преимуществ данной установки является дистанционное управление, которое происходит при помощи инвертора и позволяет оператору плавно регулировать режим работы оборудования в соответствии с типом работы и свойствами используемых материалов.

Не меньшим достоинством являются малые габариты MP120 Universal, которые позволяют поместить его в любое транспортное средство, а также передвигать его на значительные расстояния одному человеку [5].

Плавная регулировка MP120 UNIVERSAL подачи продукта (от 0 до 24 л / мин.) позволяет использовать нужное количество материала и экономит его расход. Благодаря перестальтичному насосу аппарат способен качать материал малой и средней вязкости прямо из ёмкости большого объема, что позволяет быть мобильной и производительной установкой с малым весом, по сравнению с аналогами представленными на рынке.

Станция показала отличные качества при эксплуатации:

- минимальное потребление электричества, (1,1 кВт / ч - 220 В) позволяет воспользоваться любой розеткой, или небольшим переносным генератором.
- не требуется запчастей и специальных технических служб;
- обратное вращение привода позволяет очистить шланги и аппарат в течение двух минут, с использованием минимального количества растворителя;
- наличие дистанционного управления, что позволяет оператору в любой момент времени прекратить или начать напыление, не подходя к установке.

При анализе отечественного и зарубежного опыта применения механизмов при реконструкции кровли из мягких покрытий, удалось выявить более актуальный тип покрытия в современном строительстве и реконструкции, которым является «холодная» мастика. Наиболее востребованными при таком способе покрытия кровли являются компактные, легковесные машины. Такие конструкции легки в использовании и не требуют

больших затрат при эксплуатации. По этому показателю наиболее подходящей установкой является MP120 Universal. Производительность и вместимость бака отечественных и иностранных машин для нанесения такого типа покрытий приблизительно одинакова. Длина распыления продукта колеблется в пределах от 25м до 80м, максимальное значение по этому показателю у отечественной станции СО - 145. Универсальность применения данных машин, возможность их использования при различных видах напыляемых покрытий выделяет среди аналогичных машин установку MP120 Universal. Так же в современном мире важным фактором является автоматизированность процесса, установка MP120 Universal оснащена дистанционным управлением, что дает ей еще одно преимущество. Можно сказать, что данная установка является оптимальной, она является экономичной и производительной по сравнению с отечественным аналогом.

#### **Список использованной литературы**

1. Грабовый К.П., Король О.А. Анализ потребления энергоресурсов на строительной площадке и резервов их сокращения // Естественные и технические науки. - 2014. - № 1112 (78). - С. 399 - 401.

2. Оборудование и инструменты для монтажа и ремонта плоских крыш [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krovlirossia.ru/rubriki/materialy-i-tekhnologii/krovelnye-membrany/oborudovanie-i-instrumenty-dlya-montazha-i-remonta-ploskix-krysh/> (дата обращения 09.04.2022).

3. Герметизация, гидроизоляция и теплоизоляция в строительстве, ремонте и реставрации зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studref.com/689857/stroitelstvo/germetizatsiya\\_gidroizolyatsiya\\_i\\_teploizolyatsiya\\_v\\_stroitelstve\\_remonte\\_i\\_restavratsii\\_zdaniy\\_i\\_sooruzhen/](https://studref.com/689857/stroitelstvo/germetizatsiya_gidroizolyatsiya_i_teploizolyatsiya_v_stroitelstve_remonte_i_restavratsii_zdaniy_i_sooruzhen/) (дата обращения 09.04.2022).

4. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л. Шагин, Ю.В. Бондаренко, Д.Ф. Гончаренко, В.Б. Гончаров; Под ред. А.Л. Шагина. М.: Высш. шк., 1991 г.

5. Оборудование импортное для мастик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gidroteplostroj.ru/oborudovanie\\_import.php/](https://gidroteplostroj.ru/oborudovanie_import.php/) (дата обращения 09.04.2022).

© Закиров М.Ф., Метлякова Н.В., Гагарина Д.С., 2022

**УДК 331.45**

**Ивашенко Г. И.**

Аспирант 2 курса

ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

г. Самара

Научный руководитель: **Дементьева Ю. В.**

к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПОВЕЩЕНИЯ НАЕЗДОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛЮДЕЙ И СОТРУДНИКОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

**Аннотация:** Важным условием обеспечения безопасности трудового процесса на железнодорожном транспорте является безопасность труда. Курс к безупречной надежности и безопасности перевозочного процесса на железной дороге объединяет принципы на основе стратегии безопасности и культуры безопасности движения. Результат

такой работы, проявляется в улучшении надежности и функциональной безопасности технических средств, уменьшении риска транспортных происшествий для достижение высоких показателей безопасности движения всеми производственными комплексами.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, наезда подвижного состава, безопасность, риск.

В настоящее время самым безопасным транспортом остается железнодорожный транспорт. Но железнодорожный транспорт всегда нес большую опасность для человека находящегося на железнодорожном пути. Наиболее тяжелым и часто повторяющимся видом травматизма являются наезды на железнодорожном транспорте. Условия, увеличивающие риск наезда подвижного состава, имеют разные причины. Большая часть травматизма от наезда подвижного состава, вызвана плохой видимостью, способствующая позднему обнаружению приближающегося поезда, а машинисту предпринять своевременным действия по остановке состава. Плохая видимость возникает из за неблагоприятных погодных условиях или из - за сложного рельефа местности. Так же заводит в заблуждение шум и вибрация, создаваемая движущимися по соседним путям, поездами или звуки издаваемые при использовании электрических инструмента. Особенно важной причиной наезда подвижного состава на работников железнодорожного транспорта и лиц, переходящих пути, является нарушение правил безопасного перехода. При переходе пути перед приближающимся поездом возможно ошибочное определение расстояния, гарантирующего своевременность выхода из опасной зоны.

Не стоит забывать и то, что часто происходит наезд подвижного состава при пересечении пути, занятого вагонами без тормозных площадок. неожиданное трогание с места состава или группы вагонов приводит в таком случае к наезду подвижного состава на людей, пересекающих путь под вагонами или находящихся между вагонами. Особенно велика опасность наезда подвижного состава на железнодорожников — регулировщиков скорости движения отцепов, составителей поездов, монтеров пути, работников пунктов технического обслуживания, рабочие места которых находятся в зоне интенсивных поездных и маневровых передвижений.

К трудностям решения проблемы наездов относят следующие:

- большая часть рабочих бригад работает непосредственно на путях в условиях непрекращающегося движения поездов, в пределах габарита подвижного состава;

- узкий радиус обзора, при идущем подвижном составе или заслонение визуальных сигналов искусственными сооружениями, откосами выемок, строениями, лесопосадками, подвижным составом, насыпями;

- проблема определения полезных звуковых сигналов на фоне бытовых источников звука, исходящих от движущегося подвижного состава, источников энергий, автотранспорта;

- так же к ухудшению восприятие сигналов влияет ношение неудобной одежды сковывающей движения;

- снежные заносы увеличивают объем и продолжительность ремонтных работ, ограничивают рабочее пространство;

- большой объем работ затрудняет взаимосвязь между работающими и наблюдение за ними;

- не своевременное предупреждения от наездов на человека со стороны других работников технологического процесса из - за разобщенности (дежурный по станции, диспетчер, машинист локомотива, руководитель работ).

По уже установленным правилам места работы на перегонах, как и любое другое препятствие для движения поезда, должно быть ограждено конкретными сигналами и поставлены в соответствующих случаях по утвержденной форме предупреждения наезда.

К рабочему процессу приступают после ограждения места работ сигналами. Руководитель инструктирует сигналистов о порядке установки и снятия сигналов до начала работы. Сигналы остановки не снимают до полного окончания работ и приведении пути в исправное состояние. Не зависимо от того, ожидается поезд или нет, ограждение места работ на пути сигналами производится с обеих сторон. Сигнальные знаки "С", "Конец и начало опасного места ", сигнал уменьшения скорости на двухпутных участках устанавливаются на ближайшей обочине с одной стороны пути.

Процесс по ограждению рабочего места, значительно снижает производительность труда, удлиняет продолжительность выполнения путевых работ. Так же, существующий способ обеспечения безопасности людей, пассажиров, сотрудников работающих на путях перегонов свидетельствует о недостаточной эффективности, что подтверждает статистика несчастных случаев. Это зависит от того, что момент установки и снятия сигналов сигналистами объективно не контролируется. В связи с этим появляется необходимость создания технических средств оповещения о приближении подвижного состава к месту работы.

Согласно правилам железнодорожные пути общего пользования и железнодорожные пути необщего пользования, железнодорожные станции, пассажирские платформы, а также другие, связанные с движением поездов и маневровой работой объекты железнодорожного транспорта являются зонами повышенной опасности и при необходимости могут быть огорожены за счет средств владельцев инфраструктур (владельцев железнодорожных путей необщего пользования). С целью обеспечения безопасного нахождения граждан в зонах повышенной опасности владельцами инфраструктур разрабатываются, планируются, организуются и проводятся необходимые мероприятия, позволяющие:

- реализовать возможность размещения объектов с учетом соблюдения условий, обеспечивающих безопасное нахождение граждан, пользующихся услугами железнодорожного транспорта;

- иметь достаточное количество мест, оборудованных информационными знаками, для проезда и перехода через железнодорожные пути.

По ранговым оценкам группы самым безопасным средством перехода через железнодорожные пути являются пешеходные тоннели и пешеходные мосты. Стоит заметить, что повсеместное строительство таких средств перехода не представляется возможным, как по местным показателям, так и в связи с высокой стоимостью реализации. Следующим по значимости является пешеходный переход через железнодорожные пути в одном уровне с головками рельсов с резиново - кордовым покрытием. Необходимо подробно проанализировать характеристики пешеходных переходов, требования к ним функциональные особенности применяемой системы оповещения.

Для предупреждения наезда подвижного состава разрабатываются технические средства защиты, но их применение не исключает необходимости применения субъективных

средств, защитные свойства которых основаны на неукоснительном соблюдении правил и инструкций по технике безопасности. Субъективные средства защиты приводятся в действие сознанием человека и обусловлены воздействием на его сознание через сигнальную систему головного мозга. В определении конкретных средств защиты от наезда подвижного состава важную роль играют обучение безопасным методам работы, постоянным проверкам знаний по технике безопасности.

### **Литература**

1. Хохлов А.А., В.И. Жуков. Технические средства обеспечения безопасности движения на железных дорогах: Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта. – М., 2009.
2. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения. / Под ред. Э.В. Воробьева, А.М. Никонова. – М.: Маршрут, 2005.
3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Москва, 2011 г

© Иващенко Г.И., 2022

**УДК 614 (84)**

**Кабдулин Б. Ж.**

магистрант

КУ имени Абая Мырзахметова

**Акохова Н. В.**

старший преподаватель

КУ имени Абая Мырзахметова

## **СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОЛИВОВ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОБЪЕКТАХ РАЗГРУЗКИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**Аннотация.** В статье представлена статистика пожаров на объектах хранения и погрузки нефтяных грузов, рассмотрены основные причины пожаров. Также рассмотрен мировой опыт по снижению опасности проливов углеводородных жидкостей

**Ключевые слова:** пожароопасность, пожарный риск, поддоны с газителями пламени, напольные противопожарные модули с пламегасящим наполнителем

Опасность возникновения и развития неуправляемых процессов горения и пожаров, которые могут принести вред обществу, производственным объектам, окружающей среде, называются пожарной опасностью. Пожарным риском называют количественную характеристику возможности реализации пожарной опасности (и ее последствий), измеряемые в соответствующих единицах. Пожарные риски могут быть вызваны большим количеством причин производственных и гражданских объектах, как это можно видеть на рисунке 1.

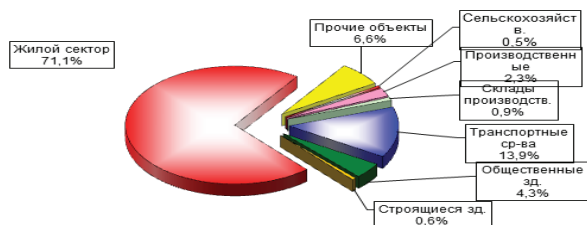


Рисунок 1. - Распределение количества пожаров по основным производственным и гражданским объектам

В таблице 1 представлен статистический анализ пожаров в Республике Казахстан по отдельным областям и по республике в целом за два года – 2020 и 2021 гг.

Таблица 1 - Анализ пожаров в Республике Казахстан на основании использования методов математической статистики

№ п / п	Области Казахстана	Количество пожаров		Сумма ущерба		Гибель людей		Травмировано людей	
		2020 год	2021г од	2020 год (тыс. тг)	2021 год (тыс. тг)	2020 год	2021г од	2020 год	2021 год
1	г. Нур - Султан	566	509	2085	17889	15	16	42	43
2	С. - Казахстанская обл.	630	613	65473	122838	36	44	25	15
3	Акмолинская обл.	868	830	72328	76266	15	22	5	17
4	Павлодарская обл.	947	943	279655	108726	21	25	35	37
5	Актюбинская обл.	855	707	33987	139995	9	4	12	15
6	Алматинская обл.	1314	1041	72328	76266	18	26	17	20
7	Карагандинская обл.	1449	1253	152788	30544	26	26	26	30
8	В. - Казахстанская обл.	1755	1829	165082	2049239	37	46	54	46
9	Костанайская обл.	1131	980	165121	115330	35	29	54	46
	По республике	13030	12140	3182673	4642296				

Анализ таблицы 1 говорит о том, что за последние три года в Казахстане произошло свыше 35 тысяч пожаров, материальный ущерб от которых составил более 8 миллиардов тенге. Из - за них пострадали 846 человек, 434 – погибли. Свыше 60 процентов пожаров приходится на жилой сектор. Основное количество пожаров приходится на области с развитым промышленным сектором или с развитой нефтехимической промышленностью. В таблице также приведены суммы материального ущерба от пожаров и количество

погибших и раненых людей при пожарах. Анализируя эти данные, можно сделать вывод, что общая ситуация с пожарами в стране остается тяжелой.

Нефть – это смесь углеводородной жидкости с азотистыми или кислородными соединениями. В сфере пожаротушения нефть принято считать легко воспламеняющейся жидкостью с плотностью до 1400 кг / м<sup>3</sup>. Нефть способна кипеть уже при температуре 20°С, малорастворима в воде. Сырая нефть образует при горении сильный нагретый пар, возрастает так называемый гомотермический слой. Температура пламени нефтепродукта около 1100°С. Составными элементами нефти являются углерод, сера, водород и азот. Также нефть содержит металлы и молекулы кислорода.

Топливный ресурс нефтепродуктов огромный и определяет важнейшее значение их в современной экономике, нефть является национальным богатством страны, фундаментальным сырьем в экономике. В народном хозяйстве нефть – сырье для нефтехимической отрасли, имеющий широкий спектр производственных возможностей, т.к. она является сырьем для производства спиртов, каучуков и полиэтиленовых продуктов, горюче-смазочных и строительных материалов.

На территории РК общий резервуарный парк нефтепродуктов составляет несколько млн. тн, из них около 3 / 4 всей нефти, добытой в Казахстане, приходится на Мангистаускую область, являющуюся старейшим нефтедобывающим регионом в Казахстане. Для проведения погрузочно - разгрузочных работ при железнодорожном транспорте на нефтебазах Мангистауской и других областей строят специальные тупиковые пути, на которых сооружают нефтеналивные эстакады. Увеличивается и количество эксплуатируемых резервуаров нефтебаз и предприятий нефтепереработки. Из общего числа резервуаров у большого процента подходит окончание срока службы, требуется капитальный ремонт, техническое обслуживание, иначе уже через несколько лет они станут неремонтопригодными. В местах налива углеводородных жидкостей в подвижной состав или для хранения возможны локальные проливы

В таблице 2 приведены статистические данные по основным объектам нефтехимии.

Таблица 2 - Основные объекты пожаров на объектах нефтехимии

Объекты пожаров	% от общего числа
Резервуарный парк	31,45 %
Резервуар для хранения нефтепродуктов на предприятии промышленности	15 %
Резервуар для хранения нефтепродуктов на предприятии переработки	15 %
Железнодорожные цистерны для перевозки продуктов нефти	3,1 %
Автомобильные цистерны	5,6 %
Склад ГСМ	1,3 %
Предприятия нефтебаз	3,4 %

В таблице 2 соотнесены объекты пожаров в нефтехимической промышленности и их классификация в процентном соотношении по причинам возникновения. Из всех объектов нефтехимии по сложности пожар в резервуарном парке является одним из самых



сложных, так как его сложно потушить, и он может повредить находящиеся в его расположении коммуникации и здания и сооружения.

Самый высокий процент пожаров (31,45 %) происходит в резервуарных парках, в резервуарах для хранения нефтепродуктов на предприятиях промышленности и переработки (по 15 %), остальные объекты, такие как железнодорожные цистерны, эстакады для налива нефтепродуктов, автомобильные цистерны, составляют примерно одинаковый процент - 3 - 5 %.

Опасность пожаров на объектах рассматриваемой категории в том, что легковоспламеняющиеся и горючие жидкости имеют свойство проливаться, растекаться, охватывая большие площади и пространство с высокой скоростью распространения, а выделяющиеся при сгорании вещества являются токсичными.

На территории нашей страны частота пожаров, связанных с хранением или транспортировкой нефти, составляет 12 пожаров в год. Самый опасный период март - июль. В зимнее время на ликвидацию пожара расходуется около 9 часов, в летнее время – 6 часов. За последние пять лет количество пожаров с участием объектов нефтехимии увеличилось, данный вид ЧС опасен своими последствиями (невосполнимый урон экологии, финансовые затраты, ущерб жизни и здоровью людей). При горении нефтепродуктов выделяется много токсичных веществ, образуется мощное тепловое излучение.

Пожар на складах нефтепродуктов характеризуется особенным сосредоточением сил и средств, а также длительным временем ликвидации последствий. На рисунке 3 представлен анализ причин пожаров в нефтегазовом комплексе.

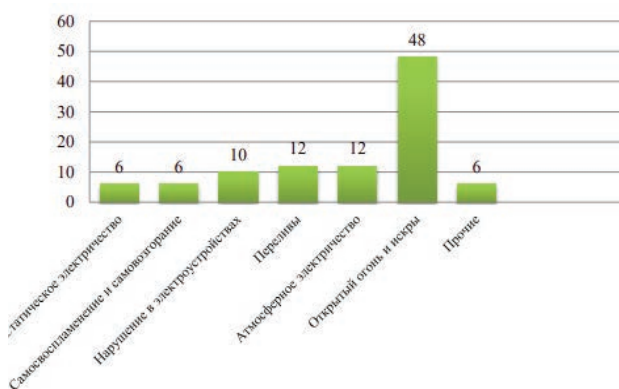


Рисунок 3. – Анализ причин аварий пожаров в нефтегазовом комплексе

Наиболее вероятными источниками зажигания при локальных проливах нефтепродуктов являются: заряды статического электричества при падении струи горючей жидкости; проявление зарядов статического электричества при контакте ЛВЖ, ГЖ с пластиковой приемной емкостью); возникновение искровых разрядов вследствие накопления на теле или одежде технического персонала зарядов статического электричества; образование трещинных искр при срыве соединительной головки сливного шланга и соударении ее с

твердой неискробезопасной поверхностью и при выполнении ремонтных работ неискробезопасным инструментом; открытый огонь (пламя, искры) при проведении огневых ремонтных работ.

Обеспечение пожарной безопасности потенциально - опасных объектов – одна из важнейших задач пожарной охраны и органов власти, а также производственная задача, выполнение которой требует информационного анализа статистики причин и протекания пожаров и практических мероприятий по предупреждению их возникновения в местах хранения и локальных проливов. На рисунке 4 можно видеть границы зон критериев пожарной опасности на участке железнодорожной сливо - наливной эстакады на участке пробоотборников резервуаров с нефтепродуктами, которые являются потенциально - опасными в пожарном отношении.

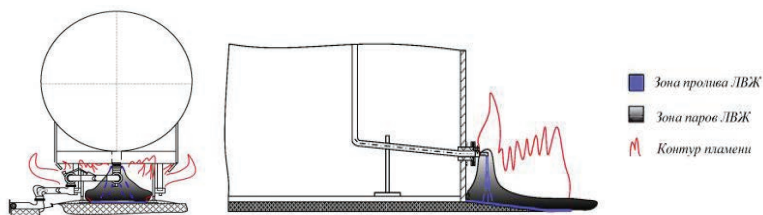


Рисунок 4. - Границы зон критериев пожарной опасности на участке железнодорожной сливо - наливной эстакады на участке пробоотборников резервуаров с нефтепродуктами

Утечки углеводородных жидкостей происходят во время проведения сливо - наливных операций на железнодорожных и автомобильных эстакадах, как правило, после проведения операции слива, при отсоединении устройства слива - налива от сливного патрубка цистерны, рисунок 5.



Рисунок 5. - Место локальных утечек нефтепродуктов на железнодорожной сливоналивной эстакаде

Утечки углеводородных жидкостей возможны из - за нарушения герметичности запорной арматуры пробоотборников технологических аппаратов (резервуаров). При этом для сбора локальных утечек ЛВЖ, ГЖ на объектах нефтегазовой отрасли используют поддоны - приемники. Наиболее вероятными местами образования локальной разгерметизации технологического оборудования являются разъёмные (фланцевые) соединения. При нарушении герметичности фланцевых соединений, а также при подготовке к проведению ремонтных работ на технологических трубопроводах возможны

аварийные проливы углеводородных жидкостей. На технологических участках насосного оборудования для перекачки ЛВЖ, ГЖ из - за повышенных вибраций нарушается герметичность фланцевых соединений примыкающих технологических трубопроводов, вследствие чего образуются локальные проливы транспортируемых жидкостей.

В настоящее время существует несколько подходов к повышению уровня пожарной безопасности при аварийных проливах легковоспламеняющихся и горючих жидкостей: первая группа - ограничивающие растекание горючих жидкостей, вторая - ограничивающие растекание горючих жидкостей, а в случае воспламенения горючих смесей, снижающие геометрические и термодинамические параметры пламени, вплоть до полного затухания пламени [4].

В первую группу можно выделить инженерно - технические решения, направленные на ограничение растекания горючих жидкостей и эвакуации пролитых жидкостей в аварийный резервуар - дренажные системы с отведением проливов ЛВЖ, ГЖ в аварийный резервуар; бортики, выполненные из негорючих материалов на твердой поверхности с системой аварийного слива горючих жидкостей [5]. Ко второй группе относятся поддоны, оборудованные трубчатыми вертикальными каналами (гасителями пламени); напольные противопожарные модули с пламегасящим наполнителем из металлической стружки, из гранулированных материалов. Наибольшее распространение в Казахстане в качестве технических устройств, влияющих на снижение пожарной опасности локальных аварийных проливов углеводородных жидкостей, получили поддоны - приемники горючих жидкостей в виде модулей напольных покрытий с расположенными в них слоями вертикальных осесимметричных труб одинакового размера в сечении. В данном способе, пассивного пожаротушения гашение пламени достигается из - за сокращения естественных конвективных потоков воздушной среды, поставляющих в достаточном количестве окислитель в зону горения, а также уменьшения количества паров, поставляемых в зону реакции горения при уменьшении тепловых потоков от излучения пламени. [6]

Перспективным методом пассивного тушения пожаров является техническое устройство для защиты оборудования от прогрессирующего пожара, представляющее собой емкость с гравийным наполнителем (щебень, талька, гравий и керамзит) размером гранул 15 - 35 мм со свободным от горючей жидкости слоем не менее 30 мм и с применением поддонов с пористым гранулированным наполнителем.

### **Список использованной литературы**

1. Ширяев Е.В. Статистический анализ пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов / Е.В. Ширяев, В.П. Назаров, А.В. Майзлиш, А.А. Гогин // Технологии техносферной безопасности. - 2017. - №3 (55). - 8 с.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: статистический сборник под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2020. - 80 с.
3. Краснов А.В. Статистика чрезвычайных происшествий на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности за 2007 - 2016 гг. [Электронный ресурс] / А.В. Краснов, З.Х. Садыкова, Д.Ю. Пережогин, ИА. Мухин // Нефтегазовое дело. - 2017. - №6. - С. 179 - 191.
4. Раимбеков К.Ж., Кусайнов А.Б. Прогнозирование пожаров статистическим методом // Технологии техногенной безопасности. - 2017, - №2 (72). - С. 50-54.

5. Консейсао, А.А.да. Разработка новых сорбентов и адгезионных нефтесборщиков для сбора аварийных разливов углеводородов [Текст]: автореф. дис....д - ра техн. наук: 03.00.16 / КонсейсаоАугустоАгостино да. - Уфа: Уфим. гос. нефтяной техн. ун - т., 2018. - 34 с.

© Кабдулин Б.Ж., Акохова Н.В., 2022

УДК 004.056

**Кабиров Н. Н.**

аспирант 1 - го года обучения  
Южный федеральный университет  
г. Таганрог, РФ

## **СРАВНЕНИЕ БАЗОВЫХ СВОЙСТВ БИБЛИОТЕК И АЛГОРИТМОВ ГОМОМОРФНОГО ШИФРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

Целью работы является обзор средств гомоморфного шифрования и наиболее популярных библиотек гомоморфного шифрования, доступных для использования.

### **Ключевые слова**

Защита информации, гомоморфное шифрование, конфиденциальность информации, целостность информации, криптография

**Гомоморфное шифрование** — форма шифрования, позволяющая производить определённые математические действия с зашифрованным текстом и получать зашифрованный результат, который соответствует результату операций, выполненных с открытым текстом [1].

В настоящее время доступно множество программных реализаций систем полностью гомоморфного шифрования. В рамках настоящей работы рассмотрены популярные библиотеки и криптографические алгоритмы, предоставляющие возможности полностью гомоморфного шифрования и обладающие открытым исходным кодом [2]:

- HELib – одна из наиболее популярных библиотек, разработана Халеви и Шупом, предоставляет возможность тонкой настройки режимов работы схем гомоморфного шифрования.
- Библиотека гомоморфного шифрования SEAL разработана исследователями Microsoft Research, поддерживает операции сложения и умножения над целыми и вещественными числами.
- Библиотека криптографических механизмов PALISADE, основанных на целочисленных решетках, в том числе систем полностью гомоморфного шифрования.
- Библиотека разработана авторами одноименной системы полностью гомоморфного шифрования TFHE. В отличие от HELib и SEAL, не поддерживает работу с вещественными числами.
- Библиотека HEAAN разработана авторами системы CKKS, предоставляет возможность выполнения гомоморфных приближенных вычислений над вещественными числами.

- Криптосистема Пэйе, является вероятностным асимметричным алгоритмом для криптографии с открытым ключом. Она основана на задаче вычисления  $n$ -го класса вычетов, которая считается трудновыполнимой. Основные преобразования – это генерация ключей, шифрования, расшифрование [3].

- Схема Эль - Гамала (ElGamal) — криптосистема с открытым ключом, основанная на трудности вычисления дискретных логарифмов в конечном поле. Криптосистема включает в себя алгоритм шифрования и алгоритм цифровой подписи.

- RSA (аббревиатура от фамилий Rivest, Shamir и Adleman) — криптографический алгоритм с открытым ключом, основывающийся на вычислительной сложности задачи факторизации больших целых чисел.

В данной статье рассматриваются базовые свойства библиотек гомоморфного шифрования, такие как асимметрия, отрицательные вычисления, параметры шифрования, размер шифротекста и требования к памяти.

### **Асимметрия**

Все библиотеки гомоморфного шифрования, упомянутые в данной работе реализуются в асимметричной манере, где они используют пару ключей для шифрования и дешифрования данных. Точнее говоря, ключи, используемые в асимметричной криптографии, включают открытый ключ для шифрования открытого текста данных, который может быть широко распространен, и закрытый ключ для расшифровки зашифрованного результата.

### **Сериализация**

Некоторые библиотеки гомоморфного шифрования, такие как SEAL, HElib и TFHE, предоставляют пользовательские API для сериализации (и десериализации) ключей и шифротекстов для локального хранения и поиска. Библиотеки, не предоставляющие такой возможности, требуют от разработчиков создания собственной реализации сериализации, что может быть затруднительно при сложном типе данных.

### **Отрицательные вычисления**

Отрицательные вычисления соответствуют вычитанию операнда 1 из операнда 2, где операнд  $2 >$  операнда 1. Это означает, что результатом такого вычисления должно быть отрицательное число.

### **Параметры шифрования, размер шифротекста и требования к памяти**

Реализация гомоморфного шифрования с помощью любой библиотеки требует инициализации определенных параметров шифрования, выбор которых может существенно повлиять на размер шифротекста, требуемую оперативную память, скорость, производительность и безопасность шифрования [4].

Сравнение свойств различных библиотек и криптографических алгоритмов представлено в таблице 1.

Таблица 1. Результаты сравнения свойств

Основные свойства	Библиотеки			Криптографические алгоритмы		
	SEAL	HElib	TFHE	Paillier	ELGamal	RSA
Асимметричность	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Сериализация и десериализация ключей и шифротекстов	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет

Поддержка отрицательного вычисления	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Размер шифротекста (менее 1Мб за один ввод)	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
Могут выполняться при менее чем 2Гб RAM	Нет	Да	Да	Да	Да	Да

### Список использованной литературы:

1. Полностью гомоморфное шифрование // Википедия — свободная энциклопедия // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Полностью\\_гомоморфное\\_шифрование](https://ru.wikipedia.org/wiki/Полностью_гомоморфное_шифрование) (дата обращения: 14.04.2022)

2. Гаража Александра Андреевна, Герасимов Илья Юрьевич, Николаев Максим Владимирович, Чижов Иван Владимирович // Об использовании библиотек полностью гомоморфного шифрования // International Journal of Open Information Technologies. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-bibliotek-polnostyu-gomomorfного-shifrovaniya> (дата обращения: 14.04.2022).

3. Салман В.Д. Анализ гомоморфных криптосистем Бенало и Пэе для построения системы электронного голосования. Труды учебных заведений связи. 2021;7(2):102 - 109.

4. Sai Sri Sathya, Praneeth Vepakomma, Ramesh Raskar, Ranjan Ramachandra, and Santanu Bhattacharya, A Review of Homomorphic Encryption Libraries for Secure Computation

© Кабиров Н.Н., 2022

УДК 620.22

**Картонова Л. В.**

к.т.н., доцент кафедры ТФиКМ ВлГУ,  
г. Владимир, РФ

## О СПОСОБАХ УСТРАНЕНИЯ БРАКА ПРИ ЗАКАЛКЕ И СТАРЕНИИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

### Аннотация

Обсуждаются вопросы термической обработки алюминиевых сплавов. Рассматриваются виды брака, возникающие при закалке и отпуске данных сплавов. Даны практические рекомендации по предотвращению появлений брака.

### Ключевые слова

Термическая обработка алюминиевых сплавов, закалочные трещины, коробления, пережог.

Как известно, быстрое охлаждение в холодной воде алюминиевых сплавов при температуре закалки позволяет зафиксировать пересыщенный твердый раствор и

подготовить сплав к последующей технологической операции – старению. Однако при этом возникают значительные остаточные напряжения. Особенно это проявляется в сложных по форме изделиях, а также в крупногабаритных деталях.

Проведение охлаждения в холодной воде в подобных изделиях может вызвать не только коробления, но и также изменение размеров и даже появления трещин как при закалке, так и при последующей механообработке.

С целью снижения напряжений, возникающих при закалке возможно использование горячих охлаждающих сред. Альтернативным вариантом является применение изотермической закалки в среде, температура которой должна быть примерно равна температуре искусственного старения.

Для полуфабрикатов из деформируемых алюминиевых сплавов на практике применяют как обычную закалку с использованием горячей охлаждающей среды, так и изотермическую. В качестве горячей охлаждающей среды следует использовать воду нагретую 80 - 100°C.

Для таких сплавов, как Д20, АК4 - 1, АК6, Д20, приемлемые результаты дает проведение закалки в кипящей воде, что мало сказывается на коррозии под напряжением.

Для литейных алюминиевых сплавов, используемых для изготовления сложных фасонных отливок, проведение охлаждения в горячей и даже кипящей воде не даст ожидаемого эффекта, поэтому в этом случае рекомендуется изотермическая закалка с выдержкой в соляной ванне при 185°C в течение 2 часов [1].

Следует учитывать, что разные марки силуминов в разной степени подвержены закалочным трещинам и короблениям. Например, в отливках, изготовленных из АК9ч и АК7ч на практике не наблюдается закалочных трещин, однако при закалке в холодной воде детали подвержены сильному короблению, а в отливках из силуминов, таких как АК7 и АМ5 в результате резкого охлаждения могут образовываться закалочные трещины.

Кроме этого, для предотвращения короблений алюминиевых изделий следует применять замедленный или ступенчатый нагрев под температуру закалки [2].

Несоблюдение заданных режимов термообработки (завышение или занижение температуры закалки, в замедленном переносе деталей из печи в закалочную ванну) может привести к заниженным механическим свойствам, что является наиболее распространенным видом брака. Наиболее опасно завышение температуры нагрева под закалку, в следствии чего может произойти оплавление легкоплавкой составляющей по границам зерен (пережог), что приводит к резкому снижению механических свойств и является неисправимым браком. Пережог можно легко выявить при исследовании микроструктуры.

С целью предотвращения данного дефекта необходимо строго контролировать температуру нагрева под закалку, проводить равномерный нагрев всей детали, при необходимости применять ступенчатый нагрев под температуру закалки.

Недогрев и недостаточная выдержка деталей в печи при температуре закалки приведет к тому, что часть избыточных фаз не растворится, в следствие чего не будет достигнуто нужное упрочнение сплава.

Снижение прочности может происходить за счет замедление переноса деталей из печи в закалочную ванну, что вызовет лишь частичный распад твердого раствора, а также за счет завышение температуры старения (перестаривания).

При отсутствии пережога для повышения ранее полученных в результате термической обработки низких механических свойств, следует провести перезакалку. Однако перезакалка отрицательно сказывается на свойствах плакированных полуфабрикатах.

Следует отметить, что для каждой группы алюминиевых сплавов для получения необходимых свойств необходимо отрабатывать свои оптимальные режимы закалки и старения. При этом также можно руководствоваться общими рекомендациями.

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

1. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов: учеб. для вузов. – 3 - е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1978. – 392 с.
2. Брак при термической обработке алюминиевых сплавов и методы контроля. [Электронный ресурс], <https://metal-archive.ru/obrabotka-cvetnyh-metallov/620-brak-pri-termicheskoy-obrabotke-alyuminievyyh-splavov-i-metody-kontrolya.html> (дата обращения: 02.06.2022).

© Л. В. Картонова, 2022

**УДК 620.22**

**Картонова Л. В.**

к.т.н., доцент кафедры ТФикМ ВлГУ,  
г. Владимир, РФ

### **ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ**

#### **Аннотация**

Обсуждаются особенности термической обработки алюминиевых литейных сплавов. Показаны пути повышения качества процессов термообработки алюминиевых отливок.

#### **Ключевые слова**

Алюминиевые литейные сплавы, силумины, термическая обработка алюминиевых литейных сплавов.

Литейные сплавы на основе алюминия в основном применяют в области средненагруженных деталей, так как обладают низкими механическими свойствами. Исследования, направленные на совершенствование составов сплавов и технологических процессов, включая термическую обработку, позволяют добиться увеличения механических свойств при сохранении литейных качеств. [1]

Для изготовления фасонных отливок кроме простых силуминов (Al - Si) широко применяются сплавы на основе других систем (Al - Cu, Al - Mg, Al - Cu - Mg, Al - Zn - Mg, Al - Cu - Mg - Ni и др. [2], которые практически не отличаются от деформируемых, но при этом они имеют более высокое содержание некоторых легирующих компонентов, добавок и примесей. В алюминиевых литейных сплавах ограничивают содержание неизбежных примесей, например, железа. Это объясняется тем, что оно создает хрупкие



интерметаллидные фазы. Следует отметить, что содержание железа в сплаве регламентируется в зависимости от способа литья, так как размеры и распределение частиц интерметаллидных фаз зависят от скорости охлаждения. При литье сплавов в кокиль и при литье под давлением наблюдается более высокая скорость охлаждения, а в следствии этого образуются более мелкие частицы этих фаз и более равномерное их распределение, поэтому при этих способах литья допускается более высокое содержание железа по сравнению с литьем в песчаные формы.

Большинство алюминиевых литейных сплавов, также как и деформируемых, подвергается упрочняющей термической обработке, при этом следует понимать, что термообработка силуминов имеет ряд особенностей в сравнении с термической обработки деформируемых сплавов.

Возможно дополнительное легирование силуминов магнием и медью, которые при термообработке являются эффективными упрочнителями. Одновременное введение этих компонентов позволяет создать фазы более сложного состава, например,  $Al_xMg_5Cu_4Si_4$ . [2]

Следует понимать, что диффузионные процессы в литых сплавах протекают медленно, поэтому при нагреве под закалку скорость растворения интерметаллидов низкая. Для обеспечения более полного растворения грубых упрочняющих фаз требуется более длительное время выдержки при температурах закалки.

Последующее охлаждение отливок, особенно сложных по форме и большой массы, во избежание их коробления целесообразно проводить с меньшей скоростью по сравнению с деформируемыми заготовками. Эффективное применение в качестве закалочной среды горячей и даже кипящей воды объясняется замедленностью процессов выделения избыточных фаз из твердого раствора.

В ряде случаев отмечают возможность частичной закалки при непосредственном охлаждении отливок, это позволяет малонагруженные литые детали подвергать только искусственному старению без их предварительной закалки.

Кроме этого, выделение вторичных фаз в процессе последующего искусственного старения также протекает медленно, поэтому в зависимости от назначения деталей и марки сплава используются более высокие температуры старения 150 - 330° [3].

Следует отметить, что в литом состоянии сплавы обладают более высокой жаропрочностью, так как интерметаллидные фазы образуют своего рода твердый каркас, препятствующий пластической деформации. Жаропрочные сплавы дополнительно легируют медью, титаном, хромом, марганцем. В некоторых случаях используют в качестве легирующего элемента железо, содержание которого доходит до 1,7 % . Чем сложнее состав сплава и состав выделяющихся фаз, тем медленнее происходит разупрочнение сплава при высоких температурах. Необходимые свойства достигаются закалкой и последующим искусственным старением, цель которого стабилизация структурного состояния. Один из вариантов термической обработки – отжиг при 300°С, который проводят для стабилизации размеров и снятия внутренних напряжений.

Разнообразие химического состава алюминиевых литейных сплавов позволяет получать сложные интерметаллидные фазы, образование и распределение которых в металле влияет на механические свойства.

### Список использованной литературы:

1. Пути повышения свойств сплава АК12 // Научно - технический прогресс: информация, технологии, механизм: сборник статей Международной научно-практической конференции (Пермь, РФ, 25 апреля 2022г.). – Уфа: Аэтерна, 2021. – с. 141 - 143
2. Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2005. – 432 с.
3. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов: учеб. для вузов. – 3 - е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1978. – 392 с.

© Л.В. Картонова, 2022

УДК: 338.48

**Колюшко П. Г.**

Студент КубГУ

Институт географии, геологии, туризма и сервиса, г. Краснодар

**Сороколетова К. А.,**

Студент КубГУ

Институт географии, геологии, туризма и сервиса, г. Краснодар

Научный руководитель: **Кучер М.О.**

к.т.н., доцент кафедры экономической географии

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОТРАСЛИ ТУРИЗМА

### Аннотация

Внедрение инноваций в современных условиях постоянно меняющихся туристских предпочтений является неотъемлемой частью формирования турпродукта сегодня. Одним из новых направлений развития туристской индустрии становится виртуальный туризм. Предметом исследования являются организационные и технологические процессы влияющие на территориальную и отраслевую трансформацию индустрии туризма.

### Ключевые слова

Виртуальная реальность, индустрия туризма, VR - туризм, виртуальные туры, VR - контент.

В настоящее время в туристической индустрии происходит постепенный переход в виртуальную реальность. Все больше клиентов туристических агентств предпочитают самостоятельно организовывать свой отдых с помощью онлайн - инструментов.

Виртуальная реальность (VR) – это смоделированный опыт, похожий на реальный мир или полностью отличный от него. Отрасль в целом растет быстрыми темпами, при этом прогнозируется, что размер мирового рынка виртуальной реальности увеличится с менее чем пяти миллиардов долларов в 2021 году до более чем 12 миллиардов долларов к 2024 году.

Основное преимущество виртуальной реальности в индустрии туризма и путешествий заключается в том, чтобы изначально предоставить возможность «попробовать, прежде чем купить». Иммерсивный характер VR позволяет каждому испытать виртуальную версию гостиничного номера, аттракциона или уникального торгового места. VR может вызывать сильные эмоции более убедительно, чем просто просмотр изображений или чтение отзывов клиентов.

Виртуальная реальность помогает привлечь большую аудиторию посетителей, чтобы увидеть потенциал направления и показать, насколько оно достойно посещения. Привлекающий внимание, захватывающий опыт виртуальной реальности оказывает экспоненциально большее влияние на увеличение намерений посетителей, чем традиционные средства массовой информации, и при относительно небольших затратах.

Процесс создания VR - контента:

1. Выбор категории возможного отдыха с учётом стратегического маркетинга. Например, экстремальный, духовный, пляжный и др.
2. Разработка подробной карты маршрута по выбранным категориям
3. Написание сценариев
4. Съёмка для VR
5. Программирование
6. Реализация VR (например, в ТЦ и аэропортах)

Согласно прогнозам, технология виртуальной реальности (AR и VR), приносящая да пандемии 7,9 млрд долларов в 2018 году, выйдет на уровень до 44,7 млрд долларов к 2024 году. Мировой рынок дополненной реальности, виртуальной реальности и смешанной реальности достиг 30,7 млрд долларов в 2021 году, а к 2024 году вырастет почти до 300 млрд долларов. Объем рынка дополненной реальности в 2020 году составил 12,56 млрд долларов, при этом расходы на AR - решения увеличиваются. В 2024 году планируется резкий скачок объема рынка AR и VR до 12,19 млрд долларов. Сейчас же всего 3,89 млрд долларов (2020 год) уходит на технологии виртуальной реальности. [1]

Объем российского рынка технологий дополненной и виртуальной реальности по итогам 2020 года составил 1,4 млрд рублей, что на 16 % больше в сравнении с 2019 годом. По данным Минкомсвязи РФ программа развития технологий виртуальной и дополненной реальности (VR / AR) в России до 2025 г. оценивается в 28,2 млрд руб. и 38,070 млрд руб. внебюджетного финансирования, а также 2,5 млрд руб. на проведение дополнительных мероприятий [5].

В основе VR туризма лежат: фотограмметрия (определение формы, размеров, положения объектов по фотографиям) и захват видео в 360 градусов. Многие отели и туристические компании в настоящее время предоставляют элементы виртуальной реальности на своих веб - сайтах или в приложениях, позволяя пользователям испытать цифровую версию гостиничного номера или даже взглянуть на одну из близлежащих достопримечательностей. На данный момент существуют множество VR - приложения для туризма с помощью которых появилась возможность посетить реальные достопримечательности и погрузиться в атмосферу вымышленных миров, не выходя из дома (таб. 1).

Таблица 1 – Приложения для VR - туризма

Название	VR - платформа	Разработчик	Особенности
The Grand Canyon Experience	HTC Vive, Oculus Rift, OSVR	Immersive Entertainment	Основа – прогулка на мотоцикле по Большому каньону. Имеется выбор маршрута и времени суток
Realities	HTC Vive, Oculus Rift, OSVR	Realities.io	Качественный рендеринг в VR. Присутствуют необычные локации реального мира.
VR Museum of Fine Art	HTC Vive	Финн Синклер	Представляет из себя поход в музей. Классификация экспонатов по эпохам. Включена справочная информация.
Everest VR	HTC Vive	Sólfar Studios, RVX	Суть заключается в путешествии на гору Эверест. Большим плюсом является интерактивный контент, связанный со скалолазанием и наличие документальных сценариев
Google Earth VR	HTC Vive	Google	В программе смоделирована 3D модель планеты Земля. Приложение позволяет изучить всю планету, разработать туристические маршруты и рассмотреть достопримечательности.
Nasa's Mars 2030	HTC Vive, Oculus Rift	Steam	MARS 2030 — это симуляция виртуальной реальности, позволяет исследовать планету Марс и делать открытия на 40 кв км местности, точно нанесенной на карту и смоделированной с использованием спутниковых данных НАСА.
Boulevard	Boulevard (Oculus Rift / Gear)		Приложение Boulevard предлагает на выбор множество захватывающих VR туров. Продукт распространяется бесплатно на Rift и Gear. Совместимость с другими платформами находится на стадии разработки.
Atlas VR	Atlas VR	Роскосмос	Российский технологический комплекс виртуальной реальности, функционирующий на основе данных ДЗЗ, и позволяющий создавать цифровые копии инфраструктурных

			объектов, инвестиционных проектов, географических, исторических, культурных и других объектов и взаимодействовать с ними в виртуальной среде с высоким эффектом присутствия
--	--	--	---

Направления внедрения виртуальной реальности [3]:

*Виртуальные туры*

Интерактивное видео с движущейся точкой обзора и возможностью навигации по пространству. Может содержать голосовое сопровождение, метки с дополнительной информацией и подобные слои, повышающие полезность ролика. Создавать туры можно не только по музеям и достопримечательностям, но по отелям и другим местам отдыха.

Виртуальная туристическая фотография работает также, как туристическое видео VR, но с неподвижными изображениями. В представлении можно свободно прокручивать или проводить курсором по изображению, чтобы просмотреть всю сцену.

Специально для бренда Cinzano компании BlackVR и LikeVR представили экскурсии по музею Cinzano в честь его 260 - летия. Мероприятие прошло с использованием комплекса оборудования VR, включающего шлемы Oculus Rift CV1, мониторы и стойки. Посетители могли пройти по виртуальному музею, в качестве способа локомоции была выбрана телепортация. Пользователь мог взаимодействовать со всеми оцифрованными экспонатами с помощью ручных манипуляторов. [2]

*Достопримечательности в формате 360 в VR*

Статичное пространство, в котором видно всё, что находится вокруг, а также сверху и снизу, можно использовать для обзора номеров, интерьеров, пейзажей, могут просматриваться и с VR - оборудования (с максимальным погружением), и с любого экрана (ПК, планшеты, смартфоны).

Так благодаря совместным усилиям команды BlackVR и группы VR - исследователей в МГУ был разработан виртуальный тур по факультетам МГУ. Проект с использованием 360 - градусных панорамных фото и видео позволяет пользователям рассмотреть, как выглядит любой корпус МГУ, пройти по лекционным залам, ознакомиться с лабораторным оборудованием и др.

В Белорусском музее миниатюр «Страна Мини» представлены интерактивные мультимедийные зоны, а также есть возможность воспользоваться VR - устройствами и совершить виртуальный тур по главным достопримечательностям Белорусии. На официальном сайте музея можно посмотреть 3D тур 360 градусов по музею и рассмотреть каждый экспонат у себя дома. [6]

*Симуляция полета в виртуальной реальности*

Формат, появившийся с введением ограничений на путешествия. Через VR - шлем воспроизводит опыт полёта на самолёте, дарит психологический комфорт тем, кто нехорошо себя чувствует без реальных перелётов и путешествий. Потенциально можно также воплотить VR - поездки на машине, поезде, круизы и подобные мероприятия.

### *Виртуальный интерфейс бронирования*

Интерфейс виртуального бронирования - еще одна недавняя разработка в сфере VR туризма. Пользователи могут бронировать отпуск, надев гарнитуру VR. Весь процесс бронирования происходит в виртуальной реальности. Все, от выбора отеля до оплаты перелета, происходит, пока пользователь находится в виртуальной реальности. Туристические агентства и компании используют этот подход для увеличения количества конверсий.

Виртуальная реальность неуклонно меняет индустрию туризма, она может приблизить потенциального клиента к покупке тура, заселению в гостиницу, отель, санаторий и приобретению других услуг. Это отличный инструмент для маркетинга гостиничных номеров, авиабилетов и туристических продуктов. Аналитики предполагают, что улучшения аппаратного обеспечения виртуальной реальности, такие как внедрение более компактных и модных устройств, будут способствовать более широкому внедрению виртуальной реальности потребителями в отрасль туризма, по оценкам опрошенных экспертов, VR - технологии будут активно использоваться в России к 2030 году, потенциальные потребители же в целом сомневаются в выборе ответа, но склоняются к активному внедрению виртуальной реальности в 2025.

### **Список использованных источников:**

1. Augmented reality (AR) glasses unit sales worldwide from 2019 to 2024 (in million units) // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/610496/smart-ar-glasses-shipments-worldwide/> (дата обращения: 02.06.2022).
2. VR - презентация для CINZANO [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: <https://likevr.ru/vr/proekty/stendy/cinzano/> (дата обращения: 01.06.2022).
3. VR - Туризм [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: [https://vizzion.ru/solutions/vr\\_solution/vr-tourism/](https://vizzion.ru/solutions/vr_solution/vr-tourism/) (дата обращения: 01.06.2022).
4. Белкина П.С., Ческидов Д.А. VR - технологии в индустрии туризма // СПбГУ. 2019 С.242 - 245
5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: <https://digital.gov.ru/ru/> (дата обращения: 01.06.2022).
6. Музей «Страна мини» [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: <https://belarusmini.by/> (дата обращения: 02.06.2022).
7. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017. [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_221756/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/). (дата обращения: 03.06.2022).
8. Мамонова А.В., Кучер М.О. Виртуальный туризм как инновационное направление туристической индустрии // IX Международная научно - практическая конференция. Краснодар, 2021 С.260 - 264
9. Кучер М.О., Миненкова В.В. Методические подходы к использованию технологий виртуальной реальности на маршрутах дальней практики // IV Всероссийская научно - практическая конференция. Краснодар, 2020 С.77 - 82

© Колюшко П.Г., Сороколетова К.А., 2022

**Кочетов О. С.,**  
д.т.н., профессор,  
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,  
г. Москва, РФ

## **ВИБРОИЗОЛЯТОР С ДЕМПФЕРОМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ СИММЕТРИЧНО ОТНОСИТЕЛЬНО ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПРУЖИН**

### **Аннотация**

Рассмотрена принципиальная схема пространственного виброизолятора со сдвоенной вибродемпфирующей пружиной.

### **Ключевые слова**

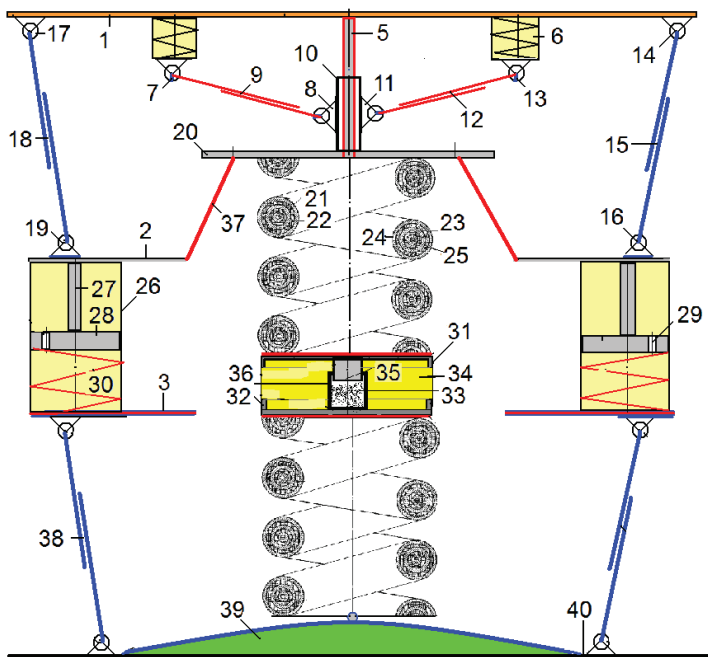
Сдвоенная вибродемпфирующая пружина, сетчатый демпфер.

Пространственный виброизолятор выполнен с платформой 1 для размещения виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), которая стержневыми упругодемпфирующими элементами 14,15,16,17,18,19 соединена с дополнительной платформой 2, на которой посредством конической 37 втулки размещен горизонтальный диск 20, соединенный с платформой 1 посредством шарнирно - рычажного механизма со стержневыми упругодемпфирующими элементами 7,8,9,10,11,12,13, связанными с платформой посредством, по крайней мере двумя упругими элементами 6. Платформа 1 соединена с горизонтальным диском 20 посредством кинематической пары: втулка 10 на диске 20 и стержень 5, соединенный с платформой 1.

Параллельно дополнительной платформе 2 размещена платформа 3, соединенная посредством стержневых упругодемпфирующих элементов 38 с общим основанием 40 пространственного виброизолятора, на котором через упругодемпфирующий элемент 39 расположена сдвоенная вибродемпфирующая пружина со встроенным сетчатым демпфером.

Пространственный виброизолятор с вибродемпфирующей пружиной содержит, последовательно и осесимметрично установленные через сетчатый демпфер идентичные вибродемпфирующие верхнюю и нижнюю пружины, соединенные демпфером.

Каждая из пружин содержит корпус 21, выполненный из винтовой, пустотелой и упругой стальной трубки, внутри которой коаксиально и осесимметрично установлена с зазором, по крайней мере, одна дополнительная упругая стальная трубка 23, при этом в зазорах между трубками расположен, по крайней мере, один фрикционный элемент 22, из полиэтилена, причем поверхности корпуса 21, дополнительной упругой стальной трубки 23 соприкасаются с поверхностями фрикционных элементов 22 и 24, а их оси совпадает с осью витков корпуса. Централно, коаксиально и осесимметрично корпусу 21, расположен винтовой упругий стержень 25, при этом фрикционный элемент выполнен в виде гранулированной засыпки из вибродемпфирующего материала.



Сетчатый демпфер расположен симметрично относительно верхней и нижней пружин и содержит основной сетчатый упругий элемент 34, нижней частью опирающийся на нижнюю шайбу 32, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 31, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 35, охватываемым с зазором, соосно расположенной гильзой 36, а между нижним торцом поршня 35 и дном гильзы 36 расположен упругий элемент 33, выполненный из полиуретана.

Между дополнительными платформами 2 и 3 установлены демпфирующие элементы поршневого типа, каждый из которых содержит цилиндрический корпус 26 с поршнем 28 на штоке 27; при этом поршень выполнен с демпфирующим дроссельным отверстием 29 и подпружинен пружиной 30, размещенной в его днище.

Пространственный виброизолятор работает следующим образом.

При малых амплитудах колебаний, когда большое затухание нежелательно, рассеиваемая энергия за счет сухого трения между стальной трубкой и фрикционным элементом вибродемпфирующей пружины будет невелика. При больших амплитудах колебаний, особенно при резонансах, демпфирование увеличивается из-за относительного перемещения стальных трубок и фрикционного элемента. Во время длительной работы пружинного амортизатора с большими амплитудами затухание возрастает, так как фрикционный элемент при повышении температуры расширяется в замкнутом объеме в несколько раз больше, чем сталь, увеличивая тем самым давление на стенки стальных трубок, в результате чего возрастает сухое трение и колебания быстро прекращаются.

Возможен вариант, когда верхняя и нижняя шайбы сетчатого демпфера выполнены комбинированными, состоящими из вибродемпфирующих слоев: первый слой выполнен из



дисперсного упруго - демпфирующего материала, второй слой – из вязаных упругих синтетических нитей, и третий слой – из сплошного демпфирующего материала, в котором использована губчатая резина, иглопробивной материал типа «Вибросил» на базе кремнеземного или алюмоборосиликатного волокна, а также нетканый вибродемпфирующий материал.

© О.С. Кочетов, 2022

УДК 699.81: 614.841

**Кочетов О. С.,**  
д.т.н., профессор,  
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,  
г. Москва, РФ

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА СБРОСНОГО ОТВЕРСТИЯ ВЗРЫВНОГО КЛАПАНА ОТ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ

### Аннотация

В работе рассмотрены защитные конструкции при взрывной аварии внутри зданий и помещений, которые характеризуются не детонационным, а дефлаграционным типом взрывного превращения.

### Ключевые слова

Взрывная авария, дефлаграционный взрыв, защитная конструкция.

Один из вариантов предохранительной разрушающейся конструкции ограждения представлен на рис.1, предназначенной для безфонарных зданий, которая состоит из железобетонных панелей 8 размером 6000×1800 мм [1,с.46].

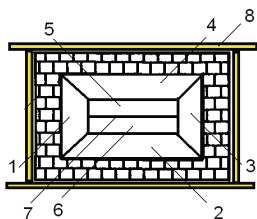


Рис.1. Схема предохранительной разрушающейся конструкции ограждения зданий.

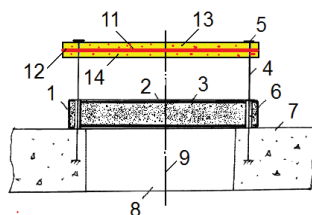


Рис.2. Схема взрывозащитной плиты взрывоопасного объекта

Разрушающаяся часть выполнена в виде двух коаксиально расположенных ниш, одна из которых, внешняя, образована плоскостями 1, 2, 3, 4 правильной четырехугольной

усеченной пирамидой с прямоугольным основанием, а другая – внутренняя представляет собой две наклонные поверхности 5 и 6, соединенные ребром 7. Взрывозащитная плита (рис.2) является разновидностью неразрушающейся конструкции и состоит из бронированного металлического каркаса 1 с бронированной металлической обшивкой 2 и наполнителем - свинцом 3. В покрытии объекта 7 у проема 8 симметрично относительно оси 9 заделаны четыре опорных стержня 4, телескопически вставленные в неподвижные патрубки - опоры 6, заделанные в панели. Для фиксации предельного положения панели к торцам опорных стержней 4 приварены листы - упоры 5 [2,с.14; 3,с.30; 4,с.19; 5,с.17; 6,с.21; 7,с.11].

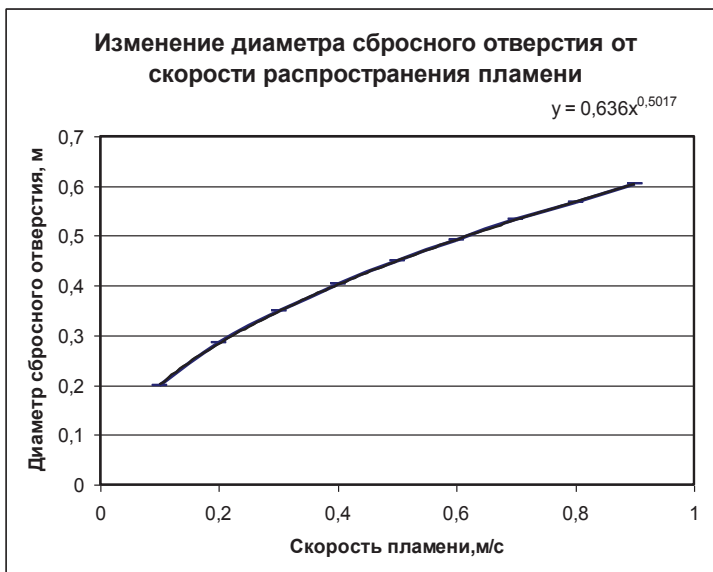


Рис.3. Зависимость изменения диаметра сбросного отверстия взрывного клапана от скорости распространения пламени паров ацетона в цилиндрическом сосуде диаметром  $D=1,8$  м и высотой  $H=4$  м.

Внутренняя полость демпфирующего элемента 11, предназначенного для демпфирования ударных нагрузок панели о листы - упоры 5, заполнена трехслойной симметричной дисперсной системой, при этом центральный слой 12, являющийся слоем симметрии объемного тела с внутренней полостью, и поверхностями, эквидистантными поверхностям панели, выполнен из вибродемпфирующего материала, а прилегающие к нему слои 13 и 14 заполнены дисперсной системой воздух - свинец [8,с.14; 9,с.23].

На ПЭВМ в компьютерной среде «Excel» была установлена зависимость (рис.3) для определения диаметра сбросного отверстия взрывного клапана для защиты цилиндрического сосуда диаметром  $D=1,8$  м и высотой  $H=4$  м от взрыва паров ацетона, а также выявлена закономерность изменения диаметра сбросного отверстия от скорости и распространения пламени.

Зависимость изменения диаметра сбросного отверстия от скорости распространения пламени характеризуется степенной зависимостью вида

$$d = 0,636u^{0,5017}.$$

### **Список использованной литературы:**

1. Кочетов О.С. Расчет взрывозащитных устройств. Безопасность труда в промышленности. 2010. № 4. С.43 - 49.
2. Кочетов О.С. Расчёт конструкций взрывозащитных устройств. Технологии техносферной безопасности. 2013. № 3 (49). с. 14.
3. Кочетов О.С. Методика расчета параметров взрывозащитных устройств. Естественно - гуманитарные исследования. 2014. № 4. с. 28 - 37.
4. Кочетов О.С. Способ Кочетова защиты взрывоопасных объектов. Патент на изобретение RUS №2582130. 15.01.2015.
5. Кочетов О.С. Защитное устройство для взрывоопасных объектов. Патент на изобретение RUS №2578218. 20.01.2015.
6. Кочетов О.С. Противовзрывная панель Кочетова с демпферным устройством. Патент на изобретение RUS № 2592868. 23.09.2015.
7. Кочетов О.С. Устройство Кочетова взрывозащиты производственных зданий. Патент на изобретение RUS № 2609480. 23.09.2015.
8. Кочетов О.С. Противовзрывная панель Кочетова для взрывоопасных объектов. Патент на изобретение RUS № 2592866. 09.10.2015.
9. Кочетов О.С. Противовзрывная панель Кочетова. Патент на изобретение RUS № 2622271. 10.05.2016.

© О.С.Кочетов, 2022

**УДК 699.81: 614.841**

**Кочетов О. С.,**  
д.т.н., профессор,  
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,  
г. Москва, РФ

## **ЗАЩИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ДЕФЛАГРАЦИОННОМ ВЗРЫВЕ ВНУТРИ ЗДАНИЙ**

### **Аннотация**

В работе рассмотрены защитные конструкции при взрывной аварии внутри зданий и помещений, которые характеризуются не детонационным, а дефлаграционным типом взрывного превращения.

### **Ключевые слова**

Взрывная авария, дефлаграционный взрыв, защитная конструкция.

Для снижения избыточного давления до безопасного уровня в помещениях используют предохранительные конструкции (ПК): остекленные оконные проемы или легкобрасываемые конструкции (ЛБК) [1,с.46]. Различают два основных класса ПК: разрушающиеся и неразрушающиеся (рис.1, рис.2). К классу разрушающихся ПК (рис.2) относят легкобрасываемые стеновые панели, которые крепятся к каркасу здания таким образом, чтобы при сравнительно небольшом избыточном давлении, возникающем в помещении при взрывном горении ГВС, обеспечивалось разрушение креплений и отделение панелей от каркаса здания. Один из вариантов предохранительной разрушающейся конструкции ограждения представлен на рис.1, предназначенной для безфонарных зданий, которая выполнена в виде организованно разрушающейся конструкции (ОРК), в которой отсутствуют оконные проемы, и состоит из железобетонных панелей 8 размером 6000×1800 мм [2,с.44; 3,с.68; 4,с.14; 5,с.28; 6,с.33].

Разрушающаяся часть выполнена в виде двух коаксиально расположенных ниш (углублений в стене здания), одна из которых, внешняя образована плоскостями 1, 2, 3, 4 правильной четырехугольной усеченной пирамидой с прямоугольным основанием, а другая – внутренняя представляет собой две наклонные поверхности 5 и 6, соединенные ребром 7, с образованием паза, при этом толщина стены от ребра 7 до внешней поверхности ограждения 8 здания должна быть не менее  $\delta = 20$  мм. За счет этих пазов в стене здания, при воздействии ударной, взрывной нагрузки этот участок стены может быть разделен на отдельные части [7,с.16; 8,с.21; 9,с.17].

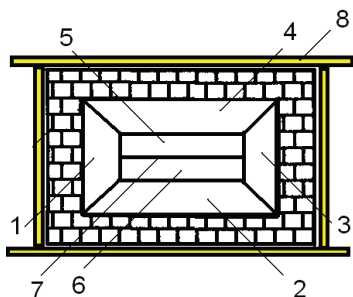


Рис.1. Схема предохранительной разрушающейся конструкции ограждения зданий.

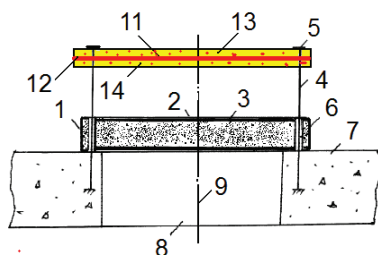


Рис.2. Схема взрывозащитной плиты взрывоопасного объекта.

Взрывозащитная плита (рис.2) является разновидностью неразрушающейся конструкции и состоит из бронированного металлического каркаса 1 с бронированной металлической обшивкой 2 и наполнителем - свинцом 3. В покрытии объекта 7 у проема 8 симметрично относительно оси 9 заделаны четыре опорных стержня 4, телескопически вставленные в неподвижные патрубки - опоры 6, заделанные в панели. К торцам опорных стержней 4 приварены листы - упоры 5 [10,с.19; 11,с.16].

Внутренняя полость демпфирующего элемента 11, предназначенного для демпфирования ударных нагрузок панели о листы - упоры 5, заполнена трехслойной дисперсной системой, при этом центральный слой 12, являющийся слоем

симметрии объемного тела с внутренней полостью, и поверхностями, эквидистантными поверхностям панели, выполнен из вибродемпфирующего материала, а прилегающие к нему слои 13 и 14 заполнены дисперсной системой воздух - свинец.

#### **Список литературы:**

1. Кочетов О.С. Взрывозащитная разрушающаяся конструкция ограждения зданий. Патент на изобретение №2606469. Бюллетень изобретений № 1 от 10.01.2017.
2. Кочетов О.С. Защитное устройство для взрывоопасных объектов. Патент на изобретение №2624077. Бюллетень изобретений № 19 от 30.06.2017.
3. Кочетов О.С. Взрывозащитное устройство Кочетова с системой оповещения. Патент на изобретение №2620182. Бюллетень изобретений № 15 от 23.05.2017.
4. Кочетов О.С. Противовзрывная панель Кочетова. Патент на изобретение №2617739. Бюллетень изобретений № 12 от 26.04.2017.
5. Кочетов О.С. Способ взрывозащиты Кочетова с системой оповещения. Патент на изобретение №2620184. Бюллетень изобретений № 15 от 23.05.2017.
6. Кочетов О.С. Стенд для исследования параметров взрывозащитных устройств. Патент на изобретение №2617741. Бюллетень изобретений № 12 от 26.04.2017.
7. Кочетов О.С. Способ определения эффективности взрывозащиты и устройство для его осуществления. Патент на изобретение №2602552. Бюллетень изобретений № 32 от 20.11.2016.
8. Кочетов О.С. Защитное устройство Кочетова для взрывоопасных объектов. Патент на изобретение №2611654. Бюллетень изобретений № 7 от 28.02.2017.
9. Кочетов О.С. Защитное устройство для взрывоопасных объектов. Патент на изобретение №2611655. Бюллетень изобретений № 7 от 28.02.2017.
10. Кочетов О.С. Устройство для моделирования взрывоопасной ситуации. Патент на изобретение №2628723. Бюллетень изобретений № 24 от 12.08.2017.
11. Кочетов О.С. Стенд КОС для моделирования чрезвычайной ситуации. Патент на изобретение №2622791. Бюллетень изобретений № 17 от 20.06.2017.

© О.С.Кочетов, 2022

**УДК 614.8**

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

### **РАСЧЕТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ИЗ УСЛОВИЯ БАЛАНСА ПОСТУПАЮЩИХ В ПОМЕЩЕНИЕ И УДАЛЯЕМЫХ ИЗ НЕГО ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ**

#### **Аннотация**

В работе представлена расчетная схема для определения воздухообмена на рабочих местах производственного помещения, в котором выделяются вредные пары или газы в количестве  $G$  (мг / ч).

#### **Ключевые слова**

Расчетная схема, определение воздухообмена.

Искомое количество воздуха для подбора систем вентиляции и кондиционирования воздуха определяем из условия баланса поступающих в помещение и удаляемых из него вредных веществ (рис. 1), [1, с. 28; 2, с. 10; 3, с. 87]:

$$G + Lq_{np} = Lq_{выт}, \quad (1)$$

где  $q_{np}$  и  $q_{выт}$  – концентрации вредных веществ в приточном и удаляемом воздухе;  $L$  – количество приточного или удаляемого воздуха, рассчитываемого по формуле:

$$L = G / (q_{выт} - q_{np}). \quad (2)$$

Когда наружный воздух не содержит вредных веществ, то

$$L = G / q_{выт}. \quad (3)$$

При этом должны соблюдаться условия:

$$q_{выт} \leq q_{пдк}, \quad (4)$$

$$q_{np} \leq 0,3q_{пдк}. \quad (5)$$

В тех случаях, когда происходит одновременное выделение нескольких вредных веществ одноподобного действия (например, различные кислоты, щелочи, спирты), расчет общеобменной вентиляции выполняют путем суммирования количеств воздуха, необходимого для разбавления каждого вещества до его предельно допустимой концентрации т.е.

$$\frac{C_1}{q_{1пдк}} + \frac{C_2}{q_{2пдк}} + \dots + \frac{C_n}{q_{nпдк}} \leq 1, \quad (6)$$

где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  и  $q_{1пдк}, q_{2пдк}, \dots, q_{nпдк}$  – соответственно измеренные и предельно допустимые концентрации вредных веществ одноподобного действия.

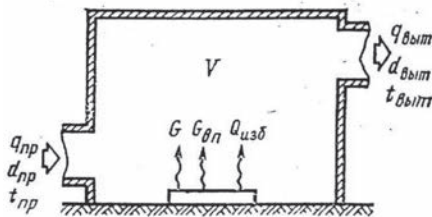


Рис. 1. Расчетная схема для определения воздухообмена на рабочих местах производственного помещения, в котором выделяются вредные пары или газы в количестве  $G$  (мг / ч).

При выделении избыточной явной теплоты количество воздуха определяют из условий ассимиляции избытков этой теплоты. Количество приточного воздуха,  $L_{np}$  ( $m^3 / ч$ ) вычисляется по формуле:

$$L_{np} = Q_{изб} / c\rho_{np} (t_{выт} - t_{np}), \quad (7)$$

где  $Q_{изб}$  – избыточное выделение явной теплоты, определяемое по формуле

$$Q_{изб} = \Sigma Q - \Sigma Q_{ух}, \quad (8)$$

$\Sigma Q$  – суммарное количество поступающей в помещение явной теплоты, т.е. теплоты, поступающей в рабочее помещение от оборудования, отопительных приборов, нагретых поверхностей и материалов, людей и других источников;

$\Sigma Q_{\text{ух}}$  – суммарное количество уходящей из помещения теплоты (за счет теплопотерь ограждениями, нагрева поступающего в помещение воздуха и т.п.)

$c$  – удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, 1 кДж / (кгК);

$t_{\text{пр}}$  – температура приточного воздуха, °С.

Температура воздуха  $t_{\text{выг}}$ , °С, удаляемого из помещения

$$t_{\text{выг}} = t_{\text{рз}} + \Delta t (H_{\text{выг}} - H_{\text{рз}}), (9)$$

где  $t_{\text{рз}}$  – температура в рабочей зоне, которая не должна превышать допустимую по нормам:  $t_{\text{рз}} \leq t_{\text{доп}}$ ,  $\Delta t$  – температурный градиент по высоте помещения, равный ( $\Delta t = 0,5 \dots 1,5$  °С / м);  $H_{\text{выг}}$  – расстояние от пола до центра вытяжных проемов, м;  $H_{\text{рз}}$  – высота рабочей зоны, м ( $H_{\text{рз}} = 2$  м).

Температура приточного воздуха при наличии избытка явной теплоты должна быть на 5...8 °С ниже температуры воздуха в рабочей зоне.

При выделении влаги количество приточного воздуха определяется:

$$L_{\text{пр}} = G_{\text{вл}} / \rho_{\text{пр}} (d_{\text{выг}} - d_{\text{пр}}), (10)$$

где  $G_{\text{вл}}$  – масса водяных паров, выделяющихся в помещении, г / ч;  $d_{\text{выг}}$  – содержание влаги в воздухе, удаляемого из помещения, г / кг;  $d_{\text{пр}}$  – содержание влаги в наружном воздухе, г / кг.

#### Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Способы оценки комфортности рабочей зоны. Безопасность труда в промышленности. 2012. № 4. С. 27 - 30.
2. Кочетов О.С., Кочетова М.О. Прямоточная многозональная система кондиционирования. Патент на изобретение RUS 2363891. 30.04.2008.
3. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Колаева Л.В. Система кондиционирования воздуха с комбинированным косвенным охлаждением. Патент на изобретение RUS 2349841. 31.01.2008.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## РАСПЫЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СКРУББЕРА ВЕНТУРИ

### Аннотация

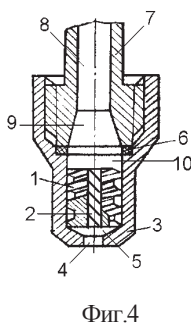
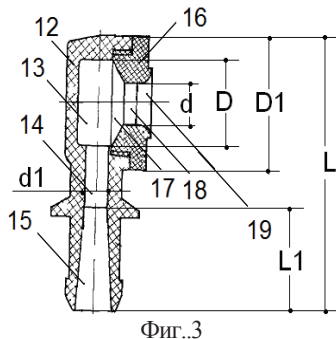
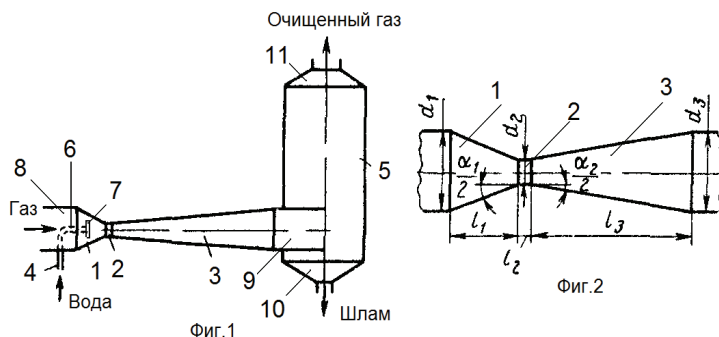
В работе рассмотрены конструкции оросительных устройств для скруббера Вентури, которые являются одним из важных элементов скруббера.

### Ключевые слова

Скруббер Вентури, мелкодисперсная пыль.

Скруббер Вентури (фиг.1,2) включает в себя трубу Вентури (фиг.2), состоящую из конфузора 1, горловины 2, диффузора 3. В конфузоре 1 размещено оросительное устройство 4, состоящее из трубопровода для подачи воды, состоящего из двух взаимноперпендикулярных участков, один из которых – участок 6 размещен осесимметрично конфузору 1, а на его конце, обращенном в сторону горловины 2 трубы Вентури, закреплена форсунка 7. Входное отверстие диаметром  $d_1$  конфузора 1 и выходное отверстие диаметром  $d_3$  диффузора 3 соединены соответственно с подводящим 8 и отводящим 9 трубопроводами. Диаметры входного и выходного отверстий конфузора и диффузора  $d_1$  и  $d_3$  принимают равными диаметрам подводящего и отводящего трубопроводов. Нижняя часть корпуса 5 циклона соединена с коническим бункером 10 для отвода шлама, а верхняя часть соединена с конической камерой 11 для отвода очищенного газа.

Одним из важных элементов скруббера Вентури, который относится к технике очистки газов от пыли и химических вредностей, является распылительное устройство [1,с.11; 2,с.22; 3,с.12].



Скруббер Вентури работает с высокой эффективностью 96÷98 % со средним размером частиц пыли 1÷2 мкм и улавливает высокодисперсные частицы пыли (вплоть до субмикронных размеров) в широком диапазоне начальной концентрации пыли в газе от 0,05 до 100 г / м<sup>3</sup>. При работе в режиме тонкой очистки скорость газов в горловине 2 должна поддерживаться в пределах 100÷150 м / с, а удельный расход воды в пределах 0,5÷1,2 дм<sup>3</sup> / м<sup>3</sup>.



При малых скоростях газа и мелкодисперсной пыли следует применять трубы Вентури с удлиненной горловиной  $l_2 = (3\div 5) d_2$ , дающие в этом случае повышенную эффективность. При расходах газа до  $3 \text{ м}^3/\text{с}$  следует применять трубы Вентури круглого сечения. Поэтому следует применять несколько параллельно работающих труб, а при расходах газа более  $10 \text{ м}^3/\text{с}$  рекомендуется придавать сечению трубы прямоугольную (шелевую) форму, при которой условия организации равномерного орошения значительно облегчаются.

Центробежная форсунка (фиг.3) состоит из корпуса 12 длиной  $L$  со впускным отверстием 15, выполненным в виде конфузора длиной  $L_1$ , соосного с ним дроссельного отверстия 14 диаметром  $d_1$ , камеры завихрения 13, выполненной в виде цилиндрического стакана, ось которого в плоскости чертежа перпендикулярна оси впускного 15 и дроссельного 14 отверстий. При этом ось впускного 15 и дроссельного 14 отверстий в профильной плоскости расположена касательно по отношению к камере завихрения 13, т.е. имеет место тангенциальный ввод. На фиг.4 представлен вариант центробежной форсунки, состоящей из корпуса 3, внутри которого расположен шнек 1, запрессованный в корпус 3. Внешняя поверхность шнека 1 представляет собой винтовую канавку с правой (или левой) нарезкой. Внутри шнека 1 выполнено отверстие 2 с левой (или правой) винтовой нарезкой. В днище корпуса 3 выполнено дроссельное отверстие 4, ось которого совпадает с осью отверстия 2 в шнеке 1. Между нижним торцом шнека 1 и срезом дроссельного отверстия 4 расположена коническая камера смещения 5. Подача раствора (жидкости) осуществляется через штуцер 7, закрепленный в верхней части корпуса 3 через герметизирующую прокладку 6. Внутри штуцера 7 выполнено цилиндрическое отверстие 8, переходящее в диффузор 9, который соединен с цилиндрической камерой 10, выполненной в корпусе 3, в которую запрессован шнек 1.

#### Список литературы:

1. Кочетов О.С. Форсунка Кочетова для систем испарительного охлаждения воды. Патент на изобретение **RUS 2391142**. 29.04.2009.
2. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Вихревой пылеуловитель. Патент на изобретение **RUS 2256487**. 15.06.2004.
3. Кочетов О.С., Кочетова М.О. Установка пылеулавливающая с виброциклоном типа ВЦНРФ - 4. Патент на изобретение **RUS 2302298**. 20.01.2006.

© О.С. Кочетов, 2022

УДК 658.345:677(075.8)

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

### **РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ГАЗОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОМЕЩЕНИЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **Аннотация**

В работе рассмотрен расчет количества вредных газов, выделяющихся при прядении вискозы. Эти данные необходимы для расчета удаления выделяющихся вредностей средствами вентиляции и аспирации.

## Ключевые слова

Расчет количества вредных газов, серная кислота.

Вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы: 1 - й - чрезвычайно опасные, 2 - й - высокоопасные, 3 - й - умеренно опасные, 4 - й - малоопасные. В качестве примера рассмотрим расчет количества вредных газов, выделяющихся при прядении вискозы. При попадании вискозы в осадительную ванну, главной составной частью которой является серная кислота, происходит химическая реакция, в результате которой кантогенат целлюлозы распадается по схеме [1, с.64]:



/



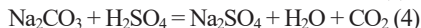
\

SNa

т.е. кантогенат распадается на сероуглерод /  $CS_2$  / , сернокислый натрий /  $Na_2SO_4$  / и целлюлозу /  $Cell$  / , причем пары сероуглерода выделяются в воздух. Часть едкого натра в процессе изготовления и созревания вискозы вступает во взаимодействие с сероуглеродом, образующимся при реакции созревания, образуя при этом тритиосоединения, например:



где  $Na_2CS_3$  - тритиокарбонат натрия. Эти нестойкие соединения при действии на них кислот / т.е. при попадании вискозы в осадительную ванну / разлагаются с образованием сероводорода, сероуглерода и углекислоты:



Эти газы все время возникают в процессе омических реакций, причем сероуглерод является, наряду с целлюлозой, основным сырьем для производства вискозы. Если принять во внимание, что сероуглерод кипит при  $46^\circ C$ , а температура ванны соответствует как раз этой температуре, то высокие концентрации сероуглерода встречаются в цехах прядения.

Определим максимальное количество газов, выделяющихся при прядении вискозы из расчета на 1 машину в 100 веретен в 1 час.

1. Реакция образования тритиокарбоната натрия протекает по уравнению:

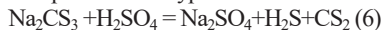


$$3 \cdot 76 = 228; 2 \cdot 154 = 308.$$

2. От каждого введенного килограмма образуется тритиокарбоната натрия:

$$308:228 = 1,35 \text{ кг.}$$

3. Реакция разложения тритиокарбоната натрия в осадительной ванне и образования газов протекает по уравнению:



4. Количество газов, образующихся из 1 кг тритиокарбоната натрия:

$$H_2S = 34 / 154 = 0,22 \text{ кг;}$$

$$CS_2 = 76 / 154 = 0,5 \text{ кг.}$$

5. Следовательно, на 1 кг  $CS_2$  количество газов составит:

$$H_2S = 1,35 \cdot 0,22 = 0,3 \text{ кг;}$$

$$CS_2 = 1,35 \cdot 0,5 = 0,68 \text{ кг.}$$

6. Количество  $CS_2$ , приходящееся на 1 кг вискозы, составляло 0,024 кг.

7. Принимая во внимание, что на 1 кг шелка расходуется 12,5 кг вискозы, количество  $CS_2$ , приходящееся на 1 кг шелка, будет:

$$0,024 \cdot 12,5 = 0,3 \text{ кг} = 300 \text{ г } CS_2 .$$

8. При прядении на 1 кг шелка образуется газы:

$$H_2S = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ кг};$$

$$CS_2 = 0,68 \cdot 0,3 = 0,2 \text{ кг}.$$

9. Количество выделяющихся газов на 100 веретен в 1 час / из расчета 40 л раствора в час на 1 фильеру:  $H_2S = 4 \cdot 0,09 = 0,36 \text{ кг};$

$$CS_2 = 4 \cdot 0,2 = 0,80 \text{ кг}.$$

Итого: 1,16 кг в 1 час на 100 веретен [2, с.65; 3, с.97; 4, с.95; 5, с.92].

### Список литературы:

1.Кочетов О.С. Экономическая эффективность мероприятий по охране труда. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 5, 2010, стр.61 - 65.

2.Кочетов О.С. Звукоизолирующие ограждения для производственного оборудования. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 4, 2011, стр.65 - 68.

3. Кочетов О.С. Текстильная виброакустика. Учебное пособие для вузов. М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, группа «Совьяз Бево» 2003.–191 с.

4. Кочетов О.С. Пути снижения шума в системах обеспыливания и удаления угаров текстильного оборудования. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1998. № 1. С. 93 - 98.

5.Кочетов О.С., Кочетова М.О. Способ очистки газов. Патент на изобретение RU2350377. 29.11.2007. .

© О.С.Кочетов, 2022

УДК: 331.4

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО - ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ С ПЕРЕМЕННЫМ ДЕМПФИРОВАНИЕМ

### Аннотация

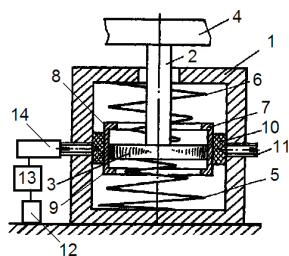
Предложенная конструкция виброизолятора с переменным демпфированием является эффективной за счет введения в маятниковый подвес демпфера сухого трения.

### Ключевые слова

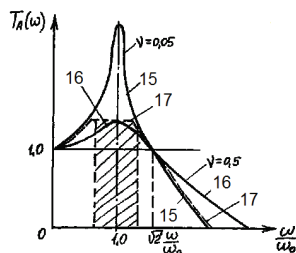
Пружинный виброизолятор, демпфер сухого трения.

Виброизолятор с переменным демпфированием (фиг.1) включает в себя корпус 1, с размещенным в нем штоком 2 [1,с.25; 2,с.15; 3,с.16] с поршнем 3. На конце штока

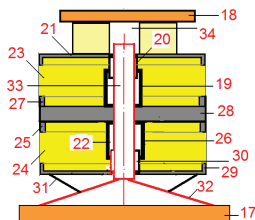
закреплена виброизолируемая масса 4, например ткацкий станок, удерживаемый упругими элементами 5 и 6. Демпфер сухого трения представлен в виде фрикционной втулки 7 с ограничительными упорами 8 и 9 по торцам, внутренняя поверхность которой контактирует с поршнем 3, образуя пару трения наружной поверхности втулки 7, контактирующей с, по меньшей мере, двумя дополнительными фрикционными элементами 10, при этом коэффициентом трения можно изменить посредством изменения усилия прижатия их ко втулке 7 через регулировочные винты 11, которые связаны с исполнительным серводвигателем 14, например червячного типа с самотормозящейся передачей [4,с.30; 5,с.25; 6,с.41]. Сигнал на включение серводвигателя 14 поступает от микропроцессора 13, управляющего работой демпфера сухого трения по заданной характеристике, и связанного с датчиком виброускорений 12, например пьезокристаллическим. Виброизолятор работает следующим образом. На фиг.2 изображены амплитудно - частотные характеристики виброизолирующей системы, работающей с предложенным виброизолятором [7,с.31; 8,с.35; 9,с.43].



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Кривая 15 характеризует систему с относительным коэффициентом демпфирования  $\nu = 0,05$ ; кривая 16 – с коэффициентом  $\nu = 0,5$  является оптимальной с точки зрения величины резонансного пика ( $T_A(\omega) = 1,5$ ). В резонансном режиме подключают к работе следующую пару трения: «наружная поверхность втулки 7 – фрикционные элементы 10» с коэффициентом трения  $f_2$ . Во всем остальном частотном диапазоне обеспечивают работу пары трения: «поршень 3 – внутренняя поверхность втулки 7» с коэффициентом трения  $f_1$ . Полученная таким способом АЧХ (фиг.2, кривая 17) на резонансе обладает преимуществом демпфированных систем ( $\nu = 0,5$ ) систем, а в зарезонансной зоне – преимуществом систем с небольшим коэффициентом относительного демпфирования ( $\nu = 0,05$ ). Во всем частотном

диапазоне виброизолятор осуществляет гашение колебаний посредством упругих элементов 5 и 6 [10,с.31; 11,с.35; 12,с.43], при этом демпфирование – за счет трения поршня 3 о внутреннюю поверхность втулки 7. Упругий элемент 5, расположенный между корпусом 1 и нижней поверхностью поршня 3 выполнен с комбинированным демпфированием. В центральной части демпфирующего шайбового сетчатого пакета, соосно и с зазором 22 расположен шток 33, нижняя часть которого соединена с основанием виброизолятора, а верхняя – с платформой 18 для защищаемого от вибрации объекта [13,с.21; 14,с.25; 15,с.33]. Между демпфирующим шайбовым сетчатым пакетом и основанием виброизолятора закреплен пакет из верхней 31 и нижней 32 тарельчатых пружин, при этом нижняя 31 тарельчатая пружина своим нижним основанием соединена с основанием 17 виброизолятора, а ее верхнее основание жестко соединено со штоком 33, соосно размещенным внутри демпфирующего шайбового сетчатого пакета, на котором через упругое кольцо с центральным отверстием 34, закреплена платформа 18 для защищаемого от вибрации объекта, а верхняя 31 тарельчатая пружина, своим меньшим основанием соединена с нижней тарельчатой пружиной 32, а большим – с демпфирующим шайбовым сетчатым пакетом. Демпфирующий шайбовый сетчатый пакет выполнен симметричным относительно центральной пластины 28, на которой закреплены опорные кольца 27 и 25, соответственно верхнего 23 и нижнего 24 сетчатых упругих элементов, при этом верхний 23 сетчатый упругий элемент соединен с верхней крышкой 21 сетчатого пакета, а нижний 24 сетчатый упругий элемент соединен с нижней нажимной шайбой 29, жестко соединенной с большим основанием тарельчатой пружины 31, при этом ее меньшее основание опирается на тарельчатую пружину 32, закрепленную на основании 17 виброизолятора. При этом в верхнем сетчатом упругом элементе 23, в его центре, осесимметрично штоку 33 расположен верхний демпфер сухого трения, выполненный в виде верхней гильзы 20, жестко соединенной с крышкой 21, и нижней гильзы 19, жестко соединенной с центральной пластиной 28 [16,с.31; 17,с.35].

#### **Список литературы:**

1. Кочетов О.С. Демпфер Кочетова для системы виброизоляции. Патент на изобретение №2624118. Бюллетень изобретений № 19 от 30.06.2017.
2. Кочетов О.С. Демпфер Кочетова с дополнительными упругими элементами. Патент на изобретение №2651365. Бюллетень изобретений № 14 от 07.05.2017.
3. Кочетов О.С. Демпфер Кочетова. Патент на изобретение №2645470. Бюллетень изобретений № 6 от 21.02.2017.
4. Кочетов О.С. Демпфер. Патент на изобретение №2635437. Бюллетень изобретений № 32 от 13.11.2017.
5. Кочетов О.С. Виброизолятор комбинированный с шайбовым сетчатым демпфером. Патент на изобретение №2637570. Бюллетень изобретений № 34 от 05.12.20.
6. Кочетов О.С. Пружинный виброизолятор Кочетова с комбинированным демпфером. Патент на изобретение №2614751.
7. Кочетов О.С. Виброизолятор Кочетова с переменным демпфированием. Патент на изобретение №2611228. Бюллетень изобретений № 6 от 21.02.2017.
8. Кочетов О.С. Виброизолятор Кочетова с переменной структурой демпфирования. Патент на изобретение №2611231. Бюллетень изобретений № 6 от 21.02.2017.

9.Кочетов О.С. Способ виброизоляции Кочетова. Патент на изобретение №2627042. Бюллетень изобретений № 22 от 04.08.2017.

10.Кочетов О.С. Способ виброизоляции Кочетова с переменной структурой демпфирования. Патент на изобретение №2627172. Бюллетень изобретений № 22 от 04.08.2017.

11.Кочетов О.С. Виброизолятор инерционный Кочетова. Патент на изобретение №2626440. Бюллетень изобретений № 21 от 25.07.2017.

12.Кочетов О.С. Виброизолятор для фундаментов зданий, работающих в сейсмически опасных районах. Патент на изобретение №2617737. Бюллетень изобретений № 12 от 26.04.2017.

13.Кочетов О.С. Виброизолятор с маятниковым подвесом. Патент на изобретение №2626435. Бюллетень изобретений № 21 от 25.07.2017.

14.Кочетов О.С. Виброизолятор с демпфером сухого трения. Патент на изобретение №2620275. Бюллетень изобретений № 15 от 24.05.2017.

15.Кочетов О.С. Виброизолятор пружинный сетчатый. Патент на изобретение №2623016. Бюллетень изобретений № 18 от 21.06.2017.

16.Кочетов О.С. Виброизолятор для технологического оборудования. Патент на изобретение №2624120. Бюллетень изобретений № 19 от 30.06.2017.

17.Кочетов О.С. Виброизолятор для текстильных станков. Патент на изобретение №2623633. Бюллетень изобретений № 19 от 29.06.2017.

© О.С. Кочетов, 2022

**УДК: 331.4**

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## **ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВИБРОИЗОЛЯТОРА С ВИБРОДЕМПФИРУЮЩЕЙ ПРУЖИНОЙ**

### **Аннотация**

Рассмотрена принципиальная схема пространственного виброизолятора со сдвоенной вибродемпфирующей пружиной.

### **Ключевые слова**

Сдвоенная вибродемпфирующая пружина, сетчатый демпфер.

Одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств виброзащиты производственного персонала от их воздействия [1,с.22].

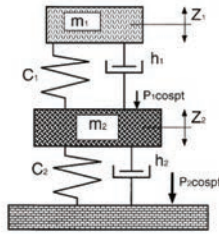


Рис.1. Математическая модель виброизолирующего сиденья человека - оператора с учетом его биомеханических характеристик.

Рассмотрим расчетную схему виброизолированной подвески сиденья с учетом биомеханических характеристик тела человека - оператора (рис.1), представляющую собой двухмассовую упруго - инерционную систему с демпфированием. Обозначим:  $m_1$  — масса оператора;  $c_1$  — жесткость оператора;  $b_1$  — его относительное демпфирование:

$b_1 = \frac{h_1}{2\sqrt{c_1 m_1}}$  (здесь  $h_1$  и  $h_2$  — абсолютное демпфирование);  $m_2$  — масса подвижных частей подвески сиденья;  $c_2$  — ее жесткость и  $b_2$  — демпфирование.

Динамический гаситель колебаний, включающий все параметры колебательной системы  $m_1$ ,  $c_1$ ,  $b_1$ , с наибольшей достоверностью имитирует поведение тела человека - оператора в реальных условиях, то есть является инерционным упругим элементом с демпфированием. В рамках выбранной модели динамика рассматриваемой системы виброизоляции описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} m_1 s^2 Z_1 + b_1 s(Z_1 - Z_2) + c_1(Z_1 - Z_2) = 0, \\ m_2 s^2 Z_2 + b_1 s(Z_2 - Z_1) + c_1(Z_2 - Z_1) + b_2 s(Z_2 - U) + c_2(Z_2 - U) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Для анализа виброизолирующих свойств системы введем в рассмотрение ее передаточную функцию  $T(s)$  по каналу "виброскорость основания - виброскорость сиденья", где  $s = j\omega$  комплексная частота,  $j$  - мнимая единица,  $\omega$  - круговая частота колебаний. Передаточную функцию  $T(s)$  нетрудно найти из (1) посредством метода преобразования Лапласа:

$$T(s) = \frac{z_2}{U} = \frac{(m_1 s^2 + b_1 s + c_1)(b_2 s + c_2)}{(m_1 s^2 + b_1 s + c_1)(m_2 s^2 + b_1 s + c_1 + b_2 s + c_2) - (b_1 s + c_1)^2} \quad (2)$$

Применяя метод преобразования Лапласа, из (1) и (2) имеем

$$T(s) = (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3) / (k_0 s^4 + k_1 s^3 + k_2 s^2 + k_3 s + k_4) \quad (3)$$

где

$$a_0 = m_1 b_2;$$

$$a_1 = b_1 b_2 + m_1 c_2;$$

$$a_2 = b_2 c_1 + b_1 c_2;$$

$$a_3 = c_1 c_2;$$

$$k_0 = m_1 m_2;$$

$$k_1 = b_1 m_2 + m_1 b_1 + m_1 b_2;$$

$$k_2 = c_1 m_2 + m_1 c_1 + b_1 b_2 + m_1 c_2;$$

$$k_3 = c_1 b_2 + b_1 c_2; k_4 = c_1 c_2.$$

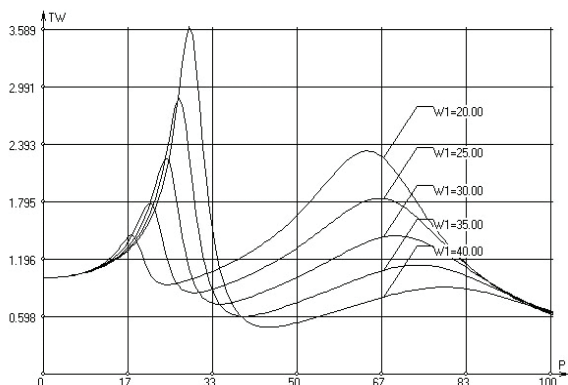


Рис. 2. Динамические характеристики системы «оператор на виброизолирующем сиденье» при следующих параметрах:  $P_1 = 80$  кгс;  $\omega_1$  (var 20...40  $c^{-1}$ );  $b_1 = 0,2$ ;  $P_2 = 50$  кгс;  $\omega_2 = 37,68$   $c^{-1}$ ;  $b_2 = 0,05$ .

Для теоретического исследования динамических характеристик этой схемы была составлена программа расчета на ПЭВМ (язык программирования «СИ++»). При анализе результатов расчета установлено, что с уменьшением  $\omega_1$  уменьшается величина первого резонансного пика динамической характеристики со смещением влево по частотной оси, а величина второго резонансного пика динамической характеристики увеличивается также смещаясь влево.

#### Список литературы:

1. Кочетов О.С., Гетия П.С. Расчет виброзащитной системы оператора // Инновационная наука и современное общество: сборник статей Международной научно - практической конференции (20 августа 2014 г., г.Уфа). – Уфа: Аэтерна, 2014.–118с., С. 20 - 24.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

**Кочетов О. С.,**  
д.т.н., профессор,  
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,  
г. Москва, РФ

### СХЕМЫ ВИХРЕВЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ

#### Аннотация

Рассмотрен принцип работы двухступенчатой системы очистки выбросов промышленных предприятий, состоящей из вихревых пылеуловителей и газопромывателя во II - ой ступени очистки.

#### Ключевые слова

Система очистки выбросов, вихревые пылеуловители, газопромыватель.



Количество и состав вентиляционных выбросов промышленных предприятий строго регламентирован, в частности в соответствии с законом РФ №7 - ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды».

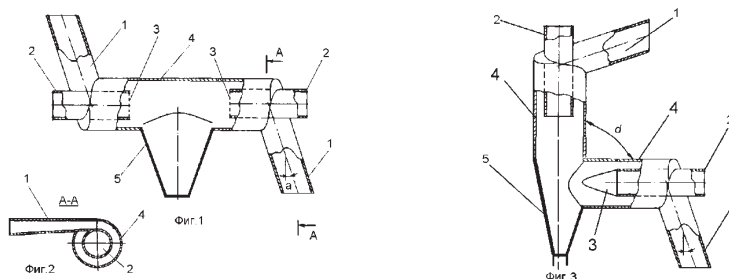


Рис.1. I - я ступень очистки: варианты вихревых пылеуловителей.

Для предприятия ОАО «Троицкая камвольная фабрика» (г.Троицк Московской области) была разработана двухступенчатая установка для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха, где запыленность воздуха рабочей зоны превышала ПДК и составляла  $8,5 \text{ мг / м}^3$ . На рис.1 представлены: общий вид вихревого пылеуловителя и варианты его компоновки в качестве первой ступени комбинированной очистки воздуха с использованием вихревого пылеуловителя типа ВЗП [1,с.17], а в качестве второй ступени применен газопромыватель (рис.2) [2,с.23].

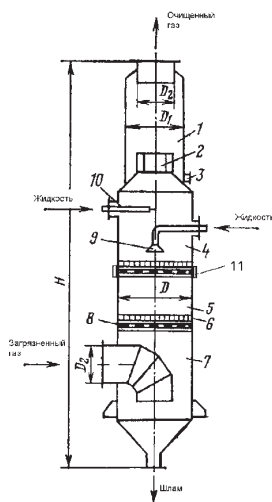


Рис.2. II - я ступень очистки: газопромыватель.

Газопромыватель содержит корпус, состоящий из верхней 4, средней 5 и нижней 7 секций, патрубков 12 для ввода запыленного газа, патрубков 13 для выхода очищенного газа,

брызгоуловитель 1 с центробежным завихрителем 2 и патрубком 3 для отвода жидкости из брызгоуловителя, оросительное устройство 9, тарелки 8 со стабилизатором 6, форсунку 10 для периодического орошения завихрителя и шламособорник 14, причем по крайней мере на одной из тарелок 8, дополнительно установлен вибратор 11. Вибратор 11 может быть выполнен по форме периферийной части тарелок (на чертеже не показано) и закреплен непосредственно на тарелках или по форме центральной части тарелок 8 (на чертеже не показано) и закреплен непосредственно на тарелках. Кроме того, вибратор 11 может быть закреплен непосредственно на корпусе в том месте, где расположены тарелки 8 и выполнен по форме тороидальным. Ячейки стабилизатора 6 могут быть выполнены квадратными, а отношение высоты стабилизатора  $h_c$  к ширине ячейки  $b_c$  находится в оптимальном интервале величин:  $h_c / b_c = 1,5 \dots 1,8$ . Тарелки 8 могут быть выполнены дырчатыми с отношением толщины тарелки  $h_r$  к диаметру отверстий  $d_o$ , находящимся в оптимальном интервале величин:  $h_r / d_o = 0,5 \dots 1,5$ . Тарелки 8 могут быть выполнены щелевыми с отношением толщины тарелки  $h_r$  к ширине щелей  $b_o$ , находящимся в оптимальном интервале величин:  $h_r / b_o = 0,8 \dots 1,5$ . Отношение высоты корпуса  $H$  к диаметру  $D$ , находится в оптимальном интервале величин:  $H / D = 4,0 \dots 6,5$ . Отношение диаметра корпуса  $D$  к диаметру брызгоуловителя  $D_1$ , находится в оптимальном интервале величин:  $D / D_1 = 1,2 \dots 1,25$ . Отношение диаметра корпуса  $D$  к диаметрам входного и выходного патрубков  $D_2$ , находится в оптимальном интервале величин:  $D / D_2 = 2,0 \dots 2,5$ .

Запыленный газовый поток поступает в корпус через ввод запыленного газового потока 12, и встречает на своем пути тарелку 8, затем газы проходят через слой жидкости в виде пузырьков (пены), на поверхности которых и происходит осаждение частиц пыли. Аппарат работает в режиме мокрого пылеуловителя с провальной тарелкой, что уменьшает вероятность забивания отверстий тарелки 8 пылью.

#### Список литературы:

1. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Вихревой пылеуловитель. Патент на изобретение RUS № 2256487 15.06.2004.

2. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Газопромыватель. Патент на изобретение RUS № 2286830. 21.03.2005.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА КИПАЩЕГО СЛОЯ

#### Аннотация

Приведены схемы, расчеты и принцип работы систем очистки выбросов промышленных предприятий с применением вихревых пылеуловителей и утилизатора тепла кипящего слоя с подвижной насадкой.

## Ключевые слова

Система очистки выбросов, вихревые пылеуловители, утилизатор тепла.

Для предприятия ОАО «Троицкая камвольная фабрика» разработана двухступенчатая установка для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха, где запыленности воздуха составляла  $8,5 \text{ мг / м}^3$ .

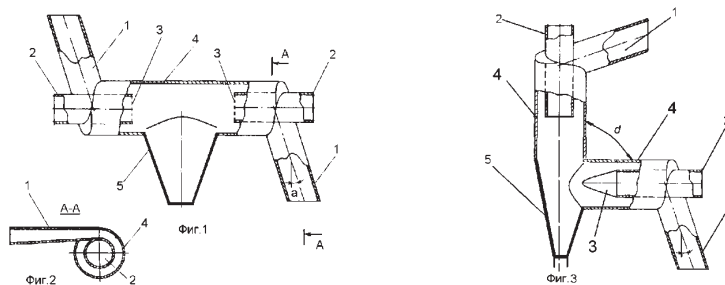


Рис. 1. I - я ступень очистки: варианты вихревых пылеуловителей.

На рис.1 представлены: общий вид вихревого пылеуловителя и варианты его компоновки в качестве первой ступени комбинированной очистки воздуха с использованием вихревого пылеуловителя типа ВЗП, а в качестве второй ступени применен утилизатор тепла с подвижной насадкой (рис.2) [1,с.12; 2,с.17].

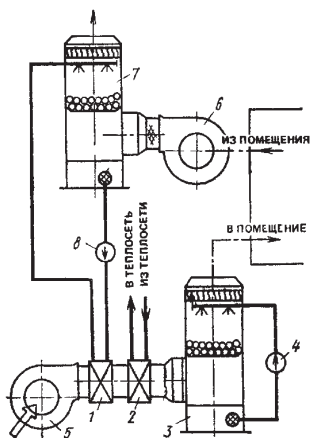


Рис.2. Система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя: 1 - теплообменник системы вентиляции и кондиционирования воздуха, 2 - теплообменник первого подогрева, 3,7 - аппараты кипящего слоя, 4,8 - насосы, 5,6 - вентиляторы.

Система вентиляции [3,с.18; 4,с.22] с утилизатором тепла работает следующим образом. Подаваемый вентилятором 5 наружный воздух сначала нагревается в теплообменнике 1, а затем догревается в теплообменнике первого подогрева 2 и поступает в аппарат 3, где происходит адиабатное охлаждение и увлажнение приточного воздуха водой, рециркуляция которой осуществляется насосом 4. Удаленный из помещения воздух вентилятором 6 подается в аппарат 7 кипящего слоя, служащий теплоутилизатором. Насос 8 предназначен для циркуляции воды, играющей роль промежуточного теплоносителя. При использовании аппарата с кипящим слоем сокращается до 50 % расхода теплоты на нагрев приточного воздуха и достигается охлаждение его в летний период, что обеспечивает достаточно малый срок окупаемости капитальных вложений.

Расчетные параметры наружного воздуха для г.Троицка:  $t_n = 28,5^\circ\text{C}$ ,  $i_n = 54$  кДж / кг. Внутренние параметры принимаем равными  $t_v=25^\circ\text{C}$  при  $\phi = 50\%$ . Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплотери будут через наружные стены, окна и потолок. Подсчитав теплотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получим общую величину теплотерь в цехе:  $\Sigma Q = 21\ 016$  кДж / ч. Таким образом, избыточное тепло в летнее время составит:  $\Sigma Q_n = 1025413$  кДж / ч.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в цех, определим по формуле

$$L_M = \frac{\Sigma Q_n}{(\Delta i_{\text{зала}} - \Delta i_{\text{вен}}) \cdot Kэ} = \frac{1025413}{(3,2 - 0,8) \cdot 1,15} = 222916 \text{ кг} / \text{ч} \quad (1)$$

или  $182000 \text{ м}^3 / \text{ч}$ .

Подсчитав теплотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получаем общую величину теплотерь, равную  $276204$  кДж / ч. Теплоступления в цехе от машин и людей в зимнее время остаются те же, что и летом, а часть тепла будет теряться через ограждения здания. Таким образом, избыточное тепло в зале в зимнее время составит  $611284$  кДж / ч [5,с.19].

### Список литературы:

- 1.Кочетов О.С. Сдвоенный пылеулавливающий аппарат с объемным фильтрующим элементом. Патент на изобретение RUS 2314167 11.04.2006.
- 2.Кочетов О.С. Устройство для мокрой пылегазоочистки. Патент на изобретение RUS 2394630 21.04.2009.
- 3.Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеулавливания со спирально - коническим циклоном. Патент на изобретение RUS 2397821 25.12.2008.
- 4.Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеудаления Кочетова. Патент на изобретение RUS 2397822 30.12.2008.
- 5.Кочетов О.С. Система утилизации мокрых углеродсодержащих отходов. Патент на изобретение RUS 2385438 15.01.2009.

© О.С.Кочетов, 2022

## КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

### Аннотация

Приведена схема и принцип работы пневматических виброизоляторов для снижения динамических нагрузок на межэтажное перекрытие производственных зданий.

### Ключевые слова

Пневматический виброизолятор, межэтажное перекрытие.

При установке текстильного оборудования на пневматические виброизоляторы снижаются динамические нагрузки на межэтажное перекрытие производственных зданий, а также в ряде механизмов станка [1, с.90].

На рис.1 представлена конструктивная схема пневматической виброизолирующей системы. Эластичная диафрагма 5 с крышкой образуют рабочую камеру, а под перегородкой 3 расположена полость демпферной камеры, образованной корпусом 1.

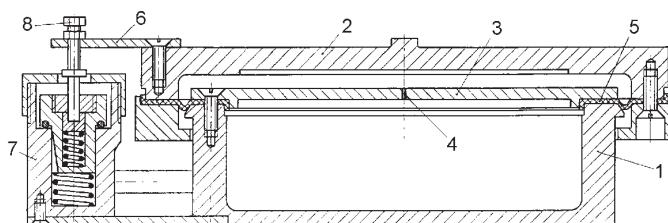


Рис.1. Конструктивная схема пневматической виброизолирующей системы:

- 1–корпус; 2–крышка; 3–перегородка; 4–межкамерный дроссель;
- 5–эластичная диафрагма; рычаг обратной связи;
- 7– автоматический регулятор уровня; 8–регулирующий винт.

Межкамерный дроссель 4 соединяет рабочую и демпферную камеры посредством дроссельного отверстия, размеры которого определяют демпфирование в системе. Рычаг обратной связи 6 связывает крышку пневмовиброизолятора с закрепленным на ней виброизолируемым объектом с автоматическим регулятором уровня 7, а регулировочный винт 8 позволяет провести предварительную юстировку оборудования. Пневмовиброизолятор работает следующим образом. Эластичная диафрагма 5 жестко связана с крышкой 2, образуя рабочую камеру, и с перегородкой 3, образуя с корпусом 1 демпферную камеру. Демпфирование в системе определяется размерами межкамерного дросселя 4.

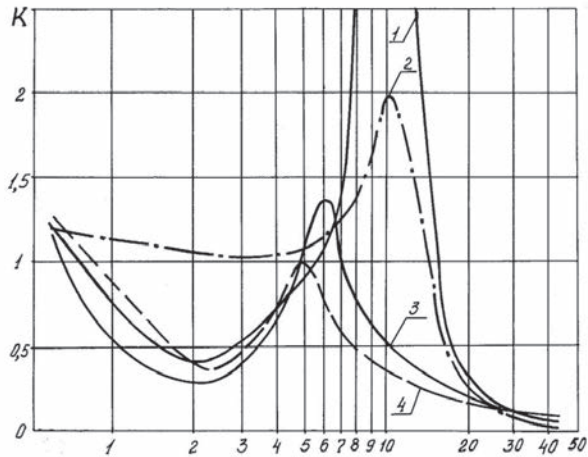


Рис.2. Графики коэффициентов передачи: 1 – схема с регулятором уровня, присоединенным к демпферной камере при нулевом демпфировании; 2– тоже при оптимальном демпфировании; 3 – схема с регулятором уровня, присоединенным к рабочей камере при нулевом демпфировании; 4– тоже при оптимальном демпфировании.

Основные параметры частотных характеристик приближенно выбираются на основе анализа свойств пассивной пневматической системы при отсутствии регулятора уровня 7. Основные частотные характеристики пассивной системы выявляются с помощью частотных характеристик – коэффициента передачи. В результате расчета на ПЭВМ динамических характеристик автором были выявлены оптимальные с точки зрения минимума коэффициента передачи при виброизоляции параметры пневматического виброизолятора:

$$F=0,1\text{ м}^2; V_2=4,1\cdot 10^{-3}\text{ м}^3; V_4=1,67\cdot 10^{-2}\text{ м}^3;$$

$$d_{1,2}=0,5\cdot 10^{-3}\text{ м}; d_{2,3}=1,25\cdot 10^{-3}\text{ м}; d_{2,4}=0,15\cdot 10^{-2}\text{ м}; S_{1,2}=1,0\cdot 10^{-3}\text{ м};$$

$$S_{2,3}=0,1\cdot 10^{-3}\text{ м}; P_1=0,5\text{ МПа}; P_3=0,1\text{ МПа}; l=0,015\text{ м}.$$

где  $F$  – эффективная площадь чувствительного элемента,  $\text{м}^2$ ;  $V_2$  – объем рабочей камеры,  $\text{м}^3$ ;  $V_4$  – объем дополнительной камеры,  $\text{м}^3$ ;  $d_{1,2}$  – диаметр входного дросселя,  $\text{м}$ ;  $d_{2,3}$  – диаметр выходного дросселя,  $\text{м}$ ;  $d_{2,4}$  – диаметр межкамерного капилляра,  $\text{м}$ ;  $l$  – длина межкамерного капилляра,  $\text{м}$ ;  $S_{1,2}$  – эффективный зазор входного дросселя,  $\text{м}$ ;  $S_{2,3}$  – эффективный зазор выходного дросселя,  $\text{м}$ ;  $P_1$  – давление питания,  $\text{Па}$ ;  $P_3$  – давление внешней среды,  $\text{Па}$ .

Графики коэффициентов передачи, полученные при экспериментальном исследовании пневмовиброизоляторов представлены на рис.2. Кривая 1 характеризует схему с регулятором уровня, присоединенным к демпферной камере при нулевом демпфировании, а кривая 2 – при оптимальном демпфировании. Кривая 3 характеризует схему с регулятором уровня, присоединенным к рабочей камере при нулевом демпфировании, а кривая 4 – при оптимальном демпфировании. Испытания пневматической

виброизолирующей системы проводились при установке на них ткацких станков «Джеттис - 180 НБ» на Тверской ткацко - прядильной фабрике. Установка станков типа «Джеттис - 180 НБ» на пневмовиброизоляторы при максимальном режиме работы (при скорости станков 560 мин<sup>-1</sup>) приводит к снижению уровней виброскорости во всем частотном диапазоне в 5 с лишним раз, что создает условия труда на рабочем месте в соответствии с «ГОСТ 12.1.012 - 90.ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности».

#### **Список литературы:**

1. Кочетов О.С. Методика расчета систем виброизоляции для ткацких станков. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1995. № 1. С. 88 - 92.

© О.С.Кочетов, 2022

**УДК 628.8:67**

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

### **ВИХРЕВОЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ С АКУСТИЧЕСКИМИ ФОРСУНКАМИ**

#### **Аннотация**

Приведена схема и принцип работы вихревого пылеуловителя с акустическими форсунками для систем очистки выбросов промышленных предприятий.

#### **Ключевые слова**

Очистка выбросов, вихревой пылеуловитель, акустическая форсунка.

На рис.1 представлен общий вид вихревого пылеуловителя с акустическими форсунками (рис.1), содержащего цилиндрический корпус 1 с бункером 2, осевой ввод 3 с завихрителем 4, обтекателем 5, отбойной шайбой 6 и эжекционным насадком 7, ввод 8 вторичного потока с завихрителем 9, осевок патрубков 10 для вывода очищенного газа. Эжекционный насадок образует со стенкой ввода 3 кольцевой канал 7, сообщающийся с полостью корпуса под отбойной шайбой 6, которая может быть выполнена тарельчатой, конической или плоской (на чертеже не показано), а кольцевой канал 7 эжекционного насадка может быть образован цилиндрическими или коническими поверхностями соответственно осевого ввода 3 и эжекционного насадка 7, при этом плоскость среза эжекционного насадка может быть ниже плоскости среза конической шайбы. Для интенсификации технологических процессов в химической промышленности, связанных с тепло - и массообменом (сушка, абсорбция, экстракция и другие), при которых для диспергирования используют форсунки, важным моментом является получение высокодисперсных распылов со средним диаметром капель менее 30...40 мкм. Для дальнейшего повышения качества распыливания при экономически оправданных энергозатратах необходимы принципиально иные методы воздействия на

распыливаемую жидкость. Одним из прогрессивных способов распыливания является акустическое и вихревое распыливание. В акустических форсунках (с газоструйным излучателем) генерация звуковых колебаний возникает при обтекании камеры резонатора сверхзвуковым потоком [1, с.17; 2, с.14].

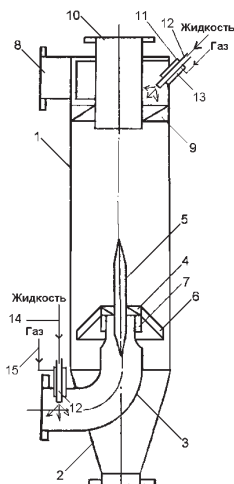


Рис. 1. Вихревой пылеуловитель с акустическими форсунками.

Согласно гипотезе, основанной на релаксационном механизме колебаний скачка уплотнения, взаимодействие постоянно существующего потока газа и периодически действующего обратного потока приводит к пульсации газа между резонатором и уплотнением среды. Схема форсунки показана на рис. 2 (диаметр сопла  $d_c=13$  мм, диаметр стержня  $d_{ст}=10$  мм; диаметр резонатора  $d_p=13$  мм, глубина резонатора  $h=4$  мм; расстояние сопло – резонатор равно  $b=4$  мм). Производительность форсунки по расходу жидкости изменяли от 42 до 600 кг / ч. Давление жидкости изменяли в зависимости от производительности форсунки в узких пределах – от 0,02 до 0,3 МПа.

Акустические параметры излучателя форсунки можно регулировать в следующих пределах: частота от 5,7 до 23 кГц, уровень звукового давления от 150 до 166 дБ и акустическая мощность от 31,0 до 448,0 Вт.

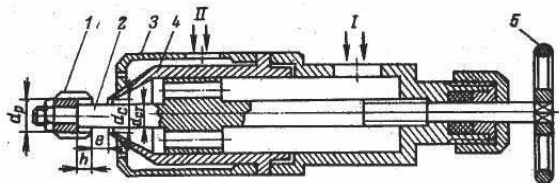


Рис. 2. Схема акустической форсунки: 1 – резонатор; 2 – стержень; 3 – втулка; 4 – сопло; 5 – маховик. I – воздух; II – жидкость.



В вихревом пылеуловителе пылегазовый поток входит через ввод 8 и, закручиваясь лопаточным завихрителем 9, движется вниз в корпусе 1. Навстречу ему снизу через осевой ввод 3 подается первичный запыленный газ, который закручивается аксиально - лопаточным завихрителем 4 в ту же сторону, что и нисходящий вторичный поток. Частицы пыли при этом под действием центробежных сил отбрасываются к стенкам корпуса 1. Закрученный вторичный поток, наталкиваясь на отбойную шайбу 6, частично разворачивается, взаимодействуя с первичным потоком, исходящим из центрального ввода 3. Это способствует оптимальному взаимодействию закрученной струи первичного потока с нисходящим потоком закрученного вторичного потока.

### Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеулавливания со спирально - коническим циклоном. Патент на изобретение RUS 2397821 25.12.2008.

2. Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеудаления Кочетова. Патент на изобретение RUS 2397822 30.12.2008.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 534.833:621

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ

### Аннотация

Вибрация является одним из основных вредных производственных факторов, поэтому на современном этапе создание эффективных технических средств виброзащиты человека - оператора от ее воздействия является одной из актуальных задач исследователей.

### Ключевые слова

Экспериментальный стенд, сиденье человека - оператора.

Пневматическая часть подвески представляет собой двухкамерную систему с межкамерным дросселем. Рабочая камера 1 конструктивно выполнена из резинокордного баллона марки И - 08. Демпферная камера 2 представляет собой дополнительную емкость объемом 1,5 л, а межкамерный дроссель является быстросменным и установлен в штупере 3 (рис.1). Механическая часть подвески включает подвижную 5 и неподвижную 4 скобы, соединенные между собой параллелограммными рычагами 6, оси которых помещены в шарикоподшипниковые опоры 7. Резинокордный элемент расположен между удлиненными концами нижних рычагов и неподвижной скобой. Сиденье 8 крепится к подвижной скобе 5. Пересчет параметров для одномерной схемы виброзащитной системы с учетом параллелограммного механизма подвески (передаточное отношение  $\psi = 2,87$ ) осуществлялся следующим образом: нагрузка, перемещение и жесткость пересчитывались по формулам:  $Q' = \psi Q$ ,  $s' = \psi s$ ,  $K' = \psi K$ , а демпфирование  $- c' = \psi^2 c$ .

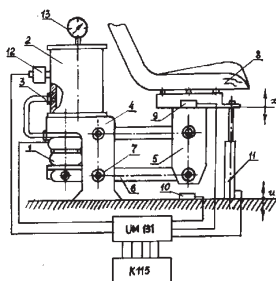


Рис.1. Экспериментальный стенд для исследования динамических характеристик пневматической виброзащитной подвески сиденья человека - оператора.

Виброускорения входного воздействия и отклик системы на сиденье оператора измерялись тензоакселерометрами 9 и 10, сигналы усиливались усилителями и записывались на шлейфовом осциллографе. Относительное вибро смещение сиденья оператора измерялось индуктивным датчиком 11.

Регистрация изменения параметров пневматической части подвески осуществлялась тензометрическими датчиками давления 12, установленными в рабочей и демпферной камерах, начальное давление в камерах регистрировалось манометром 13 [1, с.77].

Исследования проводились с пневмосопротивлениями типа жиклер с отношениями длины к диаметру  $l/d$ , изменяемыми в пределах от 0,3 до 2,0 с отношением объемов демпферной камеры к рабочей равным 4,0 и абсолютно жесткой массой в 50 кг (рис.3).

На рис.2 кривая 1 соответствует отношению  $l/d = 0,3$ , а кривая 2 -  $l/d = 2,0$ . Система, представленная кривой 1 близка по своим свойствам к системе с нулевым демпфированием, т.е. у нее относительно низкая собственная частота колебаний (1,5 Гц) и высокий коэффициент передачи на резонансе  $T_a = 4$ .

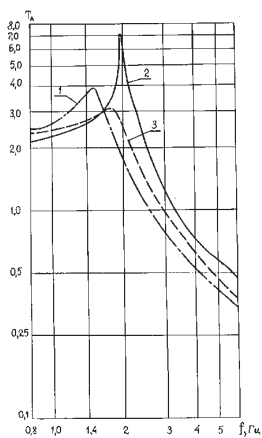


Рис.2. Амплитудно - частотные характеристики пневматической подвески с параметрами жиклера: 1-  $l/d = 0,3$ ; 2-  $l/d = 2,0$ ; 3-  $l/d = 0,6$ .

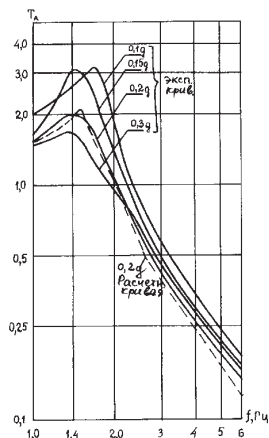


Рис.3. Амплитудно - частотные характеристики пневматической подвески в зависимости от уровня входного воздействия.

Система, отображенная кривой 2 близка по свойствам к системе с бесконечным демпфированием, причем у нее собственная частота колебаний составляет 2 Гц, а коэффициент передачи на резонансе возрастает до 7.

### Список литературы:

1. Oleg S. Kochetov. Study of the Human - operator Vibroprotection Systems. // European Journal of Technology and Design. Vol. 4, No. 2, pp. 73 - 80, 2014.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 534.833: 621

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## РАСЧЕТ ПОДВЕСНОЙ СИСТЕМЫ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ

### Аннотация

Приведена схема виброизоляции с тарельчатой пружиной. Рассмотрена методика расчета упругой характеристики тарельчатой пружины, приведена конструктивная схема подвесной системы виброизоляции.

### Ключевые слова

Методика расчета упругой характеристики тарельчатой пружины.

Судовая энергетическая установка является одним из основных источников вибрации на объектах водного транспорта [1,с.58]. Создание систем виброизоляции является одной из актуальных задач исследователей. На рис.1 представлена конструктивная схема подвесной системы виброизоляции [2,с.13; 3,с.67], упругий элемент (рис.2) выполнен в виде тарельчатой пружины из стали марки 60С2А по ГОСТ 14959 - 79, HRC 44...50. Геометрические параметры пружины: наружный диаметр  $D=50$  мм; внутренний диаметр  $D_1=25$  мм; статическая осадка под максимальной нагрузкой  $f_3=1,45$  мм; толщина тарельчатой пружины  $s=1,8$  мм; высота в свободном состоянии  $h_0=3,25$  мм. Виброизолятор тарельчатого типа содержит основание 1, в котором размещена плита 7 для установки виброизолируемого объекта, связанная посредством маятникового механизма 5 шарнирного типа с крышкой 6, упирающейся в пакет упругих элементов, состоящих из последовательно соединенных блоков тарельчатых упругих элементов 4. Блок тарельчатых упругих элементов выполнен в виде двух соосно расположенных тарельчатых пружин 4, верхней и нижней, соединенных по внутреннему и внешнему диаметру с помощью соосно расположенных колец 3 Т - образного профиля (рис.3) причем внутренняя поверхность внутренних колец 3 взаимодействует со втулкой 2, жестко закрепленной в основании 1.

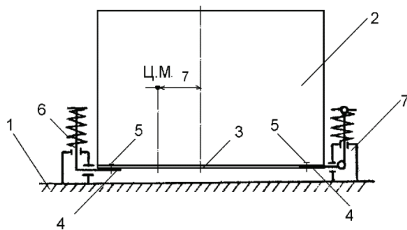


Рис. 1.

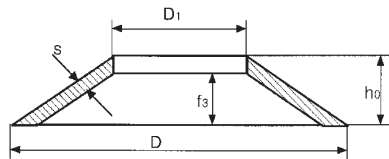


Рис. 2.

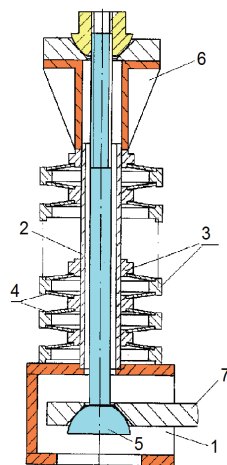


Рис. 3.

Рис. 1. Конструктивная схема подвесной системы виброизоляции:

1—основание, 2— виброизолируемый объект, 3—опорная плоскость, 4—опорные рычаги, 5—крепежные элементы, 6—виброизоляторы, 7—расстояние от центра масс (Ц.М.).

Рис. 2. Расчетная схема тарельчатого упругого элемента.

Рис. 3. Виброизолятор тарельчатого типа.

Выбираем тарельчатую пружину нормальной точности, получаемую штамповкой без механической обработки поверхности обреза

Определим вид упругой характеристики пружины по соотношению:

$$\frac{f_3}{s} < 0,6 - \text{линейная характеристика};$$

$$\frac{f_3}{s} \geq 0,6 - \text{нелинейная характеристика}; \quad (1)$$

Для наших размеров  $\frac{f_3}{s} = \frac{1,45}{1,8} = 0,8$  - характеристика нелинейная

Теперь определим жесткость пружины по формуле

$$k_z = \frac{4Es^3}{(1-\mu^2)YD^2} \left[ \left( \frac{f_3}{s} \right)^2 - 3 \frac{f_3 \times f}{s^2} + \frac{3}{2} \left( \frac{f}{s} \right)^2 + 1 \right] =$$

$$= \frac{4 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 0,18^3}{(1-0,3^2) \times 0,687 \times 5^2} \left[ (0,8)^2 - 3 \times 0,8 \left( \frac{0,116}{0,18} \right) + \frac{3}{2} \left( \frac{0,116}{0,18} \right)^2 + 1 \right] = 2225 \frac{\text{кгс}}{\text{см}}, \quad (2)$$

где E - модуль упругости для стали, равный  $2,1 \times 10^6$  кгс / см<sup>2</sup>,

μ - коэффициент Пуассона для стали μ=0,3;

$$Y = \frac{6}{\pi \ln A} \left[ \frac{A-1}{A} \right]^2 = \frac{6}{3,14 \times \ln 2} \left( \frac{2-1}{2} \right)^2 = 0,687, \quad (3)$$

$$A = \frac{D}{D_1} = \frac{50}{25} = 2 - \text{отношение диаметров пружины.}$$

При последовательном соединении пружин в комплекте жесткость вычисляется по формуле:  $k_{z_{общ}} = \frac{k_z}{n} = \frac{2225}{10} = 222,5 \frac{\kappa Гс}{см}$ , (4)

где  $n$  - число пружин в комплекте. Суммарная жесткость системы в вертикальном направлении:  $C_z = 4 \times k_{z_{общ}} = 4 \times 222,5 = 890 \frac{\kappa Гс}{см}$ ;

Собственная частота колебаний системы в вертикальном направлении:

$$f_z = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_z \cdot g}{Q}} = \frac{1}{2 \times 3,14} \sqrt{\frac{890 \times 981}{2460}} = 3 Гц; \quad (6)$$

### Список литературы:

1. Кочетов О.С., Новиков В.К., Баранов Е.Ф., Киселева Т.В. Исследование систем виброзащиты рабочих мест на объектах водного транспорта. Речной транспорт (XXI век). 2014. № 3 (68). с. 57 - 60.

2. Кочетов О.С., Гетия И.Г., Гетия С.И., Баранов Е.Ф., Шумилин В.К., Кривенцов С.М. Тарельчатый упругий элемент с сетчатым демпфером. Патент на изобретение RU 2412383, 24.12.2009.

3. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2011, № 4. с.65 - 68.

© О.С. Кочетов, 2022

УДК 649.842(06)

**Кочетов О. С.,**

д.т.н., профессор,

Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

г. Москва, РФ

## КОНСТРУКЦИЯ ПОДВЕСНОГО АКУСТИЧЕСКОГО ПОТОЛКА

### Аннотация

Приведена схема и принцип работы подвешенного акустического потолка судовой каюты со штучным звукопоглотителем из жесткого перфорированного каркаса.

### Ключевые слова

Подвесной акустический потолок, судовая каюта.

Шум и вибрация являются сопутствующими вредными производственными факторами, поэтому одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств шумо - виброзащиты персонала объектов водного транспорта [1, с.80; 2, с.63].

Подвесной акустический потолок (рис.1) состоит из жесткого каркаса 19, выполненного по форме в виде прямоугольного параллелепипеда с размерами сторон в плане  $B \times C$ ,

отношение которых лежит в оптимальном интервале величин  $B:C = 1:1...2:1$ , подвешиваемого к потолку [3,с.77] с помощью подвесок 21, имеющих скобы 22 для прокладки проводов электропитания к светильникам 24, установленным в каркасе 19. Крепление каркаса к потолку осуществляется с помощью дюбель - винтов 23. К каркасу прикреплен перфорированный лист 20, на котором через слой акустического прозрачного материала 25 расположен слой звукопоглощающего материала 18.

Штучный звукопоглотитель состоит из жесткого перфорированного каркаса (рис.2 и 3), состоящего из нижней части 41 конической формы с крышкой 42, и верхней части 44 цилиндрической формы с верхним основанием 46 и нижним основанием 45, которое крепится к крышке 42 нижней части перфорированного каркаса посредством вибродемпфирующей прокладки 48, позволяющей демпфировать высокочастотные колебания, передающиеся от объекта (на чертеже не показано).

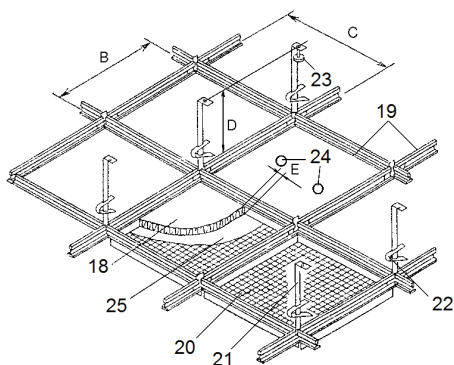


Рис.1.Конструкция подвесного акустического потолка.

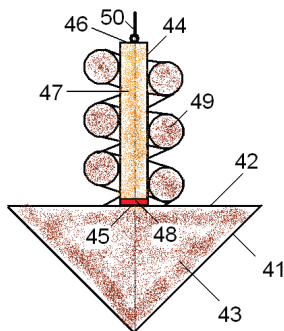


Рис.2. Общий вид штучного звукопоглотителя.

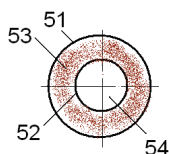


Рис.3.Разрез звукопоглощающего винтового элемента штучного поглотителя.

Прокладка 48 может быть выполнена из вибродемпфирующего материала, например пластика типа «Агат» или мастики ВД - 17. К верхнему основанию 46 верхней части

цилиндрического перфорированного каркаса шарнирно закреплен элемент 50, при помощи которого каркас крепится к требуемому объекту, например потолку производственного помещения, переборке судовой каюты, несущей конструкции производственного оборудования, причем полости нижней части 41 и верхней части 44 перфорированного каркаса заполнены соответственно звукопоглощающими материалами 43 и 47 различной плотности, подавляющих шумы соответственно в различных полосах частот, например на низких и средних частотах соответственно.

Вокруг верхней части 44 цилиндрической формы перфорированного каркаса расположен винтовой звукопоглощающий элемент 49 штучного поглотителя, выполненный в виде цилиндрической винтовой пружины из плотного негорючего звукопоглощающего материала, например винипора, или тонкого стекловолкна. Винтовой звукопоглощающий элемент 49 штучного поглотителя может быть выполнен в виде полого винтового звукопоглощающего элемента, образованного внешней 51 и внутренней 52 винтовыми поверхностями, образующими полость 54, при этом пространство, образованное внешней 51 и внутренней 52 винтовыми поверхностями, например круглого сечения, заполнено звукопоглощающим материалом 53.

#### **Список литературы:**

1. Кочетов О.С., Смагина Т.В., Баранов Е.Ф. Стеновые исследования образцов акустической облицовки судовой каюты. В мире научных исследований: материалы VI Международной научно - практической конференции (5 июля 2014 г., г.Краснодар) / отв.ред.Т.А. Петрова. Краснодар. 2014. С. 77 - 82.

2.Кочетов О.С., Баранов Е.Ф. Акустическая отделка судовой каюты. Патент на изобретение RUS 2399548, 11.09.2009.

3. Кочетов О.С., Баранов Е.Ф., Новиков В.К. Акустическая облицовка судовой каюты. Наука и образование XXI века: сборник статей Международной научно - практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2014. С. 76 - 78.

© О.С.Кочетов, 2022

**УДК 67.01**

**Лобанова В.А.**

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

**Крамской С.В.**

Магистрант ОГУ имени И.С.Тургенева,  
г. Орел, РФ

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

### **Аннотация**

В данной статье анализируются характеристики энергетической системы подвижных источников питания на объекте энергоснабжения с потребителем электрической энергии.

Система управления построена по математической модели и имитационной модели ПИД - регулирования частоты вращения дизельного двигателя и системы возбуждения синхронного генератора AVR+PSS в подвижных источниках питания.

### **Актуальность**

Энергетические системы с автоматизированным управлением электрической силовой установки подвижных источников питания намного сложнее, чем у традиционных статических систем без средств автоматизации. Электрическая силовая установка подвижных источников питания в повседневной реальности объединяет электрическое оборудование в комплексную энергетическую систему, что создает трудности для передачи, распределения и управления электроэнергией. Но при этом имеет свои преимущества, такие как высокая эффективность по сравнению с существующими аналогами систем электроэнергии, высокая экономическая эффективность и высокий КПД и т.д. Особенно с высоко мощными потребителями энергии, применимых во всех объектах электропитания.

При исследовании энергосистемы подвижных источников питания, пристальное внимание уделяется на проблемы качества электроэнергии. Энергосистема в основном состоит из генерирующей системы, система распределения и электрической системы управления. Электростанция является сердцем генерирующей системы и важным компонентом любого объекта подвижной системы электроснабжения.

Постоянное увеличение мощности потребления на одну машину постоянно увеличивается, энергетическая система становится все более сложной и требования к системе управления становятся все более высокими, поэтому стабильность и качество системы управления электроэнергией становится все более важным.

В процессе эксплуатации энергосистемы, ток возбуждения синхронного генератора является основным источником реактивной мощности, иногда даже единственным источником. Поэтому, как в нормальных условиях, так и в аварийных ситуациях, характеристики системы управления возбуждением синхронного генератора очень важны для работы электростанции.

Для того чтобы проверить эффективность и стабильность управления (метода управления) системой регулирования скорости и системы возбуждения синхронного генератора, в данной работе проводится исследование модели и имитация подсистемы производства электроэнергии в процессе управления, который обеспечивает нормальную работу синхронного генератора.

### **Структура дизель - генератора, моделирование дизель - генераторной установки**

Дизель - генераторная установка состоит из тягового дизельного двигателя, регулятора частоты вращения, генератора и блока возбуждения.

Блок схема системы дизель - генераторной установки указана на рисунке 1, отсюда следует что эта система имеет две замкнутые системы управления с обратной связью: система управления скоростью с системой обратной связи (рисунок 2) и система управления возбуждением с обратной связью (рисунок 3). Объединение этих двух систем приводит на рисунке 4.



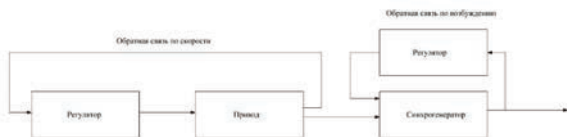


Рис. 1. Блок - схема структуры системы дизель - генераторной установки



Рис. 2 Система управления с обратной связью по скорости вращения дизельного двигателя



Рис. 3 Система управления возбуждением генератора с обратной связью

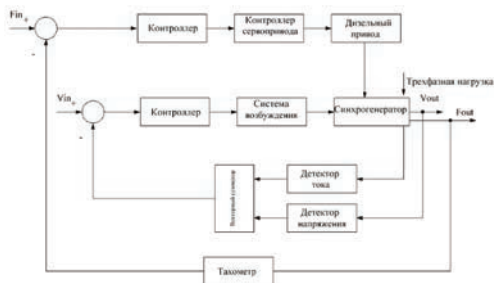


Рис.4 Системы управления генератором по частоте и напряжению с обратной связью

Система обратной связи по скорости, определяющая частоту вращения генератора, и составной системы обратной связи по возбуждению, определяющая напряжение на выходе генератора и выходной ток. Для надежной работы любой энергосистемы необходима постоянная частота сети. Сетевая постоянная частоты сети обеспечивается поддержанием

скорости асинхронного двигателя и генератора. А частота сети определяется скоростью вращения дизель генераторов. Система регулирования скорости дизель - генераторной установки также непосредственно влияет на активную выходную мощность генератора. Для управления системой возбуждения генератора, управление его характеристиками имеют непосредственное влияние на качество электроэнергии питания. Управление системой возбуждения будет непосредственно влиять на стабильность напряжения в сети и реактивную выходную мощность генератора.

### Моделирование дизельного двигателя и система управления

В дизель - генераторных установках, дизельный двигатель является основным для обеспечения тяги. Без автоматического регулирования частоты вращения дизельного двигателя невозможно, поэтому он должен быть оборудован регулятором. Целью является обеспечение того, чтобы дизельный двигатель мог поддерживать заданную скорость для стабильной работы. В данной работе для моделирования используется комбинация дизельного двигателя и регулятора второго порядка, для регулятора при моделировании используется модель второй порядка. Имитационная модель показана на рисунке 5.

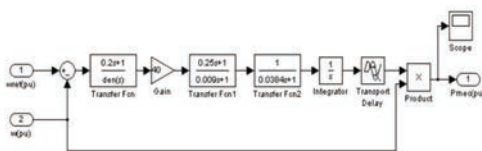


Рис.5 Имитационная модель регулятора дизельного двигателя

На рисунке 5,  $\omega_{ref}(pu)$  - на единицу входной скорости заданного значения,  $\omega(pu)$  - это на единицу фактической скорости генератора которая проверяется через блок определения генератора, на единицу выходной мощности дизельного двигателя, используемой для привода генератора. Главный контроллер и блок масштабирования состоит из блоков пропорционального, дифференциального и блока управления инерционным звеном второго порядка, который, регулируя исполнительных механизмов акселератора дизельного двигателя для достижения эффективного регулирования скорости вращения. Выходная скорость дизельного двигателя через интегральную единицу преобразуется в крутящий момент. Поскольку дизельный двигатель является системой с большой временной задержкой, крутящий момент сначала проходит через блок задержки, затем умножается сигнал на множитель скорости для получения мощности машины. Крутящий момент приводит генератор в действие и выдает заявленную мощность.

Система возбуждения является важным сегментом для обеспечения точности напряжения генерации и улучшение стабильную работу энергосистемы. На электростанции система управления возбуждением является основным и важным компонентом. При различных внешних воздействиях в энергосистеме, такие как изменение нагрузки является основной причиной, вызывающей колебания напряжения. Исходя из теоретического анализа, изменения нагрузки включают в себя изменение амплитуды тока нагрузки и коэффициент мощности. Независимо от того, какие виды изменений могут привести к изменению реакции якоря генератора, это приводит к изменению напряжения генератора. Поскольку нагрузка является более непредсказуемой, и изменение напряжения в основном

вызвано реакцией якоря, амплитуда нагрузки увеличивается или коэффициент мощности уменьшается вызывая падение напряжения на выходе. В противоположном случае повышение напряжения на выходе. Управление этими изменениями тесно связано с системой управления возбуждением. Поэтому требуется, чтобы система возбуждения имела хорошую стабильность, быструю реакцию на изменения и имела способность регулировки.

Выводы.

Из вышесказанного следует следующее:

1) Поддержание постоянного напряжения на выходе генератора обычно при изменении нагрузки, напряжение на выходе генератора изменяется, в соответствии с изменением напряжения на выходе регулируется током возбуждения генератора, чтобы напряжение поддерживалось на определенном уровне.

2) Управление распределением реактивной мощности параллельно работающих генераторов. Когда два или более двух параллельно работающих синхронных генераторов, автоматическое устройство возбуждения должно гарантировать пропорциональное распределение реактивной мощности в соответствии с мощностью генератора, чтобы предотвратить перегрузки по току отдельных агрегатов и повышения общей эффективности.

Непропорциональное распределение реактивного тока параллельного блока заключается в параметре P.U. параллельного генератора и системы возбуждения является несогласованным. Несоответствие P.U. системы возбуждения является особенно опасным. Поэтому система возбуждения должна иметь функции распределения реактивного тока и стабилизации, чтобы преодолеть реактивную циркуляцию в цепи якоря генератора, возникающую из-за несоответствия параметров.

3) Эффективное улучшение статической устойчивости системы. Так называемая статическая стабильность суть стабилизация рабочей точки. Обычно под ней понимается устойчивое состояние или способность генератора через систему передачи устойчиво передавать мощность при небольших возмущениях.

4) Улучшение переходной устойчивости системы. Переходная устойчивость энергосистемы означает, что при основных помех (таких как трехфазное короткое замыкание, резекция линий и т.д.), способность генератора или местной системы при первом колебании или втором поддерживать систему не теряя синхронизацию с другой частью.

### **Список использованной литературы**

1 Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // Прил. к обществ. - дел. журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ Институт энергетической стратегии, 2010. – 184 с.

2 Проект энергетической стратегии России на период до 2035 года (редакция от 27.02.2014 г.) [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Российской Федерации. – М., 2014. – 263 с. Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/upload/iblock/621/621d81f0fb5a11919f912bfa3248d6.pdf> (дата обращения: 05.03.2015).

3 Хрущёв Ю.В. Управление движением генераторов в динамических переходах энергосистем. – Томск: STT, 2001. – 310 с.

4 Абеуов Р.Б. Синтез адаптивных синхронизаторов для мини - энергосистем с управлением по программным траекториям движения генераторов и подсистем: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук.: 05.14.02 / Абеуов Ренат Болтабаевич – Томск, 2008. – 18 с. 1.

© Лобанова В.А., Крамской С.В., 2022

**УДК 004**

**Мягкова И.А.**

бакалавр 4 курса ТУСУР,  
г. Томск, РФ

### **ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема внедрения передовых технологий в проектное управление в организациях по разработке программного обеспечения. Подробно освещаются основные причины этой проблемы.

#### **Ключевые слова**

Проектное управление, передовые технологии, программное обеспечение, разработка.

**Myagkova I. A.**

4st - year bachelor's student of TUSUR,  
Tomsk, Russia

### **PROBLEM OF INTRODUCING ADVANCED TECHNOLOGIES IN PROJECT MANAGEMENT IN SOFTWARE DEVELOPMENT ORGANIZATIONS**

#### **Annotation**

This article deals with the problem of introducing advanced technologies into project management in software development organizations. The main causes of this problem are covered in detail.

#### **Keywords**

Project management, advanced technologies, software, development.

Передовые технологии стали неотъемлемой частью жизни современного общества. Передовые технологии постоянно развиваются, и мы все чаще слышим о создании новых технологий или значительном развитии уже существующих. Сейчас достаточно сложно представить предприятие, которое не использует достижения современного технологического прогресса. И в большей мере сложно представить это в сфере IT, ведь большую часть передовых технологий составляют передовые технологии в сфере IT.

Но если смотреть не на программные продукты, которые выпускает организация по разработке программного обеспечения, а на управление проектами внутри организации, то чаще всего будет видно, что передовые технологии в этой области организации не используются.

Проведя исследование в данной области, путем погружения и изучения этой области изнутри, можно выделить следующие причины, по которым возникает проблема внедрения передовых технологий в реализацию управления проектами в организации по разработке программного обеспечения:

- Отсутствие условий внедрения передовых технологий. Довольно часто внутри организаций по разработке программного обеспечения управление проектами выполняется не специализированными, обученными людьми. Этот процесс осуществляется внутри команды, а коммуникация с клиентом и постановка задач осуществляется непосредственным руководством. Это не только существенно замедляет исполнение и качество проектов, но и не дает возможности внедрить передовые технологии для управления проектами.

- Предвзятое отношение к управлению проектами у разработчиков в организации. Разработчики представляют управление проектами, как заполнение не важной отчетности, и выражают мнение, что это всё пустая трата времени, которая не несет никакой пользы. Это связано с неправильным представлением для сотрудников важности этого спектра в организации.

- Отсутствие мотивации сотрудников внедрять передовые технологии. Даже в организациях по разработке программного обеспечения реализация управления проектами исполняется с помощью давно устаревших средств: используются обыкновенные текстовые документы, таблицы. Никакой автоматизации, удобного интерфейса и экономии времени. Но сотрудники привыкли к использованию этих средств, и у них нет мотивации на то, чтобы тратить свое время на изучение и внедрение новых средств, так как они не считают это важным процессом.

- Неправильное представление о специалистах. Большое количество руководителей не могут увидеть в молодом студенте того, кто сможет внести передовые технологии в их организацию. Они считают, что это должен быть человек, умудренный опытом, что в их представлении – не самый молодой человек, а именно эта часть населения, чаще всего, не разбирается в передовых технологиях и с низкой вероятностью может что-то изменить в организации.

- Серьезное отставание России в сфере проектного управления. Это обусловлено многими факторами, например, консервативный подход отечественных руководителей организаций по разработке программного обеспечения, долгое время принятия нормативов, разрыв между существующим состоянием проектного управления и уровнем, который требуется для информационного общества. В связи с этим, введение передовых технологий в управление проектами становится бесполезным, потому что оно призвано для того, чтобы повысить эффективность и качество проектного управления, но если нет правильного управления проектами, то повышать его эффективность практически безрезультатно.

- Недостаток квалифицированных работников. Эта проблема заключается в том, что на вакансию проектного менеджера в организациях по разработке программного обеспечения часто берут менеджеров без опыта работы в IT сфере. Такие менеджеры,

скорее всего, смогут на хорошем уровне заниматься распоряжением времени сотрудников, смогут грамотно контактировать с заказчиком проекта, но суть задач, их постановку им понять будет сложно. Из этого следует, что отслеживать прогресс проекта, составлять и доносить до разработчиков задачи и самим разбираться в этих задачах, становятся практически неисполнимыми задачами для менеджеров без образования или опыта работы в IT сфере. Тем более они не смогут предложить организации передовые технологии для управления проектами.

Рассматриваемая мною проблема является весьма серьезным останавливающим фактором в развитии организаций по разработке программного обеспечения. Причины, перечисленные выше, складывались долгое время, и для их устранения в глобальной модели управления проектами в IT сфере потребуется не меньше. Но если организация увидит эти причины вовремя, то она сможет без потерь устранить или даже предотвратить появление этой проблемы.

© Мягкова И.А., 2022

УДК 625 7 / 8

**Николаев Г. Б.,**

Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО  
Санкт - Петербургский государственный  
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),  
г. Сыктывкар, Россия,

**Слабиков В. С.,**

Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО  
Санкт - Петербургский государственный  
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),  
г. Сыктывкар, Россия,

**Вайс К. Е.,**

Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО  
Санкт - Петербургский государственный  
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),  
г. Сыктывкар, Россия,

## **ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗОНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОДОРОГИ СЫКТЫВКАР – НАРЬЯН – МАР**

### **АННОТАЦИЯ**

Проведено исследование природно – климатических условий зоны строительства автодороги Сыктывкар - Нарьян Мар с учетом организации строительства и последующей эксплуатации этой автомагистрали. Рассмотрены инженерно - геологические условия районов прохождения автомагистрали, которые могут быть использованы при назначении глубины заложения и выбора типов конструктивных решений для этого сооружения, а

также разработки мероприятий, исключающих возможность появления недопустимых деформаций земляного полотна и покрытия участков автомобильной дороги.

**Ключевые слова:** автомобильная дорога, глубина заложения, многолетнемерзлые породы, земляное полотно, грунт.

Освоение северных регионов Республики Коми, Ненецкого автономного округа соединения их федеральной сетью автомагистралей потребовало осуществление строительства и последующей эксплуатации автомагистрали Сыктывкар – Нарьян Мар с подъездом к Воркуте и Салехарду. Поэтому для оценки условий строительства и эксплуатации автомагистрали необходимо углубленное изучение и учет сложившейся в этом районе инженерно - геологической(геокриологической) обстановки.

При этом обычные инженерно - геологические работы необходимо дополнить более сложными и продолжительными инженерно - геокриологическими. Эти работы необходимы для получения данных о распространении многолетнемерзлых пород (ММП) по площади и в геологическом разрезе, степени неоднородности их характеристик – температуры, льдистости, развитии криогенных процессов. Только при этом условии возможен правильный выбор рациональных методов и приемов строительства и успешная эксплуатации автомагистрали.

Рассматриваемая территория строительства автодороги пересекает практически все зоны, где меняются инженерно - геологические условия в широких пределах, от сезонномерзлых пород до ММП сплошного распространения. Отмечаемая широтная зональность многолетней мерзлоты, соответствует климатической зональности.

Поверхностные отложения этой территории представляют особый интерес, поскольку чаще всего они являются основанием при возведении различных инженерных сооружений и именно к ним приурочены месторождения строительных материалов и большинство криогенных явлений и процессов. На карте четвертичных отложений (Рис.1), в районе этой трассы, выделяются контуры геологических толщ, отличающихся литологическим составом горных пород, условиями их залегания и площадью распространения [1]

Полученная с ее помощью информация позволяет в общих чертах охарактеризовать физико - механические и фильтрационные свойства грунтов в пределах выделяемых геологических образований. С комплексом четвертичных отложений связаны месторождения местных строительных материалов. Наибольшее практическое значение имеют песчано - гравийные и песчаные месторождения, связанные с отложениями аллювиального ( $al\ II_2$ ) и водно - ледникового ( $fgl\ II_2$ ) комплекса.

На основании результатов дешифрирования космических снимков и анализа имеющихся геологических и других материалов составлена предварительная карта геокриологических условий с выделением участков простого и сложного строения по криогенным условиям.

*В Ухтинском и западной части Печорского районах*, в условиях развития северной тайги, верхняя часть геологического разреза представлена рыхлыми четвертичными отложениями, мощностью до 30 - 50м; сверху - вниз выделяются следующие генетические типы: покровные образования, главным образом суглинки супеси, мощностью 0,5 - 1,0м, отложения верхней морены флювиогляциальных песков с галечником, и ледниковые суглинки московского ледниковья. Вечномерзлые грунты в районах отсутствуют, а сезонное промерзание грунтов в зимнее время – глубокое, средняя глубина промерзания суглинистого грунта 190см, влажного песчаного 230см. Снежный покров устойчивый – средняя высота его 76см, максимальная до 1,2м. Снежный покров появляется в середине октября – в начале ноября и держится до конца апреля – начало мая. В этих природно - климатических условиях сезонно - мерзлого состояния грунты подвержены морозному

пучению и развитию морозобойных трещин, которое наносят большой ущерб при строительстве и эксплуатации объектов

Усинский инженерно - геокриологический район расположен в наиболее изменчивых по криогенным условиям зонах островного и массивно - островного распространения ММП, с комплексом развития в верхней части разреза покровных суглинков мощностью 0,5 - 1,0м и ледниковых образований верхней морены, представленной валунными суглинками мощностью до 40 - 70м. Климат, в следствии значительной удаленности от Атлантического океана, характеризуется суровостью и континентальностью. По данным метеостанции Усть - Уса среднегодовая температура равна - 3,2 С. Среднегодовое количество осадков 610мм. Территория характеризуется близким залеганием к поверхности зеркала грунтовых вод от 0,2 до 2,4м. Мощность водоносного горизонта 12 - 17м. Высокое залегание грунтовых вод, большое количество осадков, при сравнительно малом испарении и равнинных характер территории обуславливают высокую заболоченность (до 40 % площади). Преобладание в разрезе болотистых грунтов и илов, мощность торфяников от 0,3 до 4,0 м. илов до 1,0 м. Промерзание грунтов в этом районе начинается в конце октября - начале ноября. Полное оттаивание происходит в середине мая.

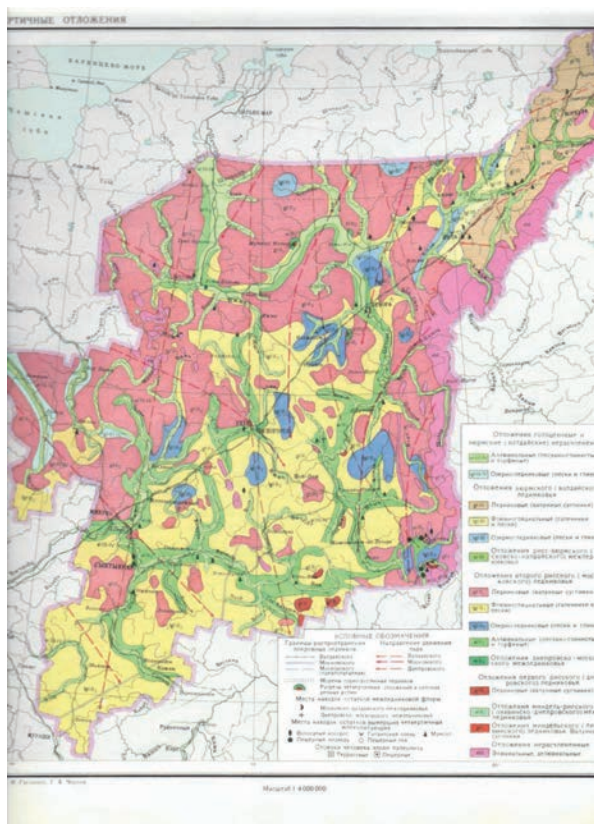


Рис. 1. Карта четвертичных отложение района строительства автомагистрали Сыктывкар - Нарьян - Мар.



Наибольшая глубина сезонного промерзания в естественных условиях 1,2 - 2,0м, нормативная глубина промерзания в глинах и суглинках составляет 2,6м; супесь, пески - 3,1м; торф - 0,7м.

*Нарьян - Марский инженерно - геокриологический район и прилегающие к нему территория с востока* отнесены к зоне массивно - островного и прерывистого распространения ММП, для которых характерен тундровый на севере и лесотундровый на юге зоны ландшафт. Рельеф ровный и холмистый. В верхней части разреза развиты глинистые, пылеватые, торфо - глинистые и песчаные грунты. Средняя глубина сезонного оттаивания песчаных грунтов 2,9м., заторфованных грунтов 0,7м. Вечномерзлые грунты имеют среднегодовую температуру от 0 до 1,5 - 3,0<sup>0</sup>С, мощность мерзлой толщи 100 - 200м. Из криогенных процессов отмечаются сезонные бугры пучения, наледообразования, встречаются единичные термокарстовые образования, приуроченные к долинам рек. Наличие значительных площадей, занятых биогенными отложениями на космоснимках, отличающимися повышенной льдистостью (влажностью), обычно всегда требовало особого подхода при освоении, так как общеизвестно, что нарушение мохового торфяного покрова на участках с ММП несомненно приводит к оттаиванию пород и будет угрожать устойчивости сооружений. В целом участки распространения отложений биогенного комплекса данного района надо считать неблагоприятными для любого вида строительства.

*Воркутинский инженерно - геокриологический район, северная часть Ненецкого автономного округа и район Салехарда* отнесенных к зоне сплошного распространения ММП на участках развития тундры, верхняя часть геологического разреза представлена рыхлыми наносами четвертичного возраста. Мощность их не одинакова и на некоторых участках достигает 120 - 130 м. [2]. В разрезе выделяется четыре генетических типа сверху - вниз: покровные образования, главным образом суглинки, мощностью 0,5 - 1,0м., отложения верхней морены – суглинки, супеси (влажные), межледниковые отложения, отложения нижней морены – супеси, суглинки (находившиеся в мерзлом состоянии). Все грунты в течение четвертичного периода подвергались неоднократному промерзанию и оттаиванию. Вечномерзлые грунты в рассматриваемой зоне характеризуются сплошным распространением, мощностью от 40 - 80м в отдельных случаях 130 - 200м и температурой 2 - 5 С и ниже[2].

В районе Салехарда верхняя часть разреза грунты представлена глинистыми, пылеватыми, иловатыми, торфоглинистыми и болотными грунтами со среднегодовой умеренной влажностью более предела текучести [3] Рельеф – равнины и низменности. Сплошное развитие ММП, мощностью 100 - 500м и более. Средняя температура от 1,5 - 3 до минус 12<sup>0</sup>С (на глубине 10 - 12м), промерзание 0,4 – 2,0м (преимущественно менее 1м). Высокое содержание льдов различных типов в ММП с неглубоким залеганием свидетельствует о значительной динамичности участков поверхности. Из криогенных процессов широко распространены термокарстовые образования, приуроченные к сильно льдистым грунтам. Отмечаются интенсивные образования бугров пучения, морозобойного растрескивания, солифлюкции, пятнообразования.

Результаты проведенных исследований геологических и геокриологических условий зоны строительства автодороги Сыктывкар - Нарьян - Мар позволяют сделать следующие выводы: В Ухтинском и Печорском районах, оценка геологических и геокриологических условий строительства автомагистрали связана с сезонно - мерзлым характером

распределения мерзлых пород. Здесь сложности могут быть связаны с образованием морозобойных трещин в зимний период на участках сопряжения насыпей с выемкой автомобильной дороги, за счет разных теплоемкостей промерзающих грунтов, а также проявлением процессов многолетнего пучения, при сезонном промерзании пучинистых грунтов, в верхней части разреза. Строительство дороги в таких условиях должно производиться с учетом индивидуальных особенностей конкретных участков.

В Усинском районе и в южной части НАО массивы высокотемпературных ММП характеризуются островным, массивно - островным и частично сплошным характером распространения. Многочисленные сквозные и несквозные талики, обеспечивающие контакты талых и мерзлых пород могут служить местами наибольших нагрузок на секущие их инженерные сооружения и являться участками возможных нарушений. В этой части района необходимо сохранение ММП при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений. Расчет глубины протаивания и промерзания грунтов в этих местах производится по вышеприведенным формулам. Природно - климатические условия в местах отсутствия или малого развития ММП позволяют проектировать земляное полотно по второму принципу с оттаиванием грунтов в основании и учетом возникающих при этом деформаций на величину определяемую расчетом.

В Воркутинском районе и северной части НАО массивы низкотемпературных ММП сплошного распространения характеризуются значительно меньшим распространением в их пределах талых участков, более пестрым литологическим составом и низкими температурами, высокой льдистостью, склонностью к просадкам, проявлению процессов пучения в деятельном слое. Мощность деятельного слоя на стадии проектирования можно определить на каждом участке по вышеприведенным формулам оттаивания и промерзания пород. Борьба с морозным пучением ведется путем осушения водонасыщенных грунтов в период их замерзания или путем уменьшения глубины промерзания, для чего пучинистые грунты полотна дороги покрывают теплоизоляционным слоем или заменяют песком, гравием, в которых пучение не возникает. Высокольдистые грунты на участках развития бугристых образований распространяются до глубины 10 м и более. В случае их нарушения возможны весьма значительные осадки. Все это свидетельствует о необходимости сохранения ММП при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений в этой части района.

Представленные сведения об инженерно - геологических и инженерно - геокриологических условиях зоны строительства автомагистрали Сыктывкар – Нарьян - Мар позволяют более дифференцированно оценить территорию с точки зрения ее инженерного освоения и осуществить строительство в неосвоенных районах со сложными природными условиями на более высоком научном уровне.

#### **Библиографический список**

1. Атлас Коми АССР [Текст] – Москва : Изд-во Главного управления геодезии и картографии Гос. Геол. Ком. СССР, 1964. – 112 с.
2. Братцев, Л. А. Геокриологические условия Печорского угольного бассейна [Текст] / Л. А. Братцев. – Москва : Калифорнийский университет, 1964. – 222 с.
3. Гарагуля, Л. С. Геокриология СССР. Европейская территория СССР [Текст] / Л. С. Гарагуля, Э. Д. Ершов, П. Ф. Швецов. – Москва, 1988. – 358 с.

4. Илларионов, В. А. Инженерное мерзлотоведение [Текст] : учеб. пособие / В. А. Илларионов. – Сыктывкар : СГУ, 2015. – 153 с.

© Николаев Г. Б., Слабиков В. С., Вайс К. Е., 2022

УДК 621.313.32

**Овечкин И.С.**  
студент ИрГУПС,  
г. Иркутск, РФ

## **ТЕХНОЛОГИЯ КИНЕТИЧЕСКОГО НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

### **Аннотация**

Повышение эффективности потребления электроэнергии на данный момент один из самых актуальных вопросов. Поэтому многие ведущие институты в настоящее время ведут исследования с целью выявления наиболее эффективного накопителя электроэнергии. Перспективным решением данного вопроса является собранный на основе высокоэнергоемких маховиков кинетический накопитель. Данный накопитель может применяться в небольших автономных источниках бесперебойного питания для индивидуальных хозяйств, а так же и в крупных промышленных электроустановках, которые аккумулируют электроэнергию во вращение маховика. В требуемый момент времени накопленная энергия при определенной мощности будет отдана в сеть, исключая при этом скачки напряжения. Подробное описание представленного типа накопителя приведено ниже.

**Ключевые слова:** кинетический накопитель, электроэнергия, технология, особенности, возможности.

Главное преимущество данного типа накопителя энергии состоит в том, что маховик благодаря своему внушительному размеру мгновенно преобразовывает накопленную кинетическую энергию в электрическую, тем самым обеспечивая оборудование требуемой мощностью.

Данные устройства имеют малые эксплуатационные затраты, высокий уровень автоматизации, и не требуют постоянного обслуживания.

### **Принцип действия**

Вращение электромашин через вал передается на маховик, и точно так же через вал в требуемый момент времени отдается накопленная электроэнергия. При этом машина, которая раскручивает маховик, может сама работать в этом случае как генератор.

Безопасность набора скорости осуществляется с помощью системы автоматизированного регулирования с датчиками, контролирующими определенные параметры. Благодаря наличию данной системы, создается ограничение на достижение опасной частоты вращения, а так же в нужный момент времени автоматический переход в режим отдачи накопленной энергии.

## **Особенности и возможности**

С помощью кинетических накопителей решаются такие задачи, как накопление, временное хранение и преобразование электроэнергии для поддержания оптимального уровня режимов питания оборудования даже с крайне нестандартными параметрами. И как следствие охватывается широкий круг всевозможных сфер применения представленной технической разработки.

Электромеханический преобразователь в такой системе имеет ряд преимуществ. А именно, энергоемкость кинетических накопителей больше, чем у аналогичных систем с конденсаторами. При этом удельная мощность, которая отдается в нагрузку у кинетических накопителей выше, чем у кислотных аккумуляторов и топливных систем.

Накопители на кинетическом принципе действия компактны, экологичны и достаточно безопасны. КПД у них составляет порядка 90 %. Срок эксплуатации данных накопителей – более 10 лет. Они очень просты в обслуживании, при этом рабочий ресурс с большой долей вероятности можно считать неограниченным. Так же стоит заметить, что система охлаждения практически стопроцентно дешевле, чем у аналогичных сверхпроводящих индукционных накопителей (СПИН).

Медицинские учреждения, атомные объекты, центры обработки и хранения информации, банковские хранилища, химические производства — это неполный перечень тех мест, где необходимо резервирование энергии для электроснабжения наиболее значимых потребителей. Именно в этих и других сферах смогут сыграть свою роль кинетические накопители. Не стоит, и говорить о компенсации энергии для крупных энергосистем, из-за наличия которых случаются частые перебои с подачей электричества к крупным городским районам.

### **Что применяют сейчас**

Длительное время ведущие страны не прекращают разработки и исследования кинетических накопителей.

Например, немецкая компания ATZ выпускает накопители на 20 МДж, которые способны отдавать мощность до 250 кВт. При этом имеется система синхронизации с сетью. Размеры самих устройства не превышают 1,5 метров.

Маховик накопителя изготовлен из высокопрочного карбонового волокна и расположен на подвесе из ВТСП керамики. Электрическая машина, которая разгоняет маховик и так же генерирует энергию, изготовлена на основе постоянных редкоземельных магнитов.

Американская компания Weason Power изготавливает цилиндрические накопители на 6 кВт - ч и 25 кВт - ч. Их можно набирать кластерами с целью поддержания устойчивости параметров тока в промышленных и районных энергосетях страны.

### **Этапы проектирования кинетических накопителей**

На этапе проектирования накопителя инженеры решают следующие задачи, а именно, рассчитывают мотор - генератор, делают выбор подшипников, рассчитывают маховик, не забывая о системе охлаждения, контроля и управления. Произведя все расчеты и осуществив выбор составных частей, приступают к изготовлению.

Хоть и подобные накопители требуют определенного охлаждения, они очень хорошо стабилизируются без поступления мощности. Благодаря индуктору, состоящему из постоянных магнитов, который контактирует с массивом ВТСП в сверхпроводящем состоянии. В данном случае исключаются потери на трение, даже о воздух, так же

вибрации минимальны при высоких оборотах. Еще одна особенность заключается в том, что конструкция в автоматическом режиме центрируется на протяжении всей работы.

### **Пример отечественного устройства**

Принцип действия основан на том, что после установки опоры под воздействием постоянного магнитного поля на активированные блоки ВТСП маховик без смещения левитирует над криостатом.

Электромагнитное поле статора и ротора дает результирующий момент, под воздействием которого маховик разгоняется и тем самым заряжает накопитель. Так как потерь в опорах нет, энергия, которая была накоплена в кинетической форме, сохраняется в пределах длительного времени. Далее в случае необходимости, накопленная энергия расходуется благодаря преобразованию в режиме генератора.

Для накопления 500 кДж энергии, маховик может за 300 секунд разогнаться до 6000 оборотов в минуту. При этом он очень легко может отдавать мощность в 10 кВт в течение 25 секунд и это непрерывно, так как номинал энергии, которая отбирается с установки — 250 кДж. Совершенно понятно, что нагрузку в 1 кВт такой накопитель гарантированно сможет питать на протяжении 4 минут.

При стандартном напряжении 220 - 240 В частота в процессе заряда составляет 50 Гц. Вес маховика равен 100 кг, а момент инерции приблизительно  $3,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ .

В режиме генератора частота тока при отборе принимает значение 200 Гц на трех фазах при значении напряжения от 160 до 240 В. Номинальная мощность отбора - 11 кВт.

### **Перспективы для России и СНГ**

Одна из российских компаний - разработчиков Kinetic Power на днях представила миру версию стационарных накопителей кинетической энергии на основе супер - маховиков. Единичный накопитель обладает возможностью запастись энергией до 100 кВт - ч и при это он может кратковременно выдать мощность до 300 кВт. На рисунке 1 представлен отечественный кинетический накопитель компании - разработчика Kinetic Power.



Рис. 1. Кинетический накопитель  
компании - разработчика Kinetic Power

На уровне российского рынка, кластер из совокупности таких накопителей может выровнять суточную неоднородность электрической нагрузки ряда регионов. Это позволяет исключить покупку дорогих и больших гидроаккумулирующих электростанций.

Благодаря уникальности свойств имеющихся разработок можно достичь отклика устройства до сотых доли секунды. Это в свою очередь позволит исключить задержки в передаче электроэнергии потребителям.

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

1. Ковалев К.Л., Полтавец В.Н., Колчанова И.П. Автономные энергетические системы с кинетическим накопителем энергии // Электричество. 2019. № 9. С. 30 - 40.

© Овечкин И.С., 2022

**УДК 658.512**

**Павлов В.А.**  
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»  
г. Москва, РФ

### **ЦЕПОЧКИ ДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ В MES - СИСТЕМЕ**

#### **Аннотация**

Задача учета потреблений и выпуска продукции на промышленных предприятиях на текущий момент слабо автоматизирована ввиду сложности разработки унифицированного алгоритма, который поможет отразить в информационной среде движений партий сырья, ингредиентов и готовой продукции. В данной статье рассматривается алгоритм, апробированный на предприятиях пищевой промышленности различной сферы деятельности и предприятиях машиностроения. В обоих случаях предложенный алгоритм показал себя с наилучшей стороны и позволил отразить фактические перемещение партий продукции по производству.

#### **Ключевые слова**

Цепочка движения продукции, учет потребления материалов, MES - системы, генеалогия продукта, прослеживаемость.

На современных предприятиях пищевой промышленности приоритетными направлениями внедрения MES систем являются модули, реализующие функции PTG (Product Tracking and Genealogy) - отслеживания цепочки движения продукции по производству и построение его генеалогии, что обеспечивает возможность отслеживания актуального состояния партии продукта, информации о компонентах, поставщиках, операторах, выполняющих технологические операции. Данная информация требуется в случае, если на предприятие приходит рекламация о качестве выпущенной продукции и требуется провести расследование на каком из этапов производства была допущена ошибка [1, с. 84].

Отчет по генеалогии движения продукта предоставляет информацию о том, какое сырье и ингредиенты были использованы в процессе производства каждой конкретной партии продукта. Дополнительно этот отчет чаще всего дополняется информацией о значении

физико - химических показателей продукции, контроль за которыми является реализацией функции QA (Quality Management) – управление качеством выпускаемой продукции и потребляемых ингредиентов\составных частей для оперативного анализа физико - химических, органолептических параметров, являющихся критическими с точки зрения качества выпускаемой продукции, и своевременного информирования операторов системы о возникновении отклонений.

В настоящее время функции составления данного отчета, как правило, выполняются операторами вручную, путем сбора информации со множества журналов, которые ведутся либо в формате Excel, либо в бумажном виде и передаются на хранение в архив. Для автоматизации данной процедуры необходим обобщенный алгоритм, который позволит отражать движение продукции в первую очередь для предприятий пищевой промышленности. При этом будем учитывать, что алгоритм может быть применен и на других предприятиях промышленного производства.

Введем определение данного алгоритма – Material Management (MM) и основное его понятие – квант (Q). Под квантом будем понимать минимально неделимый объем продукции, поддающийся учету и обладающий определенными свойствами (физико - химические показатели, срок годности, объем или вес и т.д.), и над которыми разрешен целый ряд операций, позволяющих отобразить в информационной системе то, что происходит с продукцией.

Концептуально всю продукцию можно разделить на две большие группы:

- Исчисляемые продукты – продукты, которые поддаются поштучному учету (паллеты, мешки, штучная продукция и пр.).
- Неисчисляемые продукты – продукты, неподдающиеся поштучному учету и принимаемые на склад по весу и/или объему.

Основное отличие заключается в том, что квантом неисчисляемой продукции является весь объем поступаемого сырья, который размещается в технологических ёмкостях хранения и перемещение продукции осуществляется только по технологической цепочке с использованием конвейеров и трубопроводов. Тогда как в исчисляемой поставке каждая отдельная единица продукции рассматривается как отдельный квант и размещается в отдельной ячейке на сухом складе. Для идентификации подобных квантов используются стикеры со штрих - кодом, которые наклеиваются на паллеты и сканируются оператором при необходимости проведения операций над данной паллетой (перемещение, потребление, забраковка и т.д) [2, с. 50].

Если мы говорим про хранение неисчисляемых квантов в технологических ёмкостях, то для них реализованы следующие стратегии хранения:

- смешиваемая,
- несмешиваемая.

Реализация смешиваемой стратегии хранения используется для квантов продуктов, находящихся в жидком агрегатном состоянии, при смешивании которых их разделение либо не предполагается, либо физически невозможно. В таком случае в ёмкости хранения создается отдельный квант смешения (Q Mix), в котором хранится информация о поступлении продукции из различных квантов и который обладает собственными физико - химическими показателями (рис. 1). При потреблении продукции из данной ёмкости для дальнейших шагов технологического процесса осуществляется потребление продукции из

кванта смешения и происходит ветвление цепочки прослеживаемости, потому что мы не можем сказать из какого входящего кванта мы в конкретный момент времени берем продукцию.

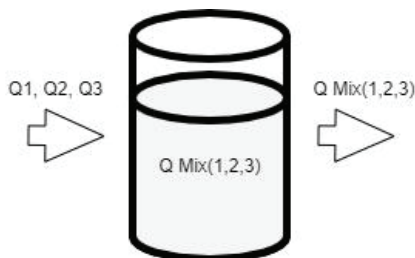


Рис. 1. Смешанная стратегия хранения

Для квантов, которые теоретически могут оставаться несмешанными в условиях хранения в одной ёмкости, реализуется несмешиваемая стратегия хранения, в которой продукт может лежать слоями и потребляться постепенно слой за слоем (рис. 2).

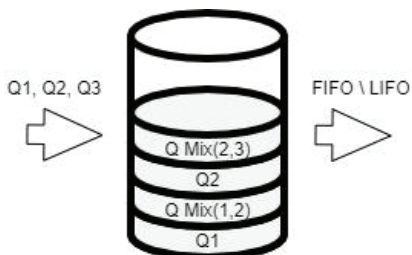


Рис. 2. Послойная стратегия хранения

Однако, даже в таком случае не всегда есть уверенность, что продукт остается полностью не перемешанным и для пограничных областей создаются дополнительные кванты смешивания двух «соседних» квантов (величина кванта смешения в данной стратегии хранения определяется эмпирическим путем в условиях реальных производственных процессов и обычно составляет 10 - 15 % от массы следующего поступающего кванта).

При реализации данной стратегии хранения потребление из квантов, которые находятся в ёмкости, возможно осуществлять методами FIFO (first in – first out) и LIFO (last in – first out). Выбор конкретного метода осуществляется на основе физически реализованной схемы забора и подачи продукта в ёмкость – в случае, когда подача осуществляется в верхней части ёмкости, а забор – в нижней, применяется стратегия FIFO, когда первым потребляется квант, который раньше попал в ёмкость.

Следует дополнительно отметить, что вне зависимости от точности приборов учета подачи/забора материала из емкостей хранения и приборов учета материала в самих емкостях хранения (датчики объема продукта, весы и т.д.) необходимо проводить синхронизацию значений объемов продукции в реальной жизни и хранимых в системе в



данный момент времени. Одним из оптимальных способов проведения такой синхронизации являются моменты либо полного заполнения емкости хранения, либо же – полного опустошения (более предпочтительно), ведь именно в эти моменты времени точно известно количество продукции, находящейся в емкости. Сигнал о синхронизации может быть подан оператором вручную, либо же он может быть получен с АСУ ТП для автоматизации процесса учета продукции.

Дополнительная условность, которую накладывают возможные расхождения в показаниях датчика учета – возможность хранения в кванте отрицательного количества материала. Данная ситуация может возникать в ситуациях рассинхронизации значений, получаемых с приборов учета поступаемого и забираемого продукта, и служит сигналом проведения калибровки датчиков учета.

Также может возникать ситуация, когда продукта забирается больше, чем подается – это может свидетельствовать о производственных потерях, которые могут быть вызваны технологическими особенностями производства или же неисправностями в работе оборудования.

Потребление квантов и выпуск новой продукции осуществляется в процессе производства продукции, основной сущностью отображения производства в MES системе являются производственные задания (Production Order - PO) на выпуск готовой продукции или полуфабрикатов для дальнейшего использования в технологической цепочке (рис. 3) [3, с. 420].

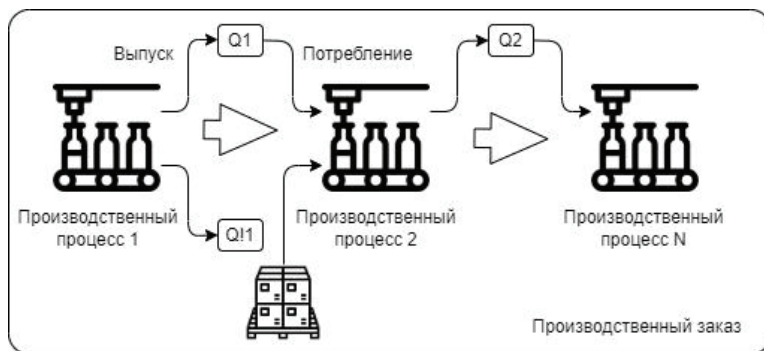


Рис. 3. Процесс движения продукции по переделам

Производственные задания формируются на основе информации, поступающей из систем стратегического планирования производства, и используются для отображения оперативной информации о производственном процессе – фактически выпущенный объем продукции, физико - химические показатели выпускаемой продукции, диспетчеризация работы оборудования и т.д.

Для приближения к реальным производственным процессам каждое производственное задание делится на процессы (Process), где каждый процесс соответствует переделам на производстве. Под переделом понимается часть технологического процесса, которая завершается выпуском нового продукта, который затем может быть использован в дальнейших шагах производства.

Как и в реальном мире результатом работы процесса в MES является партия продукции, которая представляет собой отдельный квант, который был выпущен данным процессом. Сам же процесс может потреблять не только сырье (и вспомогательные материалы, хранящиеся в паллетах на складах), поступившее на завод и заведенное в системе в ходе процесса приемки, но и кванты, выпущенные другими процессами, тем самым строя цепочку прослеживаемости движения и преобразования продукции от сырья до готовой продукции [4, с. 41].

Дополнительно с выпуском основного продукта процесс может выпускать побочные продукты, которые могут быть использованы в других производственных заказах или быть проданы для переработки на других предприятиях, или же отходы, которые должны быть утилизированы. В обоих случаях выпуск осуществляется в побочный квант (Q!), с которым возможны все те же операции, что и с квантом основного продукта.

Реализация функций PTG (Product Tracking and Genealogy) на основе алгоритма MaterialManagement и DPU (Dispatching Production Unit) позволяет автоматизировать процесс построения отчета по генеалогии продукта и минимизировать время на его составление с регламентных четырех часов на сбор, формализацию и систематизацию данных, до нескольких минут и предоставлять отчет в заранее определенной форме отчета. Данный отчет может быть дополнительно расширен информацией о значениях физико-химических параметров продукта, состоянии производственного оборудования и иной информацией, специфической для различных отраслей промышленного производства (например, для пищевой промышленности может быть добавлена информация о микробиологическом состоянии технологического оборудования, использованного для производства продукции).

### **Список использованной литературы**

1. Соломенцев, Ю. М. Эффективное управление производством - основа потенциала технологической системы / Ю. М. Соломенцев, Е. Б. Фролов, А. Н. Феофанов // Вестник машиностроения. – 2017. – № 5. – С. 84 - 86. – EDN ZGZZMV.
2. Математическое моделирование календарного планирования непрерывного производства / Н. П. Савенкова, И. А. Треско, А. А. Скорняков [и др.]; Под общей ред. И. А. Треско. – Москва: ООО "МАКС Пресс", 2021. – 184 с. – ISBN 978 - 5 - 317 - 06586 - 7. – EDN UCDSY.
3. MES системы как неотъемлемое звено цифровизации производства / В. В. Макаров, Е. Б. Фролов, И. С. Паршина, М. В. Ушакова // Управление развитием крупномасштабных систем mlsd'2020 : ТРУДЫ ТРИНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 28–30 сентября 2020 года / Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. – Москва: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2020. – С. 417 - 425. – DOI 10.25728 / mlsd.2020.0417. – EDN VUBAZH.
4. Соломенцев, Ю. М. Оперативное планирование и управление машиностроительным производством на основе исполнительных производственных систем / Ю. М. Соломенцев, Е. Б. Фролов, А. Н. Феофанов // Вестник машиностроения. – 2017. – № 8. – С. 41 - 43. – EDN ZOWLJN.

© Павлов В.А., 2022

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПОРТОВ

### Аннотация

Морские порты являются неотъемлемыми узлами морских цепочек поставок и вносят вклад в социально - экономическое развитие сообществ. Однако морские порты могут оказывать и негативное воздействие на принимающие сообщества. Внедрение инициатив в области устойчивого развития в рамках деятельности морских портов быстро растет, и хотя многие морские порты утверждают, что работают экологически или устойчиво, инициативы и подходы в области устойчивого развития портов плохо описаны в научной литературе.

### Ключевые слова

Развитие морских портов, устойчивое развитие

Были отобраны 36 морских портов для анализа. Двадцать пять заранее определенных показателей были использованы для выявления операционных тенденций, связанных с устойчивостью, заявленной морскими портами. Каждая операция оценивалась с использованием общедоступных данных: с использованием подхода со смешанными методами был проведен описательный статистический анализ инициатив в области устойчивого развития для оценки усилий по обеспечению устойчивого развития морских портов. Результаты показывают, что морские порты Европы добились большего прогресса в принятии различных мер по обеспечению устойчивого развития инициативы по сравнению с морскими портами Северной Америки и Азии, несмотря на публичные заявления большинства руководителей морских портов об их приверженности управлению воздействием на окружающую среду и о том, что они являются хорошими корпоративными гражданами. Наиболее широко принятые инициативы включают: больший акцент на внутренней экологической политике и управлении, включая сертификацию третьей стороной; инвестиции в активные экологические решения; и более активное вовлечение заинтересованных сторон

Морское судоходство считается экономически и экологически эффективным видом транспорта. Конференция Организации Объединенных Наций по Торговле и развитию сообщили, что в 2015 году объем мировой морской торговли превысил 10 миллиардов тонн, что почти на 400 % больше, чем в 1970 году. На судоходную отрасль приходится около 90 % мировой торговли. Морские порты являются важнейшими воротами международной торговли, участвующими в погрузке и разгрузке грузов и обеспечивающими добавленную стоимость на такие услуги, как хранение, складирование, упаковка и организация внутренних перевозок. Воздействие на окружающую среду может быть связано с деятельностью внутренних портов, судоходством и выбросами при интермодальных перевозках. Результаты исследования 2004 года показали, что качество воды, удаление отходов, качество воздуха, сохранение среды обитания и шум были пятью

основными экологическими проблемами. Совсем недавно, в 2016 году, Организация Европейских морских портов и ЭкоПорты сообщили, что официальные лица определили десять насущных экологических проблем. Он был инициирован рядом активных портов в 1997 году и был полностью интегрирован в ОЕМП с 2011 года. Загрязнение воды также является серьезной проблемой. Кроме того, регулярно наблюдаются остатки груза, остатки мазута, сбросы отходов и разливы нефти. Управление отходами является постоянной проблемой. Однако, поскольку многие юрисдикции требуют, чтобы суда и порты соблюдали правила в отношении удаления отходов и управления ими – произошли улучшения. Участились жалобы на шумовое загрязнение. ОЕМП определила приоритет шума как третьего по значимости экологического воздействия на морские экосистемы. Связанная с этим проблема заключается в том, что низкочастотный подводный шум может отрицательно сказаться на морских млекопитающих и других морских обитателях.

Развитие и расширение портов создает серьезные проблемы: мелиорация земель, утрата среды обитания и дальнейшее обострение существующих проблем. Однако ожидается, что рост в портовой отрасли продолжится. Этот рост усилит неблагоприятное воздействие окружающей среды на морские экосистемы и прибрежные сообщества. Поскольку общество становится все более осведомленным об экологических проблемах, эффективное управление окружающей средой в портовых операциях становится необходимым.

Порты предпринимают инициативы по управлению окружающей средой не только для поддержания социальной лицензии на эксплуатацию и развитие, но и для обеспечения международной конкурентоспособности. Однако основной целью портового экологического менеджмента по-прежнему является смягчение неблагоприятных последствий. С начала 2000 - х годов в Европе заметно развился экологический менеджмент благодаря сотрудничеству между портами, исследовательскими институтами и специализированными организациями. Многие исследователи подчеркивают важность привлечения заинтересованных сторон к выявлению значимых компонентов окружающей среды для измерения экологических показателей порта. Пришли к выводу, что принятые показатели экологической эффективности обеспечивают измеримую выгоду для портов. Те же исследователи предложили девять управленческих и три операционных показателя (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели экологической эффективности

Управленческие показатели	Операционные показатели
Система экологического менеджмента	Углеродный след
Программа экологического мониторинга	Управление отходами
Инвентаризация значимых экологических аспектов	Потребление воды
Инвентаризация природоохранного законодательства	
Экологический отчет	
Экологическая политика	
Кодекс практики ВСТО	
Цели и задачи	
Экологическое обучение	

Экопорты - это экологическая инициатива европейского портового сектора в рамках Европейской организации морских портов, целью которой является сотрудничать и обмениваться знаниями между портами. Метод самодиагностики был разработан для оценки эффективности управления окружающей средой и системы портовой экологической экспертизы. Порты также могут поддерживать цели производительности, получая сертификаты ISO, такие как ISO 50001 (Энергоменеджмент), ISO14001:2015 (Система экологического менеджмента). В Северной Америке также действует экологическая программа по обеспечению устойчивого развития морских перевозок.

Лам и Ван Де Вурде предложили комбинированную структуру, включающую вовлечение заинтересованных сторон в развитие зеленого рынка,

экономически эффективную экологическую политику и устойчивые операции и развитие, как основные элементы стратегии устойчивого развития портов.

#### **Список используемой литературы:**

1. Наумов Ю.А. МОРСКИЕ ПОРТЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИХ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА В ЗАЛИВЕ НАХОДКА ЯПОНСКОГО МОРЯ) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016.–№10 - 4.–С.623 - 626;URL:[https:// applied - research.ru / ru / article / view?id=10402](https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10402).

2. Тимченко Т. Проблемы экологической безопасности морских составляющих международных транспортных коридоров // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2008. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ekologicheskoy-bezopasnosti-morskih-sostavlyayuschih-mezhdunarodnyh-transportnyh-koridorov>.

© Парай А.О., 2022

УДК62 - 5

**Сейткасымов А. А.**

магистрант

**Научный руководитель: Ешимбай Ербол Серікұлы**

магистр наук

КУ имени Абая Мырзахметова

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Аннотация.** В статье рассмотрена пассажирский транспорт имеюшие большое социально - экономическое значение, так как играет важную роль в жизнеобеспечении общества. Конечно, главной задачей этих перевозок является максимальное удовлетворение спроса на них населения при рациональном и экономичном использовании технических средств.

**Ключевые слова:** пассажирский транспорт, пассажирские перевозки, железнодорожный транспорт, вагон, поезд.

Пассажи́рские перево́зки, как отдельное юридическое лицо (дочернее государственное предприятие) существует с 1998 г. согласно приказу № 245 - Ц от 14 апреля 1998 г., а с 21 мая 2002 г. – как открытое акционерное общество «Пассажи́рские перево́зки» (постановление Правительства Республики Казахстан №479 от 27 апреля 2002 г. «О вопросах формирования и организации деятельности закрытого АО «НК «КТЖ»).

В 2020 г. открытое акционерное общество «Пассажи́рские перево́зки» (далее – ОАО «Пассажи́рские перево́зки») перерегистрировано в акционерное общество «Пассажи́рские перево́зки» (далее – АО «Пассажи́рские перево́зки»).

В целях приведения в соответствие с требованиями законодательства Республики Казахстан о железнодорожном транспорте постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 февраля 2004 г. №145 была начата реализация Программы реструктуризации железнодорожного транспорта Республики Казахстан на 2004 - 2021 г.г. (далее – Программа реструктуризации).

Важным этапом в работе АО «Пассажи́рские перево́зки» в рамках Программы реструктуризации стало создание шести акционерных обществ: «Алматинский вагоноремонтный завод», «Вокзал - сервис», «Пригородные перево́зки», «Багажные перево́зки», «Пассажи́рская лизинговая вагонная компания», «Вагонсервис»; товарищество с ограниченной ответственностью «Жолсерик - Алматы» (далее – ТОО «Жолсерик - Алматы»), а также четырех филиалов по пассажирским перевозкам – «Северный», «Западный», «Южный» и «Экспресс».

Преимущество железнодорожного транспорта в межрегиональном сообщении является следствием географических и природно - климатических особенностей Казахстана. При малой плотности населения и большой территории республики основная масса людей проживает вдоль железнодорожных станций. В зимнее время года большая часть территории республики практически недоступна для автомобильного транспорта из - за обилия снега и низкой температуры воздуха. Поэтому данный сегмент рынка услуг по перевозке пассажиров является основным для железнодорожных пассажирских перевозок.

Пригородные железнодорожные перевозки ведут конкурентную борьбу за пассажира с автомобильным видом транспорта, цены, на услуги которого определяют рыночные отношения. Они сильно зависят от местных условий и являются самыми убыточными среди железнодорожных пассажирских перевозок.

Межгосударственные перевозки конкурируют с авиатранспортом. Эта конкуренция определяется соотношением цена – скорость. Поэтому единственным аргументом для железнодорожных пассажирских перевозок, в настоящее время, является более низкая цена на билеты.

Межгосударственные пассажирские перевозки должны оставаться приоритетными. Более того, для более динамичного развития межгосударственных отношений и свободного передвижения населения необходимо поддерживать полный и свободный доступ к железнодорожному транспорту, при этом, улучшать качество перевозок.

Неудовлетворенный спрос в течение летних месяцев на многих маршрутах дает основание полагать, что в среднем как минимум 1 дополнительный вагон необходимо включать в схему большинства составов. В среднегодовом исчислении это обеспечило бы дополнительный рост пассажирооборота на 0,4 %.

Основной рост объёмов пассажирских перевозок в 2020 г. произойдёт за счёт введения конкуренции в перевозочную деятельность. В 2020 г. пассажирские перевозки осуществляются региональными пассажирскими компаниями – победителями соответствующих тендеров.

В целом прогнозируется ежегодный рост пассажирооборота во внутриреспубликанском сообщении на 0,4 %, который связан с повышением покупательной способности населения.

#### **Список использованной литературы**

1 Назарбаев Н.А. К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации! Послание Президента РК народу Казахстана. – Астана // Казахстанская правда. – 19 марта 2004 г.

2 Назарбаев Н.А. Казахстан – 2030. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния казахстанцев. - Алматы: Рауан, 1997. - 61 с.

3 Назарбаев Н.А. Послание президента народу Казахстана, Астана 19 марта 2004г.

4 Атамкулов Е.Д., Жангаскин К.К. Железнодорожный транспорт Казахстана: Реструктуризация и пути интеграции в мировую экономику –Алматы: Экономика, 2003. - 742 с.

5 Кочнев Ф.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1980. – 534 с

© Сейткасымов А.А., 2022

**УДК 621.332.81**

**Смердин А.Н.**

д.т.н., доцент, заведующий кафедрой  
«Электроснабжение железнодорожного транспорта» ОмГУПС  
г. Омск, РФ

**Бутенко Е.А.**

к.т.н., инженер - лаборант кафедры  
«Электроснабжение железнодорожного транспорта» ОмГУПС  
г. Омск, РФ

**Сидоров О.А.**

д.т.н., профессор, профессор кафедры  
«Электроснабжение железнодорожного транспорта» ОмГУПС  
г. Омск, РФ

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ**

### **Аннотация**

В статье предложены устройства непрерывного контроля для измерения параметров контактной сети, которые предусматривают режим самодиагностики и сравнение данных, а также позволяют сигнализировать о предтоковом состоянии контактной сети.

## Ключевые слова

Автономное устройство, математическая модель, контактная сеть, техническое обслуживание, частота колебаний.

На сегодняшний день, имеющиеся методы, подходы и технологий диагностирования системы токосъема не обеспечивают снижения числа нарушений в работе, а количество отказов становится более значительным.

В настоящее время в мире широко используются косвенные методы для контроля натяжения, основанные на известных физических закономерностях, в которых контактные провода и несущий трос описывают с помощью следующих моделей: натянутая струна, длинномерное изделие, ограниченное грузами; балка постоянного сечения с точечной нагрузкой; волновая нить. Имеющиеся в настоящее время методы и средства диагностики используются для измерения колебаний в вертикальной плоскости и имеют ряд недостатков.

Для исследования взаимосвязи колебаний контактных проводов и их натяжений предлагается использовать модель растянутого стержня, в котором поперечные колебания происходят в горизонтальной плоскости, при этом учитывается момент инерции контактного провода. Частота колебаний контактного провода может быть определена по формуле [1, 2]:

$$f = \frac{\sqrt{\frac{\pi^4 \cdot r^4 \cdot E_{к.п} \cdot J_{к.п}}{m \cdot l^4} \cdot \left(1 + \frac{K \cdot l^2}{\pi^2 \cdot r^2 \cdot E_{к.п} \cdot J_{к.п}}\right)}}{2 \cdot \pi}; \quad (1)$$

где  $E_{к.п}$  – модуль упругости материала контактного провода сплошного сечения, Н / м<sup>2</sup>;  $J_{к.п}$  – момент инерции поперечного сечения контактного провода относительно главной центральной оси, м<sup>4</sup>:

$$J_{к.п} = \sum_{i=8}^j \left( \frac{1}{2} (b_{ij} \cdot a_{ij}) \cdot \left( \frac{1}{3} b_{ij} + \frac{1}{2} D \right)^2 + \frac{D^3 \cdot H}{12} \right) \quad (2)$$

$a_{ij}, b_{ij}$  – горизонтальные и вертикальные катеты треугольников, вписанных в сечение контактного провода, м;  $D$  и  $H$  – ширина и высота прямоугольника, вписанного в сечение контактного провода, м;  $m$  – погонная масса контактного провода, кг / м;  $K$  – натяжение контактного провода, Н;  $r$  – номер гармоники;  $l$  – длина пролета, м.

По частоте колебаний можно определить погонную массу проводов, что позволяет в реальном времени обнаружить выпадение гололеда, износ контактного провода, несоответствие натяжения в проводах номинальному значению.

Разработано автономное устройство, позволяющее измерять одновременно натяжение, частоту колебаний и температуру проводов. Для записи ускорений было разработано устройство, пригодное для установки на контактный провод. Предлагается акселерометры размещать в теле струновых зажимов, что позволяет регистрировать колебательные процессы в произвольных местах анкерных участков. Сигнал от акселерометра пригоден для определения амплитудно - частотной характеристики с помощью методов операционного модального анализа и быстрого преобразования Фурье.



Частота колебаний может изменяться не только при варьировании натяжения, но и при изменении погонной массы проводов. Валидация показаний датчиков, основанных на применении различных физических принципов, осуществляется сравнением измеренных значений натяжения проводов [3]. Для измерения температуры контактного провода используются волоконно - оптические датчики на основе решетки Брэгга [4].

В целях проверки пригодности данной технологии для диагностирования контактной сети разработан функциональный макет, демонстрирующий принцип работы комплекса датчиков.

В условиях развития малолюдных технологий очень важно снизить затраты на техническое обслуживание установленных технических средств. Предлагаемая автономная система предусматривает режим самодиагностики, в котором происходит сравнение данных, поступающих с блоков системы, и тех, что были записаны ранее, а также друг с другом.

### Список использованной литературы

1. Смердин А. Н., Бутенко Е. А. Применение моделей поперечных колебаний растянутого стержня для расчета натяжений проводов контактной сети // Известия Транссиба. 2019. №4(40). С. 25–32.
2. Хазанов, Х. С. Механические колебания систем с распределенными параметрами: учебное пособие / Х. С. Хазанов. Самарский гос. аэрокосмич. ун - т. Самара, 2002. 80 с.
3. Контактная сеть: пат. 2019119282 Рос. Федерация. №2723527 / Бутенко Е. А., Смердин С. Н., Голубков А. С., Смердин А. Н. заявл. 19.06.19 ; опубл. 11.06.20.
4. Смердин А. Н., Голубков А. С., Бутенко Е. А. Исследование возможности применения устройств волоконной оптики для контроля параметров // Транспорт Урала. 2019. №3(62). С. 85 - 89..

© Смердин А.Н., Бутенко Е.А., Сидоров О.А., 2022

УДК: 338.48

**Сороколетова К. А.,**

Студент КубГУ

Институт географии, геологии, туризма и сервиса, г. Краснодар

**Колюшко П. Г.**

Студент КубГУ

Институт географии, геологии, туризма и сервиса, г. Краснодар

Научный руководитель: **Кучер М.О.**

к.г.н., доцент кафедры экономической географии

## ОТРАСЛЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

### Аннотация

Применение технологий виртуальной реальности не ограничивается лишь сферой развлечений и игр. VR - технологии находят все большее практическое применение в различных отраслях мирового хозяйства. Предметом исследования являются технологии

виртуальной реальности, возможности интеграции технологии виртуальной реальности в различные сферы деятельности, улучшения развития технологии. Анализируется и обобщается уникальный опыт разработок в сфере VR.

### Ключевые слова

виртуальная реальность, диффузия инноваций, VR - технологии, цифровые технологии, мировое хозяйство

Первые попытки создания интерактивных устройств, позволяющих взаимодействовать с имитируемой реальностью или дополняющих реальность накладываемой информацией, предпринимались еще в начале XX века, сама концепция смешанной реальности («континуум реальности - виртуальности»), элементами которой являются AR и VR в современном представлении, является достаточно молодой.

Рынок VR продолжает развиваться, поощряемый миллиардными инвестициями, а ключевые игроки ищут все новые механики и области применения, пытаются увеличить долю на рынке. Как и все новые технологии, виртуальная реальность покоряет рынок постепенно, шаг за шагом. Этот процесс лучше всего иллюстрируется моделью диффузии инноваций (рис.1).

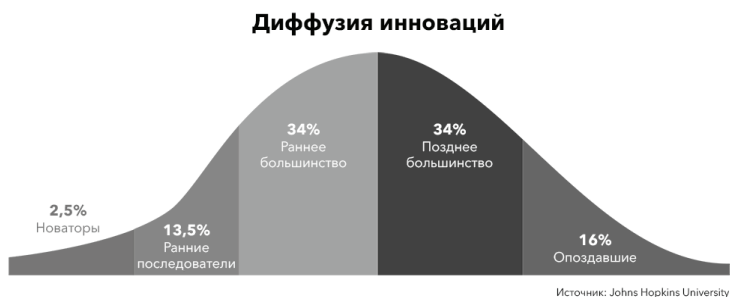


Рисунок 1. Диффузия инновации

Процесс адаптации технологии у потребителя начинается с innovators (новаторы) – 2,5 % людей, которые пробуют все новое и интересное. Далее идут early adopters (ранние последователи), которые берут пример с инновационного меньшинства и уже обстоятельно проверяют технологию. Если с технологией (или продуктом на ее основе) все хорошо, подключается early majority (раннее большинство) – и начнется массовая экспансия технологии на рынок. Точка перехода между early adopters и early majority является критической для технологии, и преодолеть ее получится только в случае, когда соблюдены условия: готовый и стабильный продукт, обеспечение его доступности на открытом рынке, демократичное ценообразование, а также простое и понятное позиционирование.

Применение технологий виртуальной реальности не ограничится лишь сферой развлечений и игр. VR - технологии находят все большее практическое применение в различных отраслях мирового хозяйства. В ближайшем будущем дополненная реальность и виртуальная реальность принесут изменения в устоявшиеся бизнес - процессы и задачи, благодаря чему можно будет получить принципиально новый опыт.

Объем мирового рынка гарнитур для виртуальной и дополненной реальности в 2021 г. достиг 11,2 млн штук, увеличившись на 92,1 % в сравнении с показателем годичной давности. Такие данные аналитики IDC обнародовали 21 марта 2022 г. [1]

Основной вклад в этот подъем внес четвертый квартал, на который пришлось почти половина поставок устройств за 2021 г. Таких результатов не было с 2016 г., когда рынок начали активно заполнять недорогие VR - гаджеты без встроенных дисплеев [1].

Google, Facebook или Samsung делают большие ставки на виртуальную реальность, и данная технология имеет все признаки того, что она вскоре может произвести революцию в нашей жизни. В результате этого могут серьезно измениться некоторые сферы бизнеса. Например, туризм (виртуальные путешествия, не вставая с дивана), образование (просмотр исторических событий или путешествие внутри человеческого организма на уроках анатомии), индустрия развлечений (кинофильмы с вами в главной роли), в инженерии и производстве. Виртуальная реальность не только упрощает деятельность, но и открывает новые возможности, ранее недоступные.

Аналитики TrendForce оценили объем глобального рынка AR / VR - устройств в 9,86 млн единиц по итогам 2021 г. Это почти вдвое больше, чем годом ранее, когда отгрузки этих изделий измерялись немногим более 5 млн штук.

Согласно исследованию IDC, самым востребованным AR / VR - устройством в мире по итогам 2021 г. стал шлем Quest 2 – его рыночная доля составила 78 %. На втором месте расположилась популярная на азиатских рынках гарнитура DPVR с показателем присутствия около 5,1 %. Замкнула тройку лидеров VR - модель Pico VR от ByteDance, которая пользовалась успехом не только в Азии, как DPVR, но и на рынках Северной Америки и Западной Европы. Долевой вклад устройства в 2021 году составил 4,5 %, говорится в докладе [1].

Также в пятерку ведущих AR / VR - брендов специалисты включили тайваньскую компанию HTC и китайскую онлайн - платформу IQiyi.

### **Разработка контента и ПО.**

На сегодняшний день разработку контента и ПО для виртуальной и дополненной реальности можно сравнить с разработкой мобильных приложений. Так, на рынке присутствуют разработчики конечного продукта и инструменты для бизнеса на основе этих технологий.

Контент и ПО можно также разделить на два типа:

1. ориентированные на потребителя, призванные создать впечатления, эмоциональные переживания или обеспечить прямое информирование: реклама, игры и развлечения, демонстрация продукта и его характеристик;
2. ориентированные на сотрудников, с тем чтобы те могли решать прикладные задачи и повысить экономическую эффективность:
  - обучение и формирование навыков;
  - прототипирование и визуализация;
  - помощь в эксплуатации оборудования;
  - коммуникации.

### **Инфраструктурные организации.**

Основными драйверами индустрии являются небольшие студии (3 - 20 человек), имеющие экспертизу в AR / VR технологиях и ведущие передовые разработки в данном

технологическом направлении. Крупные российские компании присматриваются к технологиям, но пока немногие заявляют о собственных разработках. В качестве исключения стоит отметить, что Mail.ru в сентябре 2016 г. выпустила прототип своей первой VR - игры; компания Avtorus ведёт разработку Социальной платформы в формате виртуальной реальности VR Timvi; Телеканал Авто24 (Холдинг Контент Юнион) реализовал новый медиа формат: мобильное приложение VR24, где возможно стать непосредственным участником репортажа и тест драйва автомобилей (съемки в формате 360 градусов).

Виртуальная реальность превращается в бизнес - индустрию. За последний год проекты с использованием AR / VR технологий были реализованы для многих крупных заказчиков в России, например Сбербанка, Сибура, Росатома, Газпрома, парка ВДНХ, крупного московского застройщика Группы ПСН, музеев: Музей Архитектуры и Пушкинского музея, и других.

Если в 2015 г. основными направлениями деятельности компаний было создание рекламных и маркетинговых проектов под заказ, то в 2016 г. российские AR / VR компании стали уделять особое внимание разработке собственных AR / VR продуктов для образовательной, развлекательной, архитектурной и других сфер. Появилась и большая аудитория пользователей для создаваемых проектов [1].

Съемка в формате 360 градусов постепенно входит как в киноиндустрию, так и в использование технологии широкими массами. В 2016 году прошел первый фестиваль VR кино EMC VR Film Festival, показавший интерес потребителей: за 3 дня фестиваль посетило более 1750 человек. Съемка в формате 360 градусов стала применяться и в маркетинговой, и в образовательной сферах.

Сейчас ожидается еще более интенсивное развитие отрасли и появление проектов мирового уровня для пользователей, а также широкая интеграция VR - решений в бизнес - процессы, образование и промышленность.

### **Отрасли применения виртуальной реальности.**

Актуальность и преимущества технологий виртуальной реальности ставит вопрос о необходимости обязательного изучения её роли в мировом хозяйстве и различных отраслях. Целью же данной научной статьи является анализ отраслевого использования VR - технологий и возможностей их применения.

Сегодня практически все имеющиеся секторы экономики передают визуальную информацию. Технологии виртуальной реальности позволяют расширить возможности визуализации информации и решить с помощью этого ряд проблем.

*Образование.* Внедрение технологий виртуальной реальности в образовательном сегменте позволит обеспечить доступные инструменты для пользователей и дополнить обучающие программы интерактивным визуальным VR / AR - контентом в размере до 30 % всех образовательных материалов (с приоритетом на предметные области невозпроизводимые в традиционных форматах). Это может привести к следующим эффектам: повышение эффективности онлайн - обучения, обеспечение непрерывного профессионального образования, обеспечение доступности качественного образования в регионах [4, с.6]. Также VR расширяет возможности дистанционного образования, позволяя записывать лекции ведущих педагогов и затем транслировать их учащимся в любых уголках мира. Соответствующий проект, к примеру, реализуется компанией 360ed в

Мьянме. Из других проектов можно упомянуть европейские ClassVR и VRAr lab. При развитии маркетплейса образовательных проектов возможно получение российскими компаниями 15 % мирового рынка VR - образования.

*Промышленность.* Технологии VR активно осваиваются и промышленностью в рамках так называемой революции 4.0. Ключевое применение – обучение и подготовка кадров для работы со сложным оборудованием.

Развитие специализированных VR - систем для промышленного сегмента позволит сформировать универсальные мировые стандарты для строительной и нефтегазовой отрасли, машиностроения и добывающей промышленности и др. При этом могут быть достигнуты следующие показатели: сокращение затрат на обслуживание оборудования, сокращение числа ошибок и простоев (до 30 % ); увеличение эффективности работы с инженерными 3D - моделями, автоматическая конвертация САПР моделей в VR / AR, сокращение срока проектирования (на 30–50 % ), сокращение срока согласования и строительства объектов (на 7–30 % ). Достижение указанных показателей подтверждено опытом внедрения VR / AR в международных компаниях, а также в ходе проведения пилотных внедрений в промышленных компаниях [4, с. 5].

Большие перспективы также у автоматизации процессов внутрискладской логистики с использованием дополненной реальности, это позволит повысить эффективность за счет полного освобождения рук и передачи всей информации по расположению объекта на складе на очки дополненной реальности.

В ноябре 2015 г. сотрудники Volkswagen начали применять умные очки на сборочных линиях. Главная задача очков – упростить логистические операции и освободить руки, отказавшись от изучения многостраничной документации. Управлять устройствами можно голосом или касанием. Камера очков служит сканером штрих - кодов. Камера распознает штрих код, а при ошибке подбора детали оповещает сотрудника светодиодом красным мерцанием. Зеленая подсветка свидетельствует о правильности выбора. Качество сборки в результате выросло, а случаи неправильного подбора деталей сократились.

Еще один ставший востребованным в 2021 году сценарий – это решение «удаленный эксперт» для взаимодействия развездного персонала с инженерным центром для решения вопросов эксплуатации и сервисного обслуживания оборудования на объектах.

Нефтегазовые компании используют технологии VR для трехмерной визуализации данных по добыче углеводородов, автопроизводители – при создании прототипов новых машин, агропромышленные компании – для мониторинга и визуализации созревания урожая и здоровья разводимых животных.

*Вооруженные силы.* Целью является – создание компьютерных трехмерных моделей внешнего мира, созданные посредством набора специализированных технических средств, развитие технологий и средств военно - промышленного комплекса, направленные на повышение эффективности отбора и профессионализма солдат и пилотов, военных врачей и механиков.

По прогнозам Jimmy Vainstein, аналитика компании World Bank, к 2025 г. рынок VR займет область военно - промышленного комплекса объемом не менее 1,4 млрд долл. В настоящее время VR используется для моделирования боевых действий и полетов, симуляции движения транспортных средств, отработки первой медицинской помощи в особо опасных условиях [3, с. 107]. Технологии VR активно внедряются наземными,

воздушными и военно - морскими вооруженными силами различных стран. Системы военной подготовки на основе трехмерного моделирования используются в США, Германии, Франции, Нидерландах, Италии, Великобритании, Турции и России. VR применяется для создания и испытания оружия, военного планирования и обучения личного состава вооруженных сил. VR военного назначения позволит снизить временные и финансовые затраты на обучение военнослужащих, травматизм, повысить эффективность обучения за счет экономии боеприпасов и различного вида горючего, а также получения знаний и опыта по поведению при внештатных ситуациях и исключения возможности нанесения ущерба реальным образцам военной техники [3, с. 67].

Крупные корпорации оценили способности технологий виртуальной реальности сократить затраты на обслуживание оборудования, уменьшить количество ошибок персонала и длительность простоев. За последние несколько лет было реализовано несколько успешных проектов. Различаясь между собой по масштабам и статусу (опытной эксплуатации или коммерческой), эти проекты стали шагом вперед к росту проникновения VR в производственные и добывающие компании и к их цифровой трансформации.

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

1. Аналитика Больших данных как инструмент бизнес - инноваций. Результаты исследования IDC [Электронный ресурс] / Официальный сайт International Data Corporation. – URL: <https://www.idc.com/cis>

2. Головин С. Ю. Анализ рынка дополненной и виртуальной реальности в современной России / Бизнес - образование в экономике знаний. 2019. №3 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rynka-dopolnennoy-i-virtualnoy-realnosti-v-sovremennoy-rossii> (дата обращения: 02.06.2022).

3. Горчица, Г. И. Содержание и направления развития систем имитационного моделирования боевых действий войсковых формирований в полномасштабных технологиях виртуальной реальности / Г. И. Горчица, В. А. Ищук, В. Н. Пишков // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2019. № 1. С. 60 - 69.

4. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологий «Технологии виртуальной и дополненной реальности». Доступ из справ. - правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335562/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335562/)

5. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // CPPM. 2018. №3 (108). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti-vozmozhnosti-i-prepyatstviya-primeneniya> (дата обращения: 02.06.2022). Капранова Л. Д. Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // Экономика. Налоги. Право. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 07.06.2022).

6. Отчет Ассоциации дополненной и виртуальной реальности (AVRA) России за 2016 год / Официальный сайт Ассоциации дополненной и виртуальной реальности. – URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117627>.

7. Соснило А.И., Устюжанина М.Д. Технологии виртуальной и дополненной реальности как факторы государственной экономической политики и роста

конкурентоспособности бизнеса // Вестник ПНИПУ. Социально - экономические науки. 2019. №2.

8. Ченцова, Т.Н. Исследование технологий дополнительной реальности // Современные подходы к исследованию социально-философских аспектов развития общества. Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 56 - 57

9. Шамшев, А.Б. Возможности применения технологий дополнительной реальности в обучении информационным технологиям // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2017. № 1 (4). С. 174 - 179.

© Сороколетова К.А., Колиошко П.Г., 2022

**УДК 519.852**

**Степаненко Р.А.**

бакалавриат Прикладная информатика  
студентка КубГТУ

**Косников М.С.**

бакалавриат  
Информационные системы и технологии  
студент КубГАУ

**Ковалева К.А.**

канд. экон. наук, доц, КубГАУ  
г. Краснодар, РФ

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается программная реализация графического метода решения задач линейного программирования.

Для реализации алгоритма используется язык программирования C# и среда разработки Microsoft Visual Studio 2019.

Актуальность данной работы заключается в реализации программы, решающей класс прикладных задач за константное время.

К результатам работы относится программный продукт, который позволяет решать класс задач линейного программирования с использованием графического метода.

### **Ключевые слова**

Линейное программирование, графический способ решения задач, программная реализация алгоритмов, разработка программных продуктов, язык программирования C#.

Целью работы является разработка программного продукта, который решает прикладную задачу линейного программирования графическим способом. Преимуществом автоматизированного решения задачи является точность и скорость решения задачи, универсальность реализации и возможность решать класс подобных задач.

Прикладная задача представляет из себя задачу линейного программирования на оптимизацию производственного плана.

Условия прикладной задачи для разработки программы следующие:

Компания производит два вида телевизоров – «Астро» и «Космо». Имеются две производственные линии, каждая для своего типа телевизоров. Мощность линии по производству «Астро» составляет 70 телевизоров в день, а «Космо» – 50 единиц в день. Цех А производит телевизионные трубки. В этом цехе на производство одной трубки к телевизору «Астро» требуется потратить 1,8 чел / ч, а на производство трубки к «Космо» – 1,2 чел / ч.

В настоящее время в цехе А на производство трубок к обоим маркам телевизоров может быть затрачено не более 120 чел / ч в день. В цехе Б производятся шасси. В этом цехе на производство одной единицы шасси как к телевизору «Астро», так и к «Космо» требуется затратить 1 чел / ч. В цехе Б на производство шасси к обоим маркам телевизоров может быть затрачено не более 90 чел / ч. Продажа каждого телевизора марки «Астро» обеспечивает получение прибыли в размере 150 тыс. руб, а марки «Космо» – 200 тыс. руб.

[1] Необходимо определить оптимальный план производства телевизоров.

Условия задачи можно формализовать и представить в виде таблицы (см. табл. 1):

Табл 1. – Формальная запись условий задачи

	«Астро»	«Космо»	Ограничение
Мощность линии	70	50	
Цех «А»	1.8 чел / ч	1.2 чел / ч	120 чел / ч
Цех «Б»	1 чел / ч	1 чел / ч	90 чел / ч

Исходя из поставленных ограничений, решением задачи являются значения двух переменных, численно выражающие количество произведенной продукции каждой марки. При этом значение целевой функции должно быть максимальным, а все ограничения соблюдены.

Ограничения и целевую функцию данной задачи можно записать в виде функции (см. формула 1) и системы неравенств (см. формула 2):

$$150x_1 + 200x_2 \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\begin{cases} x_1 \leq 70 \\ x_2 \leq 50 \\ 18x_1 + 12x_2 \leq 1200 \\ x_1 + x_2 \leq 90 \end{cases} \quad (2)$$

Теперь для компьютерной реализации алгоритма решения достаточно перебрать все пары целочисленных решений из области допустимых решений, при которых будут соблюдаться поставленные условия.

Алгоритм решения задачи в компьютерной реализации можно представить на блок - схеме (рис. 1):



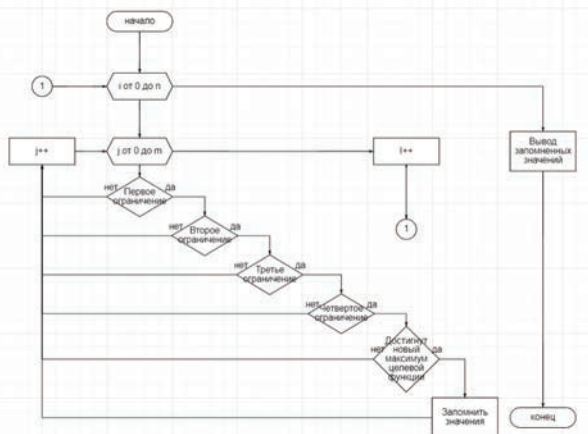


Рисунок 1 – Блок - схема алгоритма решения задачи.

Графический интерфейс программного продукта реализован с помощью интерфейса программирования приложений Windows Forms, который входит в состав программной платформы Microsoft .NET Framework. Графический интерфейс служит для ввода входных данных задачи и отображении результатов расчетов на экране пользователя. [2]

В качестве языка программирования используется объектно - ориентированный язык программирования высокого уровня C# версии 10.0. Средой разработки программного продукта является Microsoft Visual Studio Community 2019 версии 16.11.7.

Алгоритм программы составлен с соответствием с блок - схемой, которая была представлена выше. Таким образом, разработанный программный продукт служит для решение задачи линейного программирования с двумя целочисленными переменными, имеющими до четырех ограничений в системе.

Результат работы программного продукта при вводе условий обозначенной прикладной задачи представлен на рисунке 2:

	x1		x2		
Ограничение 1:	-1	+	0	>=	-70
Ограничение 2:	0	+	-1	>=	-50
Ограничение 3:	-15	+	-12	>=	-1200
Ограничение 4:	-1	+	-1	>=	-90
Целевая функция:	-150	+	-200	->	min
<input type="button" value="Расчитать"/>					
x1 = 33 x2 = 50 Z = 14965					

Рисунок 2 – Результат вычислений программы.

Таким образом, оптимальный план задачи – 33 и 50 единиц продукции соответственно. При этом целевая функция будет достигать своего максимального значения в 14965 единиц.

С исходным кодом и сборкой приложения можно подробнее ознакомиться в git - репозитории автора. [3]

Дальнейшая разработка программного продукта продолжается. Реализуются иные методы решения линейного программирования, расширяются возможности приложения, развиваются более гибкие инструменты задания условий задачи.

### Список использованной литературы

1. Косников, С. Н. Экономика и математические методы : Учебное пособие / С. Н. Косников ; Под редакцией А.Г. Бурда. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 2015. – 190 с. – ISBN 978 - 5 - 94672 - 853 - 9. – EDN TEEEPD.

2. Матвиенко, Д. А. Экономико - математическая модель и комплексная методика компромиссного тарифообразования в жилищно - коммунальном хозяйстве: специальность 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Матвиенко Дарья Александровна. – Краснодар, 2013. – 24 с. – EDN ZOYUZV.

3. Облога, В. В. Применение теории игр для оптимизации выпуска продукции / В. В. Облога, Т. А. Черненко, К. А. Ковалева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 108. – С. 1198 - 1208. – EDN TROMXT.

4. Солопченко, Д. В. Применение теории игр в образовательном процессе / Д. В. Солопченко, И. А. Страх, К. А. Ковалева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 112. – С. 1594 - 1604. – EDN UZEDJD.

5. Чагин, И. М. Автоматизация организационной деятельности предприятий малого бизнеса / И. М. Чагин, К. А. Ковалева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95 - летию Кубанского ГАУ и 80 - летию со дня образования Краснодарского края, Краснодар, 29–30 ноября 2017 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 291 - 292. – EDN YLQVLJ.

6. Яковлева, С. А. Применение метода анализа иерархий и метода оценки конкурентной позиции для выбора недвижимости / С. А. Яковлева, Т. П. Барановская, К. А. Ковалева // Информационные технологии в современном мире - 2020 : материалы XVI Всероссийской студенческой конференции, Екатеринбург, 14 мая 2020 года / под науч. ред. Н. В. Хмельковой. – Екатеринбург: Автономная некоммерческая организация высшего образования "Гуманитарный университет", 2020. – С. 85 - 89. – EDN MABTXW.

© Степаненко Р.А., Косников М.С., Ковалева К.А., 2022

## ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

### Аннотация

В данной статье рассмотрено внедрение инновационных технологий в железнодорожный транспорт. Представлена структура цифровой железной дороги. Раскрывается взаимосвязь цифровой железной дороги с экономикой. Приведены целевые показатели эффективности развития информационных технологий. Сформулирована основная концепция проекта.

### Ключевые слова

Железнодорожный транспорт, информационные технологии, цифровая железная дорога.

Инновационная деятельность открытого акционерного общества «Российские железные дороги» является важным шагом на пути к повышению качества эксплуатации, клиентооборота и т.д.

Программа «Цифровая железная дорога ОАО «РЖД» (ЦЖД) – это совокупность цифровых информационно – коммуникационных технологий и процессов, основанных на принципах организационной и технической совместимости комплексов, которые обеспечивают связь между клиентами (пассажирами), транспортом и инфраструктуры [1], т.е. создание единого информационного пространства для усовершенствованной организации транспортного процесса. Перспектива проекта - повышение транспортной мобильности людей наряду с расширением сети высокоскоростных магистралей, а также увеличение рыночных перевозок.

Структура проекта представлена на рисунке 1.

Реализуя меры по развитию информационных технологий, ОАО "РЖД" станет техническим лидером в области применения инновационных решений [4] и сможет решать ключевые вопросы, связанные развитием цифровых технологий.

Кроме того, данный проект может гарантировать конкурентоспособность, основанную на привлекательности транспортных и логистических услуг, которые предоставляются клиентам.

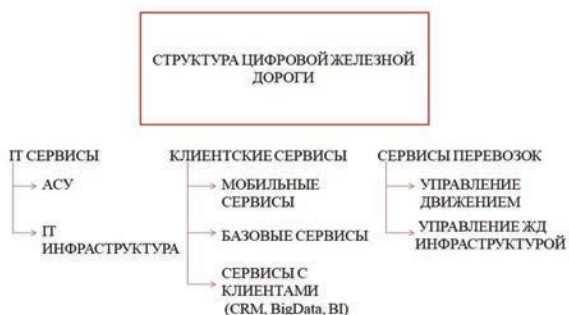


Рис. 1 – структура цифровой железной дороги

«Фундаментом» для новых сервисов, которые основаны на цифровых технологиях, будет являться переход к целевому состоянию информационных систем. Благодаря этому произойдет снижение эксплуатационных расходов (до 5 % в год). Усовершенствованная модель управления информационными технологиями позволяет оптимизировать работу персонала, а, соответственно, труда и затрат.

Кроме того, цифровая железная дорога является комплексной инновацией с точки зрения экономики [3], то есть проект ЦЖД можно рассматривать как сложную организационно – техническую систему.

Достижение целей в развитии цифровой железной дороги будут связаны с перестройкой многих технологических процессов, не исключая, изменений в нормативных документах ОАО «РЖД».

Целевые показатели эффективности развития информационных технологий приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Целевые показатели эффективности развития информационных технологий

Наименование целевого показателя	Единица измерения	Плановое значение
Электронные билеты в поездах дальнего следования	проценты	70
Оформленные в электронном виде сопутствующие сервисы и услуги грузовой перевозки	проценты	75
Электронные документы при взаимодействии с участниками перевозочного процесса (так же международные транзитные перевозки)	проценты	90
Операции в бизнес - процессах обслуживания клиентов, выполняемые без участия человека операции в бизнес - процессах обслуживания клиентов	проценты	55
Пользователи в открытом акционерном обществе "Российские железные дороги" и дочерние зависимые общества которое используют включенное в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных отечественное программное обеспечение	проценты	не менее 70

Интеграция цифровых и коммуникационных технологий и систем являются концепциями построения ЦЖД. Вышеупомянутый проект из технической области переходит в область цифровой экономики, что является спецификой создания данной комплексной программы. В частности, повышение уровня экономической связности территории РФ в рамках пассажирских и грузовых перевозок приведет к:

1. Увеличению роста выпуска продукции;
2. Обеспечению новых рабочих мест;
3. Повышению уровня жизни.

В заключение, основываясь на изученных материалах, можно сделать вывод о том, что эффект от реализации проекта включает в себя несколько важных пунктов, а именно:

1. Повышение пропускной способности путей;
2. Привлечение лояльных и прибыльных клиентов, что позволяет сократить количество потерянных клиентов;
3. Увеличение срока службы инфраструктуры в целом;

4. Понижение эксплуатационных расходов за счет внедрения улучшенного графика движения поезда;
5. Комплексный подход управления терминалами.

#### **Список используемой литературы**

1. Стратегия инновационного развития ОАО "Российские железные дороги" на период до 2015 года (Белая книга ОАО "РЖД").
2. Распоряжение от 19 марта 2019 г. № 466 - р, г. Москва.
3. Розенберг И.Н., Соловьев И.В., Цветков В.Я. Комплексные инновации в управлении сложными организационно-техническими системами / под ред. В.И. Якунина. М.: Феория, 2010. 248 с.
4. Цифровая железная дорога - настоящее и будущее / Резер, С. М., Левин, С. Б., Резер, А. В. и др. // Транспорт: наука, техника, управление. - 2019. №9. - С. 4 - 11.

© Сухорукова А. А., Рыжкова В. А., 2022

**УДК 658 (7)**

**Тотанов Б. С.,**  
магистрант  
КУ имени Абая Мырзахметова  
**Акохова Н. В.**  
старший преподаватель  
КУ имени Абая Мырзахметова

### **РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В КАЗАХСТАНЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа перехода промышленных предприятий от традиционных производственных систем к производственно - логистическим. Рассмотрены общие особенности и выявлены современные тенденции развития логистики. Раскрыт процесс перехода к логистической системе и привлечение инвестиций. Определены возможные риски и угрозы логистического инвестиционного проекта. Рассмотрено применение RFID - технологий

**Ключевые слова:** инвестиции, логистическая концепция, промышленное предприятие, логистика, эффективность.

Отсутствие развитой логистической системы в Казахстане приводит к росту величины транспортной составляющей в себестоимости единицы продукции любого предприятия. Это связано с перемещением меньшего количества грузов при больших затратах времени и средств на их перемещение по сравнению с мировым уровнем, особенно по сравнению с промышленно развитыми странами. Например, при объеме перевозок в Казахстане в два раза меньше, чем в США, транспортные издержки составляют 11,5 % от национального дохода, в то время как в США эти издержки менее 7 %; потери времени потребителями в

РК в 5 раз выше, чем в этих странах; потребности в транспортных услугах удовлетворяется только на 60 - 70 % , простои составляют более 40 % общего времени транспортного обслуживания [1].

Развитию транспортно - логистической системы Казахстана препятствуют как общие для страны причины, обуславливаемые высокой степенью физического и морального износа основных фондов, транспортной техники, сильным отставанием в развитии транспортной инфраструктуры, включающей морские порты, автомобильные и железные дороги, терминальные пункты и т.д., так и отсутствием понимания роли транспорта в экономической и социальной жизни страны и его специфики, как особой структуры в народном хозяйстве; недостаточно развитой закононо - правовой базой в налоговой и тарифной политикой на транспорте.

Задача создания на территории Казахстана современной транспортно - логистической системы является актуальной, так как имеется необходимость обеспечения свободного доступа к инфраструктуре международных транспортных коридоров и увеличения грузопотоков через территорию РК в страны Персидского залива, Юго - Восточной Азии, Китая, стран ЕС, СНГ и Балтии и из них. Для решения этой задачи перед страной поставлена цель превратить Казахстан в торговый, логистический и деловой хаб Азиатского региона.

Преимущества транспортно - логистической системы (рисунок 1) в сравнении с деятельностью транспортного комплекса, выполняющего перевозки грузов по заданному маршруту конкретным видом транспорта, в том, что транспортно - логистическая система выстраивает логистические цепочки для перевозки определенных категорий грузов по заданным цепочкам поставок.



Рисунок 1. – Традиционный логистический подход в доставке грузов в цепочке поставок

Использование логистических систем и традиционного логистического подхода в доставке грузов в развитых странах позволяет уменьшить транспортные расходы на 7 - 20 % , затраты на погрузочно - разгрузочные работы, хранение материальных ресурсов и готовой продукции уменьшить на 15 - 30 % , общие логистические издержки сокращаются на 12 - 35 % , оборачиваемость материальных ресурсов ускоряется на 20 - 40 % , запасы материальных ресурсов и готовой продукции снижаются на 50 % [2].

При этом традиционный логистический подход основывается на таких функциях бизнеса, как закупка, производство и продажа с использованием такого инструментария, как инжиниринг в виде услуг по различным инженерным консультациям в коммерческом плане, микроэкономика, организация производства, менеджмент, физическое распределение и пр.



Рисунок 2. – Интегральный подход в логистике с функцией распространения на несколько компаний

При использовании интегрального подхода в логистике ее функции распространяются сразу на несколько компаний, включая логистических посредников, информационные системы и банки. При этом перед началом каждого процесса на предыдущий процесс направляется информация о подтверждении факта поступления материальных ресурсов, а на последующий процесс – факт начала этого процесса, что необходимо для подготовки следующего. После окончания каждого процесса информация со всеми необходимыми данными о материальном потоке поступает на последующий процесс, для того, чтобы он начался. За счет организации интерфейсов (взаимодействия) процессов, они ускоряются. Введение интегрирующих элементов в контур управления повышает устойчивость системы в целом и улучшает параметры управления, так как она реализует цели бизнеса от поставщика до конечного потребителя, причем значительно сокращая сроки процессов и исключая непроизводительные процессы (например, простои).

Для того, чтобы любое предприятие функционировало успешно, необходим высокий уровень организации, эффективность движения и качество материальных потоков. Эти проблемы могут быть решены при логистическом подходе к управлению процессами снабжения, производства и сбыта на предприятии. Но для перехода в управлении предприятием к логистическим системам необходимы модернизация и обновление основных фондов, инфраструктуры, что требует источников финансирования, т.е. привлечение инвестиций. Переход казахстанских предприятий от традиционных производственных систем к производственно - логистическим позволит добиться реальных конкурентных преимуществ, в том числе и при сокращении транспортных издержек при доставке грузов к месту назначения, при этом важным является снижение логистических затрат. [3]

Для использования долгосрочных инвестиций в развитие логистической системы необходимо оценивать объем логистических услуг в сравнении с прогнозируемыми денежными поступлениями при повышении рентабельности инвестиций. Логистическое управление при продвижении материальных, финансовых и информационных потоков ощутимо влияет на финансово - экономическое и правовое обеспечение хозяйственных связей в рыночных условиях, в том числе и на рынок транспортных услуг, функционирование складского хозяйства, развитие транспортной службы на предприятиях.

Оценивание потенциальной эффективности логистической системы возможно с помощью набора показателей работы этой системы при заданном количестве логистических издержек, например, такими, как качество логистического сервиса, общие логистические издержки, продолжительность логистических циклов, эффективность производства, возврат на инвестиции. Также используются такие процедуры, как, например, бенч - маркетинг, для сравнительной оценки фирм в сфере логистики при помощи аналитических и экспертных методов. [4]

Логистический сервис является важной частью в реализации корпоративных стратегий, но его уровень трудно оценить, т.к. сервисеосязаем; услуги нельзя складировать и транспортировать, они потребляются в момент производства; приобретая услуги, покупатель не становится собственником; сервис является деятельностью, поэтому его нельзя протестировать перед покупкой. Поэтому качество сервиса в логистике проявляется непосредственно в момент реализации сервиса покупателю. Комплексным показателем сервиса является производительность логистической системы, определяемая объемами логистических услуг, выполняемых в единицу времени техническими средствами, оборудованием, или удельным расходом ресурсов при задействованном в логистической системе технологическим персоналом. Зарубежные фирмы оценивают работу логистических служб логистической продуктивностью на основе таких показателей, как количество обработанных заказов в единицу времени; грузовые отправки на единицу грузоместности транспортных средств и складских мощностей; отражение динамики документооборота и выпуска продукции; отношение логистических издержек к единице вложенных инвестиций, к единице продукции, которая производится предприятием; логистические издержки в дистрибуции к единице объема продаж и др.[5]

В настоящее время растет популярность практики оценки и анализа эффективности инвестиций в логистические системы, в которых одним из важных стимулов является концепция управления цепью поставок - ЭОМ. Электронная логистика (EDI) — это управление и оптимизация электронных информационных потоков, возникающих в цепях поставок. Повышение эффективности управления перевозочным процессом достигается за счет внедрения информационных систем, которые позволяют уменьшать количество ошибок при вводе данных, быстро передавать значительные объемы информации, ускорить ее обработку и уменьшить количество бумажных носителей.

Для автоматизации процесса маркировки и автоматической идентификации в современной электронной логистике используют следующие методы: оптические кодирования и распознавание маркировочных знаков на логистических единицах; считывание магнитной информации, основанное на размещении на грузах (упаковке, транспортном средстве) магнитной карты с записанной на ней информацией о грузе; радиочастотная идентификация (RFID - технология), которая реализуется путем размещения на объекте маломощного передатчика, способного по запросу передавать записанную в память информацию.

Выбор средств для маркировки зависит от его назначения, места нанесения и средств считывания. Маркировка может быть товарная - для указания типа изделия и названия производителя; грузовая - при которой указывается наименование пунктов отправления и назначения, отправитель и получатель груза, а также может быть указана масса или объем груза; транспортная с указанием числа мест в партии груза и номера товарно - транспортного документа; специальная для особых указаний по перевозке, хранению грузов с помощью условных международных меток.

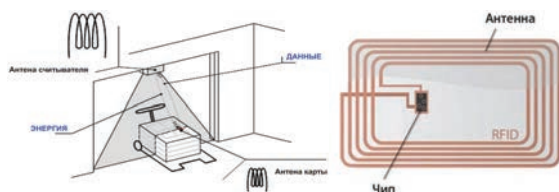


Рисунок 3. – Схема реализации технологии RFID при помощи считывателя и идентификатора



Идентификация средств передвижения - внедрение RFID - систем для идентификации номеров автомобилей, катеров, вагонов; в логистике и управлении поставками производители и компании, занимающиеся доставкой грузов, могут точно отслеживать прохождение грузов по всей цепочке доставки, используя смарт - метки; метка программируется в начальном пункте и в ней содержится информация об отправителе и получателе товара, месте назначения и т. п.; возможно одновременное считывание посылок, проходящих по конвейеру со скоростью 2 м / сек.

Вконцепции ЭОМ отношений участников интегрированной логистической системы или участников цепи поставок ключевую роль играет отображение и визуализация внутрифирменных логистических процессов, но имеются сложности детализации потоковых процессов в полном масштабе [6].

В теории потокового программирования, содержатся решения серии прикладных задач по составлению графиков выполнения работ, производственному планированию, минимизации оборудования на погрузку - разгрузку судов, оптимизации транспортного движения и др.

### **Список использованной литературы**

1. Титюхин Н., Овчаренко Н. Модель транспортно - логистической системы Казахстана // ЛОГИНФО №9. - 2015. – 286 с.
  2. ]Маколова Л.В. Логистика внешнеэкономической деятельности : учеб. пособие / Л.В. Маколова, А.В. Зубарева; Ростов. фил. РТА. - Ростов н / Д, 2016. - 233.
  3. Кретов И.И. Логистика во внешнеторговой деятельности: учеб. пособие / И.И. Кретов, К.В. Садченко. - 3 - е изд., перераб. и доп. - М.: Дело и Сервис, 2017. - 276 с.
  4. Логистика: учебник / под ред. Б.А. Аникина. - М.: Инфра - М, 2016. - 294 с.
  5. Логистика. Э.Н. Кузьбожев, С.А. Тиньков. Учебное пособие для ВУЗов. - М: Юристь, 2016. - 314 с.
  6. А.Н. Тулембаева. Логистика. - Алматы: изд.КазГУ им. Аль - Фараби, 2017. - 286 с.
- © Тотанов Б.С., Акохова Н.В., 2022

**УДК 331.201**

**Фомина Е.Р.,**  
ст.преподаватель СурГУ,  
**Хаматов И.И.,**  
студент СурГУ,  
г. Сургут, РФ

### **АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ К ЭВАКУАЦИОННЫМ ВЫХОДАМ ПО ХМАО – Югре**

**Аннотация.** Пожары в жилых домах являются частым и опасным явлением, несущим за собой большие человеческие потери. Одной из причин которых является несоответствие требований пожарной безопасности. В данной статье рассматриваются часто нарушаемые требования к эвакуационным выходам в многоквартирных домах. Кроме того, проведен анализ данных нарушений в одном из многоквартирных домов. А также, предложены меры по устранению данных причин.

**Ключевые слова:** многоквартирный дом, жилые помещения, пожар, эвакуационные выходы, пожарная безопасность.

Наибольшей опасностью обладают пожары, начинающиеся в жилых помещениях, особенно в многоквартирных домах. Скорость распространения пламени в данных случаях достаточно высока. Кроме того, с такой же высокой скоростью распространяются и продукты сгорания, являющиеся наиболее токсичными веществами компания [1, С.12].

На сегодняшний день нарушения в сфере пожарной безопасности в жилых помещениях являются актуальной темой. Так как, согласно статистике за 2019 год, Ханты - Мансийский автономный округ занимает 31 место по Российской Федерации по пожарам на 100 тыс. населения. Этот показатель ниже среднего по всей стране. Однако, больше половины от всего числа пожаров занимают именно пожары в жилых секторах. Такие пожары несут за собой большие потери, не только имущественного характера. В 2019 году Ханты - Мансийский автономный округ занимал 15 место по все стране по количеству погибших на 100 тыс. населения.

Изучением данной темой занимались многие специалисты, среди которых: Г. П. Шамаев, Е. О. Лецишин, Д. В. Беломутенко, К. М. Волкова, Е. В. Карасев, Д. В. Сидоренко, В. Г. Аббасова, С. В. Соколов, А. В. Федоров, Д. В. Костюченко и др. Однако, вопрос о нарушении требований именно к эвакуационным выходам является малоизученным.

Основными нарушениями требований, которые предъявляются к эвакуационным выходам являются:

- Отклонение от заданных в проекте геометрических параметров эвакуационных выходов;
- Блокировка дверей и установка замков на эвакуационные пути;
- Хранение предметов личного пользования на эвакуационных выходах, лестничных площадках и в холлах;
- Самовольное возведение перегородок на лестничных площадках без соблюдения норм пожарной безопасности [2, С.202].

Последние два требования в основном нарушают сами жильцы. Перегородки (рис.1) часто устанавливают по договоренности с соседями для того, чтобы огородить территорию от остальных жильцов, при этом чаще всего это происходит без официального согласования такого строительства. В данном случае демонтаж перегородки может быть устранен по решению суда. Иск могут подать как другие собственники квартир, так и товарищество собственников или управляющая компания [3, С.135].



Рис. 1. Пример незаконной перегородки в холле многоквартирного дома

Многие жильцы также игнорируют тот факт, что на эвакуационных выходах (а также в коридорах, в холлах, в тамбурах, на лестничных площадках, в дверных проемах и др.) запрещается хранить предметы личного пользования, которые препятствуют безопасной эвакуации людей. А именно, нельзя размещать мусор, оборудование, строительные материалы, инвентарь различного назначения, устраивать сушилки для одежды и т.д.

Поэтому, было решено провести анализ нарушений по данной теме и выявить нарушения, связанные с хранением личных вещей в местах, где их быть не должно согласно нормам пожарной безопасности. Исследование проходило в одном из многоквартирных домов г. Сургута. В данном доме 18 этажей и 259 квартир. Каждый подъезд имеет 2 выхода - основной с лифтами и эвакуационный с лестницей. Кроме того, на каждом этаже есть лестничная площадка общего пользования и балкон. В ходе осмотра было обнаружены следующие нарушения: хранение строительных материалов, детских колясок, велосипедов, предметов мебели и др. (рисунок 2).



Рис. 2. Примеры нарушения хранения вещей личного пользования на эвакуационных выходах, лестничных площадках и в холлах в осмотренном многоквартирном доме

Также, было посчитано количество этажей с нарушениями в каждом подъезде (табл. 1) и высчитаны проценты соотношения этажей с нарушениями и без них (рис.3).

Таблица №1

Количество этажей с нарушениями хранения вещей личного пользования

Подъезд	Всего квартир	Всего этажей	Этажей с нарушениями
№1	64	16	7
№2	131	17	9
№3	64	16	5

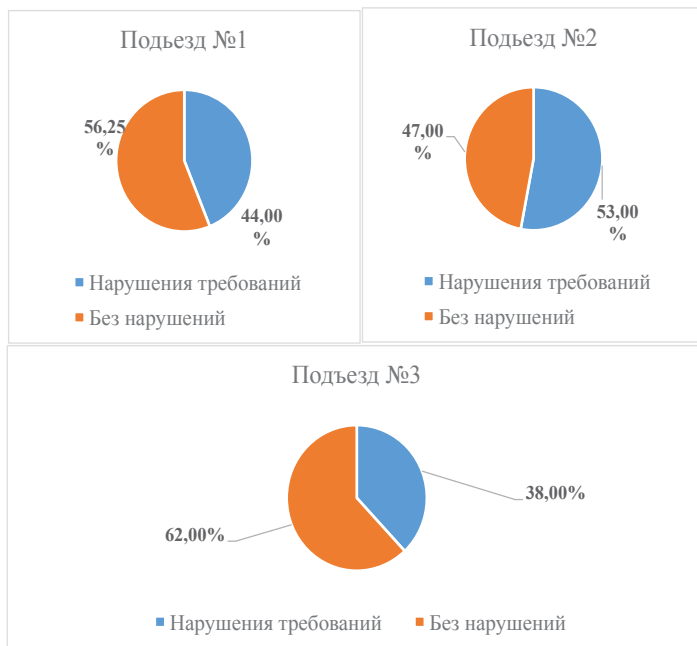


Рис. 3. Процентное соотношение этажей с нарушением хранения вещей личного пользования и этажей без нарушений

Таким образом, видно, что в каждом подъезде жильцы не соблюдают требования, предъявляемые к эвакуационным выходам. Практически половина этажей в каждом подъезде на путях эвакуационных выходов загромождена различными предметами, что может привести к большим затруднениям и скоплениям людей в период эвакуации.

В данном случае рекомендуется:

- Провести управляющей компанией срочную внутреннюю проверку и потребовать от жильцов незамедлительно освободить места эвакуационных путей и выходов;
- Для предотвращения повторного образования такого скопления личных вещей ввести для мастера управляющей компании, ответственной за данный дом плановый график осмотра каждого подъезда на соблюдение противопожарных требований;
- Проводить регулярный инструктаж по противопожарной безопасности с жильцами на собраниях.

Несоблюдение требований к эвакуационным выходам может стать главной причиной гибели людей из-за затрудненной эвакуации. Поэтому каждому жильцу многоквартирного дома необходимо самостоятельно нести ответственность и не нарушать данные требования. А управляющей компании регулярно контролировать данный вопрос. Ведь освобожденный от посторонних вещей холл и эвакуационный выход способствует быстрой и легкой эвакуации, недопущению столпотворения и паники людей, а это в свою очередь может спасти жизни людей.

### Список литературы

1. Майлыбайулы А. М., Дулуев Р. А., Гребнев Я. В. Требования и правила пожарной безопасности к многоквартирным жилым домам // International scientific review. – 2020. – №. LXVI. – С. 11 - 14.
2. Лецишин Е. О., Беломутенко Д. В. Обеспечение пожарной безопасности многоквартирных домов // НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: НОВЫЕ ИДЕИ И РЕШЕНИЯ. – 2016. – С. 201 - 203.
3. Прудникова А. Е., Ткач Е. Г. К вопросу о возведении перегородок налестничных площадках в подъездах многоквартирных жилых домов // Sciences of Europe. – 2016. – №. 2 - 2 (2). – С. 134 - 136.

© Фомина Е.Р., Хамавов И.И., 2022

УДК 331.45

**Шумилин В. К.,**

к.т.н., доцент,

МИРЭА - Российский технологический университет,

г. Москва, РФ

## **ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, КОТОРЫЕ НАДО ОБЕСПЕЧИТЬ НА УЧАСТКАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ОТЛИВОК МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

### **Аннотация**

Приведены основные меры по охране труда, которые следует учитывать при внедрении технологического процесса изготовления изделий литьем под низким давлением металла (ЛПНД или ЛНД) в закрытые полости для разных вариантов мелкосерийной технологии.

### **Ключевые слова**

Нормативные правовые акты по охране труда, меры по охране труда, ограждения, пульт управления, блокировка, средства индивидуальной защиты.

В настоящее время широко используется метод литья под регулируемым низким давлением [1]. В статье [2] была предложена технология получения качественных художественных отливок из алюминиевых, медных и других цветных сплавов, особенно

тонкостенных и крупногабаритных на установках для литья под низким давлением (ЛНД) и приведен ряд рекомендаций к установкам ЛНД, на которых лучше всего получать отливки по предлагаемой технологии. Это автоматизация процесса заливки формы и возможность регулировать изменение скорости нарастания давления в камере установки. Показано, что *при выборе конкретной установки ЛНД* надо проверить и обеспечить, чтобы изменение скорости нарастания давления при заливке не превышало бы 5 %, что позволит исключить возникновение колебания расплава при его движении в металлопроводе. Более предпочтительны установки с тиглем ванного типа, что лучше обеспечит устойчивый режим работы. При реализации предлагаемых технологических режимов надо выполнить важные требования охраны труда.

**Вариант 1.** На участке установлено или предполагается установить следующее оборудование для получения отливок по предложенной в статье [2] технологии: индукционная печь, установка ЛНД и вспомогательное оборудование. В этом случае для снижения профессиональных рисков надо выполнить важные требования норм и меры по охране труда, приведенные в [1]. Надо обеспечить, чтобы расстановка на участке всего оборудования соответствовала требованиям норм по охране труда (приведены в [1]). Покрытие полов должно быть выполнено из перфорированных чугунных или стальных плиток по прослойке из мелкозернистого бетона. Освещенность от системы общего освещения на рабочих местах и на шкалах измерительных приборов должна быть не менее 200 лк. Ограждения и двери ограждений опасных зон должны иметь исправные блокировки. Оборудование должно иметь легкодоступный орган аварийного отключения «Стоп общий» красного цвета. Должны быть местные отсосы вредных веществ от печи и установки литья под низким давлением. Плавильщику и работнику на установке ЛНД, должны быть отчетливо видны показания манометров и других измерительных приборов. Надо обеспечить удобное наблюдение и контроль температура воды на входе в индуктор плавильной печи. Она должна быть в пределах 25–30 °С, а на выходе из индуктора не превышала 45 °С. Шланги для подачи и отвода воды выполняются из электроизоляционного материала (резинотканевые и др.). Надо предусмотреть, чтобы плавильщик работал просушенным разливным ковшом, окрашенным меловой или графитовой красками. Ручки и рукоятки металлического инструмента должны быть хорошо электроизолированы. В удобном месте надо установить огнетушители с учетом класса возможного пожара [1].

Комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ) должен соответствовать требованиям норм в [1, 3]. Работать надо в каске с подшлемником; брюки и куртку (маркировка АТи или ВТи) надевать навывпуск. На печи надо работать в кожаной обуви (с маркировкой Тр, Тп). Работающий на установке ЛНД должен работать в кожаных ботинках с защитным подноском (маркировка Мв и Мп или в комбинации Мп с Ми); в нарукавниках, брезентовых рукавицах или перчатках с термостойким полимерным покрытием (маркировка Тв, Тр, Ми, Мп); иметь защитные очки с темными и светлыми стеклами (открытого типа 01, 07 со светофильтрами Д1). Должно быть удобное место для средств защиты органов дыхания (СИЗОД) с маркировкой «Пн» и для наушников типа ВЦНННОТ. Тип наушников подбирается с учетом диапазона частот, где будет превышение санитарных норм [1]. Для СИЗОД рекомендуются фильтрующая полумаска с маркировкой «FFP1» или повязка с маркировкой «Р1» [1,3].

**Вариант 2.** Если на участке уже установлено или будет установлено более современное оборудование ЛНД, например, для серийной или мелкосерийной технологии. В статье [2] был сделан вывод, что для реализации предлагаемой технологии надо применять установки, которые уже имеют современный мощный магнитодинамический насос, которые полностью автоматизированы, имеют улучшенные условия регулирования тепловых условий литья и управляются оператором. Это позволяет обеспечить повышенную точность выполнения заданных режимов из - за меньшей инерционности электромагнитного воздействия, лучше регулировать тепловые условия литья. Для этого подходят, например, установки моделей типа ЛЭМД 002 и аналогичные им. Такие установки полностью автоматизированы и управляются оператором. Установка модели ЛЭМД 002 работает по всем видам серийности изготовления отливок (мелко -, средне -, и крупносерийным); работает по программе, по которой осуществляются все операции изготовления отливок; металл доливается в металлораздатчик без остановки процесса литья. Металл готовится централизованно в плавильном отделении и привозится, когда это необходимо, краном со стопорным ковшом к литейным установкам. Металл переливается в тигель установки ЛНД, из которого магнитодинамическим насосом заполняется форма. Затем отливка извлекается из формы и на конвейере перемещается в обрубное отделение, которое находится в другом помещении.

При разработке или модернизации технологических участков с установками типа ЛЭМД 002 (и аналогичных им), при расположении основного и вспомогательного оборудования, пультов и кабин управления, при организации всех рабочих мест надо учитывать требования норм по охране труда, рекомендации и примеры выполнения норм, которые приведены в [1] (в Главах 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17, 28 и 29). Освещенность от системы общего освещения на рабочих местах и на шкалах измерительных приборов должна быть не менее 200 лк. Подвижные и опасные части оборудования должны быть выкрашены в сигнальные цвета (например, подвижная траверса в желтый цвет и наклонные черные полосы).

Для обеспечения надежности и безопасности при эксплуатации установок ЛНД важно выполнить требования в ГОСТ 30647-99 [4]. Конструкция машин должна обеспечивать: герметичность металлопровода; возможность регулирования скорости набора давления сжатого воздуха по всем отдельным этапам заливки и кристаллизации отливки; регулирование скорости перемещения подвижных частей механизмов во всех предусмотренных циклах; легкодоступную и безопасную установку в форму песчаных стержней, металлических вставок и арматуры; съем и передачу отливок; контроль температуры формы; контроль температуры сплава в полости электропечи; контроль давления сжатого воздуха в электропечи, а также аварийный слив оставшегося сплава из электропечи.

Надо выполнить требования пункта 5.2.5 в ГОСТ 30647-99 [4] по допуску параллельности установочной поверхности верхней плиты и торца металлопровода для машин с горизонтальной плоскостью разъема. Машин должны быть снабжены предохранительными устройствами и (или) блокировками, которые исключают возможность раскрытия формы и расстыковки металлопровода в момент заполнения расплавленным металлом до окончания сброса давления в электропечи. Электрошкаф с расположенной в нем аппаратурой, пульты управления и клеммные коробки должны иметь необходимую степень защиты (IP) по ГОСТ 14254 - 2015 с учетом используемой

аппаратуры и условий эксплуатации. Степень защиты этих устройств устанавливается в ТУ на установку и надо проверить эту степень (рекомендации по выбору необходимой защиты приведены в Главе 11 в [1]).

Оборудование и пульты управления должны иметь легкодоступный орган аварийного отключения «Стоп общий» красного цвета. Работнику должны быть отчетливо видны показания всех измерительных приборов. Пульт управления машиной должен иметь световую сигнализацию о готовности машины к заливке расплавленного металла. Органы управления на пульте управления и порядок их расположения должны соответствовать требованиям норм с учетом того, как выполняется работа оператором (сидя, стоя или сидя - стоя). Это соответствие требованиям норм также надо проверить. Рекомендации приведены в [1].

Для снижения профессиональных рисков надо регулярно при технических осмотрах машины контролировать затяжку крепежа на крышках, фланцах и всех соединениях пневмо - и гидросистем; контролировать герметичность стыков, расположенных вблизи металлопровода; контролировать герметичность элементов пневмо - и гидросистем давлением, превышающим рабочее.

Комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ) работника на установке ЛНД должен соответствовать требованиям норм в [3] и в [1] (Глава 14). Основные сведения по необходимым СИЗ для работника были приведены выше (для участка и оборудования по варианту 1)

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

1. Охрана труда и охрана окружающей среды в технологиях художественного литья: Учебное пособие / В.К. Шумилин, В.Б. Лившиц, Е.С. Бобкова. — М. : Издательство «Юрайт», 2019. – 404 с.

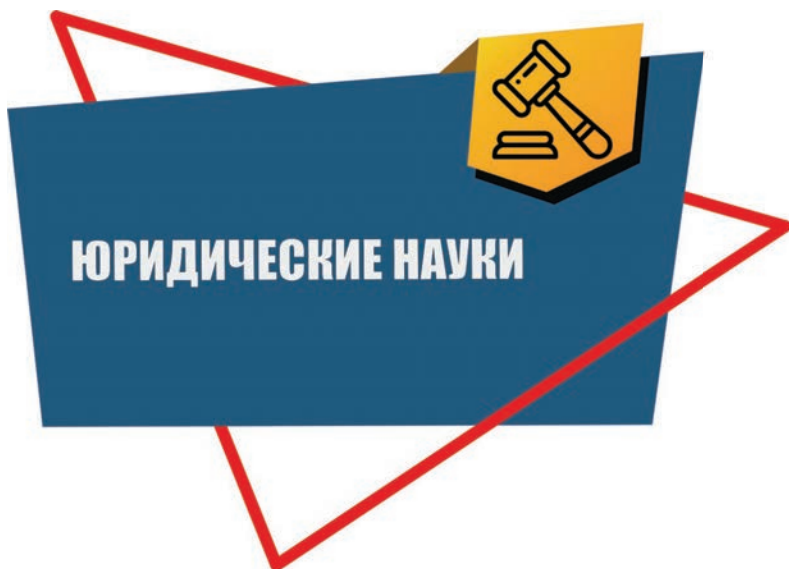
2. Лившиц В.Б., Кушнер А.П., Бобкова Е.С. Особенности формирования отливки при литье под низким давлением. — М.: журнал «Литейное производство», № 7, 2018.

3. Типовые нормы обязательной бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ (Приложению к приказу здравоохранения РФ от 14 декабря 2010 г. За № 1104н)

4. ГОСТ 30647–99. Оборудование литейное. Машины для литья под низким давлением. Общие технические условия (с изменениями от августа 2016 г.).

© В.К. Шумилин, 2022





## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ В АРБИТРАЖНОМ ПРОЦЕССЕ

### АННОТАЦИЯ

В данной статье будут рассматриваться такие особенности, как проведения экспертизы в арбитражном процессе. Также проведён анализ по рассмотрению и определению экспертизы в арбитражном процессе, основные её виды и сложности применения. Освящены актуальные проблемы данного правового института.

**Ключевые слова:** арбитражный процесс, суд, экспертиза

### ABSTRACT

This article will consider such features as the examination in the arbitration process. The analysis of the examination and determination of expertise in the arbitration process, its main types and complexities of application is also carried out. The actual problems of this legal institution are consecrated.

**Keywords:** arbitration process, court, expertise.

На сегодняшний день в ходе арбитражных разбирательств, происходит большое множество назначений экспертных исследований, которые различны каждый по - своему. Это, например, могут быть бухгалтерская, экономическая или даже строительная экспертиза. Но есть одно исключение, не может быть назначена экспертиза по правовым вопросам. Позиция ВАС РФ однозначна ясна – эксперты не вправе делать какие - либо выводы юридического характера, это прерогатива суда.

Что говорить о понятии экспертизы, я его понимаю так, экспертиза – это исследование, какого - либо вопроса, который требует специальных знаний, с представлением мотивированного заключения.

Судебная экспертиза может быть проведена как государственными судебными экспертами, так и иными лицами, которые в свою очередь обладают специальными знаниями, которые закреплены в ст. 83 АПК РФ и п. 1 Постановления Пленума ВАС РФ от 04 апреля 2014 г. №23 «О некоммерческих вопросах применения арбитражными судами законодательство об экспертизе».

Есть также отличительная особенность, когда судом назначают частных и негосударственных экспертов, это будет являться определением судом в ходе поручения экспертизы таких данных как: сведения о его образовании, специальности, стаже работы, занимаемой должности и указывает их в определении о назначении экспертизы. Лица, которые участвуют в данном деле, также могут присутствовать, при проведении экспертизы, кроме тех случаев, когда присутствие способно помешать нормальной работе

экспертов, но не вправе вмешиваться в ход исследований. Когда экспертом составляется заключение и находится на стадии совещания экспертов и формировании выводов, если судебная экспертиза проводится комиссией экспертов, присутствие участников арбитражного процесса не допускается.

В практике суды часто отказывают в проведении экспертизы. Проведя анализ практики высшей судебной инстанции можно сделать вывод, что нарушение или неправильное применение данной нормы процессуального права очень часто будет являться основанием для отмены судебных актов. В большинстве случаев Судебная коллегия ВС РФ указывает на необоснованный отказ суда в удовлетворении ходатайства о проведении экспертизы, на то, что такой отказ лишает сторону всякой возможности реализации принадлежащих ей процессуальных прав и обязанностей по доказыванию возражений на иск.

Хочется отметить, что в действующем законодательстве специально определены некоторые условия, назначаемые судебной экспертизой, это к примеру порядок её проведения и установление принципов оценки и использования заключения эксперта как доказательства по делу, также чётко определяются права и обязанности участников арбитражного процесса при проведении судебных экспертиз. Судебная экспертиза в свою очередь является особо сложным процессуальным действием и единственным, в котором подготовительный и заключительный этапы осуществляют работники судебных и подготовительных органов, а этап исследования – является эксперт.

Правовыми основами судебной экспертной деятельности в первую очередь, конечно же является Конституция РФ, Арбитражный процессуальный кодекс

РФ, Налоговый кодекс РФ, Федеральный закон «О государственной судебно – экспертной деятельности в Российской Федерации», а также иные федеральные законы и нормативно правовые акты Российской Федерации, которые в свою очередь регулируют порядок судопроизводства, организацию и проведения судебной экспертизы. Необходимо отметить, что судебные экспертизы по международным делам производятся в соответствии с регламентами международных третейских судов.

Нужно отметить такой момент, что одной из серьезных проблем, которая связана с организацией производства экспертизы давности изготовления документа, является длительный срок её производства, связанная с существующими методиками их проведения, также предусматривается срок длительного периода исследования. Что говоря о периоде проведения определенного вида судебной экспертизы составляет от 30 дней и до 6 месяцев. При этом стоит отметить такой момент, что если отсутствует официальное определение видов экспертиз, то стороны ходатайствуют, или назначается суд экспертизы, который смежный по своему назначению: «Некоторые виды назначаемых арбитражным судом экспертиз являются сходными по своему содержанию, но в связи с отсутствием в действующем законодательстве определений отдельных видов экспертиз и их характеристик они обозначаются по усмотрению суда».

Чаще всего назначается экспертиза в спорах, касаемо качества и классификации товара. Среди правил доказывания по спорам о классификации товаров, особое место будет занимать презумпция достоверности представляемой декларантом информации. Верховным Судом подчеркивается, что время опровержение утверждений декларанта возлагается на таможенный орган. Именно этот орган в случае касемо оспаривания решений таможенного органа, должен предоставить, так как доказательства законности

своих действий и решений и обстоятельств их принятия, поскольку это вытекает из общего правила доказывания в публичных спорах ст.200 АПК РФ.

Проводя особый анализ материалов судебной практики, мы можем утверждать, что судебная экспертиза не всегда бывает необходимой, и следом приводятся типичные случаи, когда арбитражные суды рассматривают такого рода споры о классификации товаров без участия экспертиз: «Одним из видов спора будет являться спор о толковании конкретных признаков, которые в особенности влияют на классификацию товара. Дать классификацию товара это будет означать, что нужно сопоставить описание товара с текстом товарной позиции, а также найти среди товарных позиций ту, которая в большей степени соответствует физическим, химическим особенностям товара и его области его применения».

Проделав большую и подробно разобранный работу, мы можем подвести итоги, где стоит отметить то, что проведение экспертизы в таком правовом институте как в арбитражном – процессуальном праве является сложным. Также можем сказать, что суд ограничен в возможности назначения или отказе в проведении экспертизы, а сама экспертиза в свою очередь очень часто является одним единственным способом доказать правоту той или иной стороны. Однако случаются такие случаи, когда стороны не всегда могут трезво оценивать необходимость в проведении экспертизы, при назначении которой существенно затягивается процесс и увеличиваются судебные издержки. Также стоит законодателю уделить внимание в разграничении видов экспертиз и предусмотреть такого рода ситуаций, в которых должна назначаться та или иная экспертиза.

Но стоит отметить, что экспертиза является наиболее важным видов доказательства, хоть и формально все доказательства равны перед судом и не обладают заранее установленной законом силой. Можно привести такой пример, Судебная Коллегия Верховного Суда РФ в очередной раз подчеркнула, рассматривая жалобу по делу № А40 – 17687 / 2020, что нельзя принимать решение, основываясь только на заключении эксперта, не беря во внимания и другие доказательства. Но результаты данной экспертизы всегда являются наиболее убедительными, поэтому отсюда можно сделать вывод о том, что стороны зачастую и привлекают экспертов к делу, где можно обойтись и другими видами доказательств. Назначения экспертизы или отказ в её проведении порой становится самостоятельным поводом для спора, как, например, в деле № А40 – 84028 / 2016 от 31.03.2017

#### **Список литературы:**

1. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации: от 24.07.2002 № 95 -ФЗ (ред. от 25.12.2018) // Собрание законодательства РФ. — 29.07.2002. — № 30. — Ст. 3012
2. Постановление Пленума ВАС РФ от 04 апреля 2014 г. № 23 «О некоторых вопросах практики применения арбитражными судами законодательства об экспертизе»
3. Информационное письмо Президиума ВАС РФ от 13 августа 2004 г. №82 «О некоторых вопросах применения Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации» // Вестник ВАС РФ. 2004. №10
4. Сахнова Т.В. Судебная экспертиза. М., 1999. С. 204
5. Загайнова С.К. О требованиях, предъявляемых к судебному решению в гражданском и арбитражном процессе // Закон. 2007. №11;

6. Тузов Н.А. Мотивированность и преюдиция судебных актов. М., 2006; Сухомлинов А.Н. Преюдиция в арбитражном процессе: Дис. канд. юрид. наук. М., 2006.

7. Арбитражный процесс: Учебник / Отв. ред. В.В. Ярков. 2 - е изд., перераб. и доп. М., 2012. С. 210.

8. Загайнова С.К. Судебные акты в механизме реализации судебной власти в гражданском и арбитражном процессе. М., 2007. С. 137, 138.

9. Постановление Пленума ВС РФ от 19 декабря 2012 г. №23 «О судебном решении» // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2013. №2.

10. Загайнова С.К. Судебные акты в механизме реализации судебной власти в гражданском и арбитражном процессе. М., 2007;

© Гапочкина А.С., 2022

### УДК 343

**Малакаева М.Л.,**

студентка 3 курса юридического факультета  
Юго – Западного государственного университета  
г. Курск, Российская Федерация

Научный руководитель: **Садчикова Д.Н.,**  
преподаватель

Юго – Западного государственного университета  
г. Курск, Российская Федерация

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СУДЕБНОГО ШТРАФА

### Аннотация

В статье рассматривается судебный штраф как иная мера уголовно–правового характера. Проанализированы основные проблемы, которые возникают при реализации судебного штрафа, а также цели судебного штрафа.

### Ключевые слова

Судебный штраф, мера, наказание, освобождение, уголовная ответственность.

На протяжении всего исторического становления и развития отечественного государства система мер наказаний, применяемых к виновным лицам, постоянно претерпевала изменения, которые были вызваны многими обстоятельствами [1, с. 56]. В 2016 году в уголовное законодательство вновь были внесены серьезные изменения. Уголовный кодекс Российской Федерации (далее – УК РФ) был дополнен новой статьей 104.4, предусматривающей возможность назначения денежного взыскания при освобождении лица от уголовной ответственности в случаях, предусмотренных статьей 76.2 УК РФ.

Несмотря на то, что судебный штраф был введен в 2016 году, на сегодняшний день судебной практики недостаточно, чтобы разрешить имеющиеся проблемы рассматриваемого уголовно – правового института, что продолжает вызывать споры среди

правоприменителей и инициировать их дискуссии на конференциях и страницах юридических изданий.

Необходимо отметить, что многие практические работники довольно положительно отреагировали на введение судебного штрафа в уголовное законодательство. Данная позиция обусловлена тем, что государство стремится к минимизации числа граждан, имеющих судимость и опыт пребывания в местах лишения свободы.

Статья 76.2 УК РФ предусмотрела, что освободить лицо от уголовной ответственности с назначением штрафа возможно при наличии следующих условий:

1. Общественно опасное деяние совершено впервые.
2. Преступление относится к категориям небольшой или средней тяжести.
3. Лицо возместило ущерб или иным образом загладило причиненный преступлением вред.

Следует подчеркнуть, что до 2016 года лицо, совершившее общественно опасное деяние и подпадающее под рассмотренные выше основания, подвергалось уголовному наказанию и отбывало наказание в местах лишения свободы. Соответственно, данное обстоятельство приводило к криминализации личности, её контактированию с представителями преступного мира, появлению судимости. В данной ситуации нельзя исключать вероятность совершения повторного преступления. Соответственно, судебный штраф в уголовном праве необходимо рассматривать в качестве «второго шанса» на исправление для лица, совершившего общественно опасное деяние.

Однако данный уголовно - правовой институт сопровождается рядом проблем, которые не позволяют применять судебный штраф в полноценном виде.

Размер судебного штрафа варьируется от уголовной статьи, по которой было совершено преступление, и не может превышать половину установленной диспозицией данной статьи суммы штрафа. В случае, если судебный штраф не предусмотрен статьей, то суд имеет право назначить выплату не более 250 тысяч рублей. Вместе с тем необходимо отметить, что существует проблема, связанная с отсутствием в уголовном законодательстве указания на минимальный размер уплаты судебного штрафа, которая, в свою очередь, порождает путаницу среди правоприменителей. Большинство из них стараются придерживаться минимального порога назначения суммы штрафа как вида уголовного наказания, а именно, 5 тысяч рублей [2, с. 51]. Однако требования современного законодательства не допускают применения закона по аналогии, что требует соответствующего урегулирования затронутого вопроса.

Наиболее острой проблемой реализации судебного штрафа является отсутствие в уголовном законодательстве перечня статей, за нарушение которых он может быть назначен. В законодательстве указано, что судебный штраф применяется за совершение преступлений небольшой или средней тяжести. Однако к таковым категориям дел относятся, например, преступления против половой неприкосновенности несовершеннолетних, предусмотренных ч.2 ст. 133, ч. 1 ст. 134, ч. 1 ст. 135, ст. 240.1 УК РФ.

Необходимо отметить, что за данные виды преступлений недопустимо назначение судебного штрафа, поскольку в таком случае не будут достигнуты цели уголовного наказания в виде восстановления социальной справедливости, исправления осужденного лица и предупреждения совершения новых общественно опасных деяний. Соответственно, решение данной проблемы видится в изменении статьи 104.4 УК РФ, которая будет

дополнена конкретными составами преступлений, за совершение которых возможно будет назначение судебного штрафа.

Проблемой реализации судебного штрафа является и то, что уголовное законодательство допускает конкуренцию уголовно – правовых норм, а именно, между ст.ст. 76 и 76.2 УК РФ. Законодатель установил, что на основании обеих норм возможно освобождение лицо от уголовной ответственности. Однако ст. 76 УК РФ предусматривает в качестве условия освобождения от уголовной ответственности примирение с потерпевшим, а статья 76.2 УК РФ - назначение денежного взыскания. В уголовном законодательстве не установлено, какими критериями должен руководствоваться правоприменитель при выборе того или иного основания для освобождения от уголовной ответственности. Соответственно, решение о прекращении уголовного дела или уголовного преследования на основании статьи 76 УК РФ или статьи 76.2 УК РФ будет приниматься по усмотрению суда. Так, если раньше суды при соблюдении условий статьи 76 УК РФ о примирении с потерпевшим могли просто освободить или не освободить от уголовной ответственности лицо, совершившее общественно опасное деяние, то теперь в ряде случаев суды могут назначать не уголовное наказание, но уголовно - правовую меру – судебный штраф, то есть выплату в бюджет РФ [3, с. 114].

Несмотря на имеющиеся проблемы в реализации судебного штрафа, динамика его применения является положительной и свидетельствует о повышении возможностей для освобождения лица, совершившего преступление, от уголовной ответственности. Только в 2020 году было прекращено 32 422 уголовных дела с назначением судебного штрафа по ходатайствам о прекращении с назначением судебного штрафа [4].

Таким образом, судебный штраф является достаточно новой и неопробованной мерой освобождения лица, совершившего преступления от уголовной ответственности. Вместе с тем реализация судебного штрафа на данный момент сопровождается немалым количеством проблем, которые возникают на практике и в теории. На сегодняшний день практика применения судебного штрафа является положительной, однако, по большей части, это связано с целью пополнения бюджета государства.

### **Список использованной литературы**

1. Садчикова, Д.Н. Современные принудительные работы: аналог советских трудовых наказаний или альтернатива лишению свободы? / Д.Н. Садчикова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: гуманитарные и общественные науки. – 2022. – №1(21). – С. 55 - 63.
2. Ветрова, О.А. Актуальные проблемы современности в области применения судебного штрафа / О.А. Ветрова // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова. – 2020. – № 3. – С. 49 - 53.
3. Асланян, В.Н. Правовая природа судебного штрафа и проблемы его реализации / В.Н. Асланян // Современные проблемы правотворчества и правоприменения. Байкальский студенческий юридический форум - 2019: материалы Всероссийской студенческой научно - практической конференции. Иркутский институт (филиал) Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России). – 2019. – № 1. – С. 113 - 117.

## УДК 34

**Митрошина М.М.**

студентка 2 курса Института  
магистратуры СГЮА,  
г. Саратов РФ

**Научный руководитель:** Ванин Д. В.  
кандидат юридических наук, доцент СГЮА,  
г. Саратова, РФ

### **ДОПРОС КАК СПОСОБ СОБИРАНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ**

#### **Аннотация**

Актуальность исследования обусловлена тем, что допрос, являясь самым распространенным следственным действием, занимающий особое место среди способов собирания доказательств, в тоже время, как в доктрине, так и на практике вызывает множество спорных и нерешенных вопросов. Автор статьи считает, что подобная ситуация требует дальнейшего изучения соответствующих вопросов. Цель написания статьи заключается в исследовании темы допрос как способа собирания доказательств по уголовным делам, выявления проблем, в том числе формировании рекомендаций по их устранению. Методологическую основу исследования кроме диалектического метода познания составляют формально - логический метод, а также метод изучения, анализ документов. По итогам исследования автором сделан вывод, что во время проведения допроса необходимо более активное использование возможностей психологической науки.

#### **Ключевые слова**

Собирание доказательств по уголовным, допрос, доказательства, технология сбора доказательств при допросе.

Собирание доказательств по уголовным делам осуществляется посредством производства следственных действий, предусмотренных уголовно - процессуальным законодательством, в число которых входит допрос. Собирание доказательств – основной этап работы с доказательствами, этап накопления доказательственного материала. Допрос является наиболее распространенным способом получения доказательств.

Собирание доказательств на досудебных стадиях путем проведения следственных действий осуществляют дознаватель, следователь.

Допрос, безусловно является важным способом получения информации по конкретному делу, благодаря ему следственным органам становится известно о многих обстоятельствах дела: место и время подготовки к совершению преступления, реальное количество участников преступления, способах совершения того или иного деяния. В ходе допроса



следователь, дознаватель проверяют уже имеющиеся доказательства и получают значительный объем доказательственной информации по рассматриваемому делу.

Собирание доказательства есть сложная комплексная деятельность субъектов доказывания по выявлению, получению, закреплению, истребованию, хранению в установленном в порядке доказательств. Сбор доказательств осуществляется во время допроса в порядке, предусмотренном УПК РФ.

В познавательном (содержательном) аспекте допрос – это способ собирания (формирования) и исследования доказательств путем осуществление регламентированного уголовным процессуальным законом комплекса познавательно - удостоверительных и проверочных операций.

В ходе собирания доказательств во время проведения допроса следует, прежде всего, учитывать требования ст. 74 и 75 УПК РФ, закрепляющих понятие, свойства и виды доказательств.

В процессуальной литературе предлагают технологию сбора доказательств при допросе рассматривать как выявление, фиксацию, использование.

Фиксация доказательной информации – это составная часть производства допросов по выявлению, сбору доказательств и их источников – подробно урегулирована в УПК РФ.

Фиксация улик рассматривается как процессуальное оформление этих доказательств в протоколах и приложениях к протоколам. Процессуальные действия в ходе допроса могут фиксироваться:

- в протоколе;
- на носителе информации, на котором с помощью технических средств зафиксированы процессуальные действия.

Протокол является основным, распространенным способом фиксации хода и результата проведенного процессуального действия в виде допроса. Протокол в ходе допроса составляется следователем или дознавателем, проводящим соответствующее процессуальное действие, во время его проведения или непосредственно после его окончания.

О применении технических средств фиксирования процессуального действия заранее уведомляются лица, участвующие в процессуальном действии. В материалах уголовного производства хранятся оригинальные экземпляры технических носителей информации зафиксированного процессуального действия, резервные копии которых хранятся отдельно.

Как отмечают Е.И. Сидорова, Н.А. Моругина: «Вещественные доказательства также могут быть использованы в ходе допроса свидетеля, потерпевшего или подозреваемого (обвиняемого) для их предъявления или в ходе проверки показаний на месте для подтверждения фактов совершенного преступного деяния. Так, важнейшей формой использования вещественных доказательств в доказывании по уголовному делу является их предъявление допрашиваемому лицу с целью конкретизировать показания лица, сделать их более детальными или побудить лицо давать правдивые показания». Например, демонстрация предметов вызывает у допрашиваемого активизацию ассоциативных связей и, как следствие, лицо лучше вспоминает обстоятельства, о которых даются показания.

Допрос как способ собирания и проверки доказательств имеет свои нормы и приемы, которые могут быть охарактеризованы как способы получения доказательств (процессуальные, тактические, психологические).

А. Б. Соловьев, анализируя значение и задачи допроса, пишет: «Допрос является наиболее распространенным следственным действием, которое неоднократно проводится в каждом из уголовных дел для собирания доказательств, а на его результаты - свидетельства есть многочисленные ссылки как в обвинительных выводах, так и приговорах».

Это подтверждают С.К. Питерцев и А.А. Степанов, которые отмечают, что в среднем около 66 % протокольных материалов уголовного дела составляют именно протоколы допроса.

Примером собирания доказательств и их фиксации в протоколе во время проведения допроса может послужить Апелляционное определение Судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда РФ От 10.04.2018 № 3 - Апу18 - 3. Сычев Е.И. осужден за убийство на почве личной неприязни двух лиц М. и Х., утверждал, что суд незаконно положил в основу приговора недопустимые доказательства, каковыми являются его показания в ходе предварительного следствия на допросах в качестве подозреваемого от 23 июля 2016 года и обвиняемого от 28 июля 2016 и при проверке показаний на месте от 23 июля 2016 года. Под влиянием пыток и истязания со стороны сотрудников полиции г. Сосногорска он оговорил себя в совершении убийства. Однако рассмотрев данное дело, судебная коллегия пришла к выводу, что в основу приговора судом положены только допустимые доказательства, в том числе показания свидетелей Г. Л. С., П., Ч. М., Т. Д., С., М., Т. потерпевшей А., допрошенных с соблюдением норм уголовно - процессуального закона.

Следовательно, допрос является одним из самых распространенных следственных и судебных действий, он занимает особое место среди предусмотренных законом способов доказывания с точки зрения приемов его осуществления и возможностей в доказывании обстоятельств, имеющих значение для правильного разрешения уголовного дела.

Несмотря на то, что допрос является наиболее эффективным способом собирания доказательств, на практике существуют некоторые неточности, которые могут повлиять и оказать не совсем благоприятное влияние на дальнейшее проведение расследования дела. Во время допроса следователь должен не только руководствоваться нормами УПК РФ, но и обладать знаниями по смежным отраслям – психологии, криминалистике, этике, педагогике и т.д.

Автор полагает, что во время проведения допроса как собирания доказательств необходимо более активное использование возможностей психологической науки.

### **Список использованной литературы:**

1. Уголовно - процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174 - ФЗ (ред. от 01.07.2021) // Собрание законодательства РФ. –2001. – № 52 (ч. I). – Ст. 4921.
2. Апелляционное определение Судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда РФ От 10.04.2018 № 3 - Апу18 - 3. URL: <https://ukrfkod.ru/pract/apeliatsionnoe-opredelenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-10042018-n-3-apu18-3/> (дата обращения 15.12.2021).
3. Питерцев К. С., Степанов А. А. Тактика допроса на предварительном следствии. СПб.: Питер, 2001. 160 с.
4. Сидорова Е.И., Моругина Н.А. Использование, выдача и хранение вещественных доказательств по уголовному делу // Вестник Воронежского института МВД России. 2021. № 2. С.311 - 316.

5. Соловьев А.Б. Процессуальные, психологические и тактические основы допроса на предварительном следствии. М.: Юрлитинформ, 2002. 192с.

6. Шестакова А.П. Допрос как способ собирания доказательств // Материалы XX Международной научно - практической конференции молодых ученых. 2018. С. 205 - 207.

© Митрошина М.М., 2022

УДК 502.34

**Серазеева Е. В.**

магистрант, ФГБОУ ВО «КНИТУ»,

г. Казань, РФ

Научный руководитель **Гармонов С.Ю.**

д.х.н., профессор ФГБОУ ВО «КНИТУ»,

г. Казань, РФ

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ**

**Аннотация:** Статья посвящена рассмотрению к разного рода интерпретации понятия отхода в российском природоресурсном законодательстве, разграничению понятий «отход» и «продукт», также возможность предприятиям перевода отхода в продукцию на законодательном уровне.

**Ключевые слова:** отход, вторичное использование, продукция, природоохранное законодательство.

В результате производственной деятельности образовывается большое количество отходов, которые необходимо утилизировать. В материале документа плана действий по реализации основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации [1] одним из механизмов при решении задач безопасного обращения с отходами представляет собой уменьшение образования отходов, вовлечение их в повторный хозяйственный оборот посредством переработки, регенерации, рекуперации и рециклинга.

Вторичное использование отходов производства в качестве сырья / продукции для предприятия было бы выгодной возможностью не только с позиции экологии, но и экономической эффективности.

В нашей стране любые требования, обязательные для исполнения, обусловлены рядом законодательных актов в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования. Однако, особое внимание стоит уделить Федеральному закону № 89, который непосредственно затрагивает область обращения с отходами [2]. Наше природоохранное законодательство достаточно строго регламентирует понятие отходов.

В различных регламентирующих документах, отражающих деятельность по обращению с отходами, приводится всевозможное понятие «отхода», которое в последующем приводит

к разного рода интерпретации. Было бы логичным употреблять во всех сферах одно конкретное определение, которое охватило бы различия остальных.

Анализ определений показал, что в категорию отходов входит вещество или предмет, образовавшийся в ходе производства определенной деятельности (или по завершении ее) и более не используется в непосредственной связи с этой деятельностью, утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства и подлежат удалению.

Поскольку на предприятиях после основного технологического процесса образуется огромное количество побочных продуктов, которые практически не используются и представляют собой отходы производства, но в то же время потенциально имеют определенную материальную выгоду, т.к. имеют в своем составе ценные компоненты, могут непосредственно использоваться в производстве другой продукции, т.е. являться вторичным материальным ресурсом. Следовательно, так как вторичное сырье не является отходом, то это продукция, которая не удаляется, не захоранивается, а используется при производстве другого изделия.

Поскольку в Российском законодательстве отсутствует определенность в вопросе разграничения понятий «продукция» и «отход», не решен вопрос об отнесении материала к товарам или отходам, отсутствуют четкие правовые разграничения этих понятий, то вопросы об отнесении отхода к продукции разрешаются разъяснениями Минприроды или судом.

Кроме того, все виды деятельности по обращению с отходами (кроме сбора и накопления) – являются лицензируемыми. То есть, чтобы использовать отходы в производстве или для реализации необходимо получить лицензию (в случае трансграничного перемещения отходов – еще и соответствующее специальное разрешение). А для использования продукции – таких требований нет.

Положениями Федерального закона от 27.12.2002 № 84 - ФЗ «О техническом регулировании» [3] продукция определяется, как результат деятельности, представленный в материально - вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях. Исходя из этого определения, невозможность «дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях» свидетельствует о том, что данный материал относится к категории отходов. То есть, при наличии полезных (потребительских) свойств (возможности дальнейшего использования, спроса, заинтересованного лица) отход перестает быть отходом и становится товаром, сырьем или материалом (продукцией) [4].

Если рассматривать понятия продукция / товар / изделие / вторичное сырье в различных правовых актах нашего законодательства, то можно сделать соответствующие выводы в том, что нет единого представления понятия «продукции», исключение составляет ГОСТ 30772 - 2001 «Ресурсосбережение обращение с отходами» [5] в котором вторичная продукция по определению представляет собой «товарную продукцию». Интерпретируя понятие продукции приходим к выводу, что это продукт, получаемый в результате производственной деятельности, имеющий экономическую эффективность при повторном использовании в каком - либо хозяйственном обороте.

В целях обеспечения эффективности экологического законодательства в сфере обращения с отходами производства и потребления существует необходимость совершенствования действующих законов, отвечающих потребностям сегодняшнего времени.

### Список использованной литературы

1 «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ 30.04.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https:// docs.cntd.ru / document / 902369004](https://docs.cntd.ru/document/902369004) (Дата обращения 15.02.2022).

2 Федеральный закон от 24.06.1998 № 89 - ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 2 июля 2021 года).

3 Федеральный закон от 27.12.2002 № 84 - ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 2 июля 2021 года).

4 Отход или продукт: Правовые аспекты использования отходов в производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https:// www.pgplaw.ru / analytics - and - brochures / articles - comments - interviews / waste - or - product - legal - aspects - of - use - of - waste - in - production / ?](https://www.pgplaw.ru/analytics-and-brochures/articles-comments-interviews/waste-or-product-legal-aspects-of-use-of-waste-in-production/) (Дата обращения 10.05.2022)

5 ГОСТ 30772 - 2001 «Ресурсосбережение обращение с отходами» принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 19 от 24 мая 2001 г.)

© Серазеева Е.В., 2022

УДК 347.124

**Спирин Р.Е.**

студент, СИУ – филиал РАНХиГС,  
г. Новосибирск, РФ

## ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКИМИ ПРАВАМИ: ПОНЯТИЕ И ФОРМЫ

### Аннотация

Актуальность исследования правового регулирования запрета злоупотребления правом как одним из законодательных пределов осуществления гражданских прав обусловлена тесной связью с критерием добросовестности, разумности и справедливости. Гражданский кодекс Российской Федерации и судебная практика устанавливает только общие критерии добросовестности и определяет формы злоупотребления правом. Самого понятия «злоупотребление правом» статья 10 Гражданского кодекса Российской Федерации не определяет. Все выше изложенное вызывает трудности в правоприменительной практике.

### Ключевые слова

Добросовестность участников гражданских правоотношений. Разумность действий. Заведомо недобросовестное осуществление гражданских прав. Злоупотребление правом. Обход закона.

Гражданское законодательство закрепляет основные принципы правового регулирования (п. 1 ст. 1 ГК РФ), в числе которых равенство сторон гражданско - правового отношения, право на беспрепятственное осуществление гражданских прав и другие. Вместе с тем законодатель устанавливает и определенные правила и границы для осуществления и

защиты гражданских прав. Первая же статья ГК РФ указывает на то, что на основе федерального закона возможно установление ограничений гражданских прав и только для защиты государственных и общественных основ Российской Федерации, защиты интересов других лиц.

Одним из основных критериев пронизывающем гражданское законодательство является добросовестность. В ГК РФ установлено правило согласно которому на участников гражданского оборота накладывается обязанность действовать добросовестно, причем как при установлении, осуществлении и защите своих прав, так и при исполнении своих обязанностей. Это правило является продолжением конституционного запрета на нарушение прав и свобод других лиц, при осуществлении своих прав и свобод (ст. 17 Конституции РФ). Как пишет Е.Ю. Бархатова: «Таким образом, устанавливается необходимое равновесие любого гражданского общества, в котором каждый, обладая правами и свободами человека и гражданина, защищен государством от посягательства на них» [1].

Характеристику добросовестности дал Пленум Верховного Суда РФ – это поведение, которое можно ожидать от любого физического, юридического лица или публичного образования, участвующих в гражданском обороте, с учетом прав и законных интересов других участников, с содействием им, а также для получения ими нужной информации (Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.06.2015 № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации»).

Добросовестность и разумность субъектов гражданского оборота презюмируется, пока не доказано обратное (п. 5 ст. 10 ГК РФ). Дать какой - либо исчерпывающий перечень или полное определение не представляется возможным в виду разнообразия гражданского оборота.

С точки зрения гражданского законодательства извлечение каких - либо преимуществ из своего незаконного или недобросовестного поведения недопустимо (п. 4 ст. 1 ГК РФ). Незаконное и недобросовестное поведение – это понятия не идентичные. О недобросовестности может идти речь, когда с точки зрения закона в ситуации все в порядке, но в тоже время с общечеловеческой позиции восприятия ситуации такое стечение обстоятельств немисливо, неправильно. Ссылаясь на злоупотребление подтверждается право, ибо правом может злоупотреблять только тот, у кого оно есть.

Таким образом мериллом осуществления гражданских прав является критерий добросовестности. В ГК РФ обращение к критерию добросовестности встречается довольно часто, например, при аналогии права (ст. 6 ГК РФ) должны соблюдаться требования добросовестности, разумности и справедливости, при действиях уполномоченного лица от имени юридического лица необходимо соблюдать добросовестность и разумность (ст. 53 ГК РФ), во время ликвидации юридического лица ликвидационная комиссия, также должна соблюдать критерии добросовестности и разумности при действиях в интересах как самого ликвидируемого юридического лица, так и его кредиторов и др.

Осуществление и защита гражданских прав регламентированы ст. ст. 9 – 16 ГК РФ. Правило, ограничивающее осуществление гражданских прав (ст. 10 ГК РФ) можно считать наиболее важным.

Как было уже указано ранее добросовестность и разумность предполагаются (п. 5 ст. 10 ГК РФ). Далее в ГК РФ данная презумпция подтверждается, конкретизируется, например, приобретатель недвижимости, полагавшийся при его приобретении на данные Единого государственного реестра недвижимости, будет считаться, пока не доказано обратное, добросовестным (ст. 8.1 ГК РФ), или, например, другая презумпция согласно которой данные единого государственного реестра юридических лиц считаются соответствующими существующим обстоятельствам, при условии добросовестности лица полагающегося на них (ст. 51 ГК РФ).

В п. 1 ст. 10 ГК РФ установлено недопущение осуществления гражданских прав исключительно с намерением причинить вред другому лицу, установлен запрет действий в обход закона с противоправной целью, а также любое другое заведомо недобросовестное осуществление гражданских прав (злоупотребление правом). Закон перечисляет две формы злоупотребления правом:

- 1) как шикана – в теории права под этим понимается использование права исключительно с намерением причинить вред другому лицу;
- 2) как действие в обход закона с противоправной целью.
- 3) закон оставляет перечень разновидностей внешнего проявления злоупотреблений правом открытым.

В юридической литературе, анализируя проявления злоупотребления правом, указывается, что разновидности ситуаций, когда имеет место злоупотребление правом, перечисляются в Обзоре практики (Информационное письмо Президиума ВАС РФ от 25.11.2008 № 127). В нем упоминаются следующие случаи:

- действия по расторжению договора аренды учредителем организации и освобождению помещений, имеют целью прекращение деятельности данной организации (п. 3);

- также вредоносной целью может квалифицироваться предъявленное одним из акционеров требование о созыве внеочередного собрания акционеров по одному и тому же вопросу (п. 4);

установление в уставе организации или ином документе (например, протокол, решение) мест проведения общих собраний высшего органа акционерного общества иностранных населенных пунктов (п. 5) и проч. [2]

Формулировка «заведомо недобросовестное осуществление» в статье 10 по сути подразумевает умысел в злоупотребление. А если это так, то злоупотребление является только умышленным недобросовестным поведением, то есть случайное недобросовестное поведение не подпадает под злоупотребление.

Отсюда следует предложение построить в понимание заведомости так же поведение с грубой неосторожностью, т.е. фактически косвенный умысел.

«И.Б. Новицкий писал, что «в одних случаях добрая совесть выступает в объективном значении как известное внешнее мерило, которое принимается во внимание законом, судом... В других случаях принимается во внимание добрая совесть в субъективном смысле как определенное сознание того или иного лица, как неведение некоторых обстоятельств, с наличием которого закон считает возможным связать те или иные юридические последствия» [3, С. 124 - 125].

Для выявления оснований признания сделок недействительными по критериям, изложенным в ст. 10 и 168 ГК РФ, недостаточно установить факт умаления интересов других лиц, необходимо также установить была ли сторона сделки в данной ситуации недобросовестной, например, в силу сговора сторон, либо, например, если контрагент должника осведомлен о заведомой невыгодности или негативных последствиях для лиц, имеющих защищаемый законом интерес.

При разрешении спора связанного с признанием сделки совершенной со злоупотреблением и, в связи с этим недействительной, суду предстоит установить фактические обстоятельства, которые будут иметь юридическое значение:

- отличие цели оспариваемой сделки от цели, которая обычно преследуется для сделок такого вида;

- негативные правовые последствия от такой сделки для прав и законных интересов иных лиц, которые уже наступили или могут наступить;

- создание или возможность создания в будущем препятствий исполнением стороной сделки иных обязательств (Постановление Арбитражного суда Московского округа от 12.03.2020 N Ф05 - 1825 / 2020 по делу N А41 - 43765 / 2018.).

В процессе связанном с квалификацией сделки со злоупотреблением правом заинтересованной стороной должны представиться доказательства того, что оспариваемая сделка заключена с целью реализации какого - либо противоправного интереса, в том числе с целью обойти закон, причинения вреда третьим лицам, либо создания условия такого причинения. Закон требует, чтобы злоупотребление правом было явным и очевидным, должна быть достоверно установлена истинная цель, ради которой совершается сделка (Постановление Арбитражного суда Восточно - Сибирского округа от 05.04.2019 N Ф02 - 910 / 2019 по делу N А33 - 7768 / 2017).

Институт злоупотребления правом очень обширен, следовательно, статья максимально должна содержать основные признаки злоупотребления, например, наличие умысла, несоответствие исполнением обязательств в схожих ситуациях, аффилированность лиц и фактические обстоятельства дела. Так же необходимо было бы прописать в 6 пункте в 10 статье ГК РФ что злоупотребление правом возможно только в случае если сторона, ссылающаяся на злоупотребление это право за своим «опponentом», признаёт.

### **Список использованной литературы**

1. Бархатова, Е.Ю. Комментарий к Конституции Российской Федерации: новая редакция (постатейный). – 3 - е изд., перераб. и доп. – Москва: Проспект, 2020. – 256 с. – Доступ из справ. правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Гришаев, С.П., Богачева, Т.В., Свит, Ю.П. Постатейный комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации. Часть первая. – Доступ из справ. правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Новицкий, И.Б. Принцип доброй совести в проекте обязательственного права // Вестник гражданского права. – 2006. – № 1. – С. 124 – 181.

© Спирин Р.Е., 2022



## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРЕЕМСТВА ГОСУДАРСТВ

### Аннотация

Данная статья посвящена вопросам, возникающим в международно - правовой практике при разрешении проблемы правопреемства государств. Институт преемства в юридической науке остается достаточно спорным, но в тоже время международная практика показывает высокую степень востребованности данных положений. Особый интерес правопреемство вызывает у государств постсоветского пространства, являясь актуальным и на современном этапе.

### Ключевые слова

Государство - преемник, государство - предшественник, колониальная система, смена правительства, принятие международных обязательств.

На протяжении всего XX века проблема правопреемства государств неоднократно привлекала внимание политических деятелей и юристов - теоретиков. Отправной точкой послужили события, произошедшие после Первой мировой войны, в частности, приход к власти в России большевиков. Следующей вехой обозначается распад колониальной системы в 60 - х-70 - х гг. и появлением на карте мира новых независимых государств и полуколоний. И последним этапом следует обозначить 90 - е года XX столетия, связанные с распадом СССР и вместе с ним всего социалистического блока, а также такие события, как объединение ФРГ и ГДР, Йемена и т.д.[1]. На современном этапе вопросы правопреемства все еще остаются достаточно актуальными, в особенности на постсоветском пространстве.

Говоря о самом понятии «правопреемства», надо отметить факт отсутствия в юридической литературе общепринятого термина, что является поводом для дискуссии[2]. И действительно, данный вопрос представляется одним из самых сложных и запутанных как в юридической науке, так и в общемировой практике. В качестве оснований возникновения правопреемства выступают следующие условия: создание государства нового типа путем социальной революции; создание государства путем борьбы и ликвидации колониального режима; создание государства путем объединения двух и более государств; отделение некоторой части от территории государства при условии, что само государство продолжает свое существование; разделение государства.

В международном понимании государство состоит из трех элементов: территории, населения и публичной власти. Но правопреемство возникает только при изменении территории государства, тогда как изменение численности населения и смена власти в государстве (не имеет значение конституционным или неконституционным путем) не являются основанием для рассмотрения вопросов правопреемства[3].

Как показывает практика, новые правительства, заинтересованные в международных договорах правительств - предшественников, после переворота подтверждают свое принятие соответствующих обязательств. Так, например, в 1964 г. после переворота в Бразилии министр иностранных дел временного правительства объявил, что государство

признает и будет соблюдать все международные обязательства. Также, СССР исходил из постулата о том, что смена правительства не влияет на обязательства государства. Данное положение отмечал Г.В. Чичерин в беседе с послом из Финляндии[4].

Правопреемство принято также рассматривать в двух значениях: внутренняя сторона и внешняя. Внутренняя сторона правопреемства регулирует вопросы, связанные с материальными ресурсами и населением страны. Тогда как внешняя сторона подразумевает сферу международных обязательств государства - предшественника. Большую роль в данном вопросе играют Венская конвенция о международных договорах 1969 г., Венская конвенция о правопреемстве государств в отношении договоров 1978 г. и Венская конвенция о правопреемстве государств в отношении государственной собственности, государственных архивов и государственных долгов 1983 года.

Таким образом, институт правопреемства является достаточно сложным. На практике особо важным является необходимость учитывать специфику каждого отдельного случая. Из практической стороны видно, что заключаемые государствами соглашения по вопросам правопреемства были достаточно различными. Даже с принятием конвенции о правопреемстве в отношении договоров остается ряд вопросов, которые еще предстоит решить.

#### **Список использованной литературы.**

1. Лукашук И.И. Правопреемство государств в отношении договоров / И.И. Лукашук // Российский юридический журнал. 2017. – 180 с.
2. Ушаков Н.А. Правопреемство государств / Н.А. Ушаков // Восточный институт гуманитарных наук. Уфа, 1996 г. – 147с.
3. Муромцев Г.И. Соотношение международного и внутригосударственного права в свете Конституции РФ / Г.И. Муромцев // Право и политика современной России. Москва, 1996 г.
4. Документы внешней политики СССР. Т. XI.

© Шахбанова Х.А., 2022

**УДК 343**

**Щепилова Д.Р., Гориславец А.С.,**  
студенты 3 курса юридического факультета  
Юго – западного государственного университета  
г. Курск, Российская Федерация  
Научный руководитель: **Садчикова Д.Н.,** преподаватель  
Юго – западного государственного университета  
г. Курск, Российская Федерация

### **ЗНАЧЕНИЕ МОТИВА ПРЕСТУПЛЕНИЯ КАК ПРИЗНАКА СУБЪЕКТИВНОЙ СТОРОНЫ**

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается правовая природа и некоторые особенности мотива преступления, а также характеристика данного явления с психологической точки зрения, его назначение в уголовном законодательстве.

## **Ключевые слова**

Мотив преступления, состав преступления, субъективная сторона, преступное деяние, волевой признак.

Для каждой исторической эпохи характерна собственная группа мер уголовно - правового реагирования на поведение виновных, в полной мере соответствующая реалиям времени [2, с. 56]. В настоящее время без определения мотива не представляется возможным охарактеризовать в полной мере то или иное преступное деяние, так как данное явление, прежде всего, направлено на выявление внутренних желаний и побуждений человека для совершения преступления. Человек как существо сознательное и обладающее волевым признаком всегда мотивирует свои действия, в какой бы форме они не выражались. Это и образует поведение человека в обществе, в том числе, и преступное. Также это может исходить и от специфических особенностей самого человека: то, каких принципов и взглядов он придерживается в своей повседневной жизни, какой образ жизни ведет, как ведет себя с окружающими напрямую влияет на сознание и чувство дозволенности.

Причина, основание, повод, стимул, побуждение – эти и многие другие синонимы используются в различных сферах жизни общества, областях науки и отраслях права для отождествления понятия «мотив» как фактора (движущей силы), приводящего статические объекты в действие и (или) оказывающего влияние на его (действие, поведение) характер [3, с. 239].

Многие авторы определяют мотив преступления как некое побуждение, намерение человека на совершение преступного деяния. Еще в прошлом веке известный российский ученый М.П. Чубинский определял мотив как «внутреннюю силу, которая движет индивидом в его сознательной деятельности и приводит при содействии всей его психики к результатам, проявляющимся вовне» [1, с. 159]. Такой точки зрения также придерживается и Б.С. Волков, который описывает мотив как побуждение, опосредованное стремлением к достижению цели ради удовлетворения потребности, в котором «мотив, сознание, воля и другие психологические признаки выступают в единстве и взаимообусловленности» [1, с. 159]. Таким образом, можно сказать, что мотив является психологическим критерием, который является внутренним побуждением человека на совершение каких – либо действий, в том числе, и преступных.

Хотя мотив как факультативный признак субъективной стороны преступления имеет некоторую схожесть с другим признаком – целью преступления, их все же необходимо разграничивать.

Во – первых, данные понятия отличны в таких характеристиках, как сущность и значение. Так, мотив – это прежде всего внутреннее побуждение человека совершить деяние, которое может быть обусловлено различными жизненными ситуациями или группой определенных личных качеств. В свою очередь, цель определяется как мысленный образ конечного результата, которого желает достичь преступник. А.В. Борзенко пишет о цели преступления как об «идеальном образе желаемого будущего результата человеческих действий» [1, с. 160].

Во – вторых, некоторые исследователи полагают, что цель преступления становится последствием уже зародившегося мотива, путем умозаключений и сложившихся обстоятельств. Иначе говоря, эти два понятия образуют некую

последовательность появления умысла на совершение общественно опасного деяния («потребность – мотив – цель»).

Если рассматривать вопрос о назначении мотива преступления в психологическом аспекте, можно отметить, что мотив отвечает на вопрос, почему человек совершает то или иное преступное действие. По существу, мотив выражает динамический и смыслообразующий аспект человеческой активности. Психологический анализ формирования криминального поведения предполагает раскрытие происхождения преступного поведения, формирование составляющих его сторон. Здесь на первый план выдвигаются вопросы: почему совершается преступление, что привело человека к преступлению, каково то внутреннее психологическое содержание, которое внешне проявилось в преступном действии? Как представляется, ответы на эти вопросы не могут быть простыми и однозначными, так как каждое преступление – явление крайне индивидуальное и многофакторное. Л.И. Петражицкий согласно своей психологической теории о решающей роли эмоций в человеческом поведении делил все мысленные побуждения человеческих поступков также на две категории: императивные (побуждения нравственного долга) и императивно - атрибутивные (веление права) [4, с. 4702].

В теории уголовного права проблема природы и происхождения мотива также находит свое отражение в работах ученых и в судебной практике. Именно от установления мотива преступления зависит квалификация содеянного, например, в ст. 105 УК РФ, где сам законодатель сам определяет в каких случаях, мотив учитывается как обязательный квалифицирующий признак данного вида преступления. Несмотря на то, что в законодатель не закрепляет точное толкование и сущность данного явления, большинство авторов склоняется к мысли, что мотив – это такая внутренняя сила, которая управляет индивидом в принятии того или иного решения.

Таким образом, можно сделать вывод, что мотив, прежде всего, выступает как важный элемент состава преступления, без помощи которого не представляется возможным правильно квалифицировать преступление, а, следовательно, и назначить достаточно справедливое наказание. Сущность данного признака, прежде всего, отталкивается от характера и специфики человеческого поведения, от того, как человек взаимодействует с окружающими и как оценивает свои возможности и решения в той или иной ситуации. Другими словами, можно сказать, что мотив — это побудительная причина действий, которая носит четкий целенаправленный характер достижения определенного результата.

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

1. Карасёва М.Ю. Мотив и цель как факультативный признак субъективной стороны преступления // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10 - 1. – С. 158 - 161.

2. Садчикова Д.Н. Современные принудительные работы: аналог советских трудовых наказаний или альтернатива лишению свободы // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: гуманитарные и общественные науки. – 2022. – №1(21). – С. 55 - 63.

2. Толманов А.Н. Мотив преступления: некоторые аспекты материального и процессуального регулирования // Образование и наука России и за рубежом. – 2018. - № 12 (47). – С. 239 - 244.

3. Яджин Н. В. Психологическая сущность мотива совершения преступления // Научно - методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 4701 - 4705.

© Щепилова Д.Р., Гориславец А.С., 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Виноградова А.Е., Гаврилов И.Д.  
«ХАОС. ЭФФЕКТ БАБОЧКИ И ПРОБЛЕМА ТРЁХ ТЕЛ» 5
- Гаджиева С.В., Дорохина А.О.  
«ТРИГОНОМЕТРИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА» 7
- Клюкина А.С.  
ВЗАИМОСВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ И ЭКОНОМИКИ 8
- Лебедева П.Е., Волков Ю.В., Кононов К.С.  
«ЯЗЫК МАТЕМАТИКИ» 9
- Попова К.В., Захарова А.В., Иванова В.С.  
«СИММЕТРИЯ И АСИММЕТРИЯ ВОКРУГ НАС» 10

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Иванова О.В., Рябова Т.Г.  
ИЗУЧЕНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ХРИЗАНТЕМЫ КИЛЕВАТОЙ  
(CHRYSANTHEMUM CARINATUM SCHOUSB) 15
- Ильина А.А., Мухамедшин А.Ф.  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ  
СПОРОВЫХ ПРОБИОТИКОВ НА СРЕДАХ  
С ГИДРОЛИЗАТОМ КОСТНОЙ МУКИ 17

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Беженарь В.Н., Глинин А.Э., Апельинский Д.В.  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ  
В ПОРШНЕВЫХ ДВС 22
- Булатов А. А.  
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА 25
- Еркебек Бексултан Шәріпбекұлы  
КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗОКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ 28
- Закиров М.Ф., Метлякова Н.В., Гагаринова Д.С.  
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ  
ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КРОВЛИ 30
- Ивашенко Г. И.  
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПОВЕЩЕНИЯ НАЕЗДОВ  
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛЮДЕЙ И СОТРУДНИКОВ  
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ 35

Кабдулин Б. Ж., Ахохова Н. В. СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОЛИВОВ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОБЪЕКТАХ РАЗГРУЗКИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ	38
Кабилов Н. Н. СРАВНЕНИЕ БАЗОВЫХ СВОЙСТВ БИБЛИОТЕК И АЛГОРИТМОВ ГОМОМОРФНОГО ШИФРОВАНИЯ	44
Картонова Л. В. О СПОСОБАХ УСТРАНЕНИЯ БРАКА ПРИ ЗАКАЛКЕ И СТАРЕНИИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ	46
Картонова Л. В. ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ	48
Колишко П. Г., Сороколетова К. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОТРАСЛИ ТУРИЗМА	50
Кочетов О. С. ВИБРОИЗОЛЯТОР С ДЕМПФЕРОМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ СИММЕТРИЧНО ОТНОСИТЕЛЬНО ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПРУЖИН	55
Кочетов О. С. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА СБРОСНОГО ОТВЕРСТИЯ ВЗРЫВНОГО КЛАПАНА ОТ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ	57
Кочетов О. С. ЗАЩИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ДЕФЛАГАЦИОННОМ ВЗРЫВЕ ВНУТРИ ЗДАНИЙ	59
Кочетов О. С. РАСЧЕТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ИЗ УСЛОВИЯ БАЛАНСА ПОСТУПАЮЩИХ В ПОМЕЩЕНИЕ И УДАЛЯЕМЫХ ИЗ НЕГО ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ	61
Кочетов О. С. РАСПЫЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СКРУББЕРА ВЕНТУРИ	63
Кочетов О. С. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ГАЗОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОМЕЩЕНИЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	65
Кочетов О. С. ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО - ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ С ПЕРЕМЕННЫМ ДЕМПФИРОВАНИЕМ	67

Кочетов О. С. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВИБРОИЗОЛЯТОРА С ВИБРОДЕМПФИРУЮЩЕЙ ПРУЖИНОЙ	70
Кочетов О. С. СХЕМЫ ВИХРЕВЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ	72
Кочетов О. С. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА КИПЯЩЕГО СЛОЯ	74
Кочетов О. С. КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ	77
Кочетов О. С. ВИХРЕВОЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ С АКУСТИЧЕСКИМИ ФОРСУНКАМИ	79
Кочетов О. С. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ	81
Кочетов О. С. РАСЧЕТ ПОДВЕСНОЙ СИСТЕМЫ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ	83
Кочетов О. С. КОНСТРУКЦИЯ ПОДВЕСНОГО АКУСТИЧЕСКОГО ПОТОЛКА	85
Лобанова В.А., Крамской С.В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	87
Мягкова И.А. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	92
Николаев Г. Б., Слабиков В. С., Вайс К. Е. ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗОНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОДОРОГИ СЫКТЫВКАР – НАРЬЯН – МАР	94
Овечкин И.С. ТЕХНОЛОГИЯ КИНЕТИЧЕСКОГО НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	100
Павлов В.А. ЦЕПОЧКИ ДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ В MES – СИСТЕМЕ	102
Парай А.О. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПОРТОВ	107



Сейткасымов А. А. ФОРМИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	109
Смердин А.Н., Бутенко Е.А., Сидоров О.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ	111
Сороколетова К. А., Колюшко П. Г. ОТРАСЛЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	113
Степаненко Р.А., Косников М.С., Ковалева К.А. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	119
Сухорукова А. А., Рыжкова В. А. ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА	123
Тотанов Б. С., Акохова Н. В. РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В КАЗАХСТАНЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ	125
Фомина Е.Р., Хамавов И.И. АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ К ЭВАКУАЦИОННЫМ ВЫХОДАМ ПО ХМАО – Юрге	129
Шумилин В. К. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, КОТОРЫЕ НАДО ОБЕСПЕЧИТЬ НА УЧАСТКАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ОТЛИВОК МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ	133
<b>ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
Гапочкина А.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ В АРБИТРАЖНОМ ПРОЦЕССЕ	138
Малакаева М.Л. ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СУДЕБНОГО ШТРАФА	141
Митрошина М.М. ДОПРОС КАК СПОСОБ СОБИРАНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ	144
Серазеева Е. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ	147

Спирин Р.Е. ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКИМИ ПРАВАМИ: ПОНЯТИЕ И ФОРМЫ	149
Шахбанова Х. А. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРЕЕМСТВА ГОСУДАРСТВ	153
Щепилова Д.Р., Гориславец А.С. ЗНАЧЕНИЕ МОТИВА ПРЕСТУПЛЕНИЯ КАК ПРИЗНАКА СУБЪЕКТИВНОЙ СТОРОНЫ	154

**Международные и  
Всероссийские научно-  
практические  
конференции**

По итогам авторам предоставляется бесплатно:

- сборник (в электронном виде),
- сертификат участника (в печатном и электронном виде),
- благодарность научному руководителю (при наличии) (в печатном и электронном виде).

Сборнику присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN. В приложении к сборнику будут размещены приказ о проведении конференции и акт с результатами ее проведения.

Сборник будет размещен в открытом доступе в разделе "[Архив конференций](#)" (в течение 3 дней) и в научной библиотеке [elibrary.ru](#) (в течение 15 дней) по договору 242-02/2014К от 7 февраля 2014г.

Стоимость публикации 100 руб. за 1 страницу.  
Минимальный объем-3 страницы

С графиком актуальных конференций Вы можете ознакомиться на сайте [aeterna-ufa.ru](#)

**Междисциплинарный  
международный  
научный журнал  
«Инновационная наука»**

ISSN 2410-6070 (print)

Свидетельство о  
регистрации  
СМИ – ПИ №ФС77-61597

Журнал представлен в Ulrich's Periodicals Directory.  
Все статьи индексируются системой Google Scholar.  
Размещение в "КиберЛенинке" по договору №32505-01  
Размещение в Научной библиотеке [elibrary.ru](#) по договору №103-02/2015

**Периодичность: 2 раза в месяц.**  
**Прием материалов до 3 и 18 числа каждого месяца**  
**Формат: Печатный журнал формата А4**

Стоимость публикации – 150 руб. за страницу  
Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии журнала: в течение 10 рабочих дней  
Рассылка авторских печатных экземпляров: в течение 12 рабочих дней

**Междисциплинарный  
научный электронный  
журнал «Академическая  
публицистика»**

ISSN 2541-8076 (electron)

**Научное издательство**

Размещение в Научной библиотеке [elibrary.ru](#) по договору №103-02/2015

**Периодичность: 2 раза в месяц.**  
**Прием материалов до 8 и 23 числа каждого месяца**  
**Формат: Электронный научный журнал**

Стоимость публикации – 80 руб. за страницу  
Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии на сайте: в течение 10 рабочих дней

Мы оказываем издательские услуги по публикации: авторских и коллективных монографий, учебных и научно-методических пособий, методических указаний, сборников статей, материалов и тезисов научных, технических и научно-практических конференций.  
Издательские услуги включают в себя полный цикл полиграфического производства, который начинается с предварительного расчета оптимального варианта стоимости тиража и заканчивается доставкой готового тиража.

**Научное издание**

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ  
ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
10 июня 2022 г.**

**В авторской редакции**

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 14.06.2022 г. Формат 60x84/16.

Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman

Усл. печ. л. 9,60. Тираж 500. Заказ 1608.



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

**450076, г. Уфа, ул. Пушкина 120**

**<https://aeterna-ufa.ru>**

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

**+7 (347) 266 60 68**