

# **НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР “ИМПЕРИЯ”**



## **«Наука сегодня: технические и естественные науки»**

*Сборник материалов международной  
научно-практической конференции*

*Том 3*

*9 октября 2023г.*

Москва

2023

УДК 004, 53, 54, 57, 61/63  
ББК 2,3  
Н 34

Наука сегодня: технические и естественные науки: сборник материалов XXXVI-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, в 3 т., Том 3, 9 октября, 2023 – Москва: Издательство НИЦ «Империя», 2023. – 167с.

**ISBN 978-5-6050777-6-3**

Сборник включает материалы XXXVI международной очно-заочной научно-практической конференции: «Наука сегодня: технические и естественные науки», проведенной 9 октября 2023 г., на базе: АНО ВО «Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС», аудитория 714.

Материалы сборника могут быть использованы научными работниками аспирантами и студентами в научно-исследовательской учебно-методической и практической работе.

Сборник научных трудов подготовлен согласно материалам, предоставленным авторами. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Сборник статей зарегистрирован в наукометрической базе Elibrary.ru (РИНЦ) по договору № 905-04/2016К от 07.04.2016г.

УДК 004, 53, 54, 57, 61/63  
ББК 2,3

© Авторы статей, 2023  
© Научно-издательский центр "Империя", 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ибрагимова А.М. <b>ИНСТРУМЕНТЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ОБЕСПЕЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА УДАЛЕННОЙ ПЛАТФОРМЕ</b>	7
Ибрагимова А.М. <b>РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЕЙ ЯЗЫКОВ С УЧЕТОМ ИХ ПРИМЕНИМОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ СТИЛЯМ ОБУЧЕНИЯ И ЦЕЛЯМ РАЗРАБОТЧИКОВ</b>	9
Кадыров Р.Р. <b>ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА</b>	12
Кадыров Р.Р. <b>ОБЗОРНЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ДЛЯ ТЕХ, КТО СТРЕМИТСЯ ОВЛАДЕТЬ СОВРЕМЕННЫМИ НАВЫКАМИ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ</b>	14
Малихов Н.Р. <b>КАК КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕВОЛЮЦИОНИЗИРУЕТ ОПТОТЕХНИКУ</b>	17
Малихов Н.Р. <b>СЦУ ИБ - ОСНОВА ДЛЯ НАДЕЖНОЙ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ</b>	19
Петрунин Е.А. <b>FIRST-IN-FIRST-OUT</b>	22
Петрунин Е.А. <b>МЕТОДЫ И ТЕХНИКИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЮ ВЕБ-СТРАНИЦ</b>	25
Рябина В.Р. <b>ИТ-ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ: ОТ АНАЛИЗА ДО ЗАЩИТЫ</b>	28
Рябина В.Р. <b>СТРАТЕГИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ</b>	31
Сизова Е.Н. <b>КЛЮЧЕВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ И ЗАХВАТЫВАЮЩИХ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ</b>	33
Сизова Е.Н. <b>ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕГРАЦИИ ГИС В ПРОЦЕСС ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ</b>	37
Федоров М.В. <b>РАЗРАБОТКА ИТ-ПРОЕКТОВ</b>	39
Федоров М.В. <b>СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ НАГРУЗОК</b>	42

### МЕДИЦИНА. ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ. ПОЖАРНОЕ ДЕЛО

Андреева А.Э. <b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМОРБИДНЫХ СОСТОЯНИЙ И ДОРСОПАТИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА</b>	46
Андреева А.Э. <b>ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КРОВООБРАЩЕНИЯ</b>	49
Кобыща Д.С. <b>ОТ ГЕНОВ ДО ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ: ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОГО АНАМНЕЗА НА ОВАРИАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ</b>	52
Кобыща Д.С. <b>СИНДРОМ ЭБШТЕЙНА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ</b>	55
Костюшина А.Ю. <b>ЛЕЧЕНИЕ НЕЙРОСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ИННОВАЦИИ И ПОДХОДЫ</b>	58

Костюшина А.Ю. <b>ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ ЭМОКСИПИНА В УЛУЧШЕНИИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В БОРЬБЕ С ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ ПРИ ДИСБАКТЕРИОЗЕ</b>	60
Лешукова З.А. <b>ЛЕЧЕНИЕ ГОНАРТРОЗА С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СУСТАВА</b>	63
Лешукова З.А. <b>НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ЛЕЧЕНИИ ПЕЧЕНОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗА СЧЕТ УСКОРЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ С ПОМОЩЬЮ ИММУНОМОДУЛЯТОРА 'РЕАФЕРОН'</b>	65
Петренко М.В. <b>МЕХАНИЗМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ</b>	68
Петренко М.В. <b>ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВИЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ПУНКТА И ЭСТЕТИЧЕСКИ ПРИЕМЛЕМЫХ СТЕНОК</b>	71

### **ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО. ТЕХНИКА В ЦЕЛОМ**

Газизова А.Ф. <b>ИННОВАЦИИ В СИСТЕМАХ РУЛЕВОГО ПРИВОДА</b>	74
Газизова А.Ф. <b>СТРАТЕГИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ</b>	77
Гулай Е.С. <b>КАК ЭКСПЕРТНЫЕ ПЛОЩАДКИ ФОРМИРУЮТ БУДУЩЕЕ КЛАСТЕРА ТРАНСПОРТНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>	79
Кодзоев Р.А. <b>ПРОФИЛАКТИКА И УПРАВЛЕНИЕ СОЛЮЮ В СКВАЖИНАХ</b>	82
Кодзоев Р.А. <b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В БУРЕНИИ</b>	84
Левашова А.А. <b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В АВИАЦИИ</b>	88
Мальшев Н.А. <b>ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗДАНИЯХ</b>	90
Фазулзянов М.Р. <b>АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССА МАСЛОИЗВЛЕЧЕНИЯ: ОЦЕНКА РИСКОВ И ОТКАЗОВ</b>	93
Фазулзянов М.Р. <b>ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ: ОПТИМИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ</b>	96

### **СТРОИТЕЛЬСТВО. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ**

Боревич Я.П. <b>ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ (ФИБРЫ) ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b>	99
Боревич Я.П. <b>РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ</b>	101
Варюхина Ю.И. <b>ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТОВ ЗА СЧЕТ НАИЛУЧШЕГО ВАРИАНТА СВАЙНОГО СОЕДИНЕНИЯ</b>	104
Камалутдинов Р.М. <b>ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КИРПИЧА</b>	106
Камалутдинов Р.М. <b>ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	109
Крылова К.К. <b>ОБЗОР МЕТОДОВ И ПРОЦЕДУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК WOOD-ГИПСА</b>	111

Крылова К.К. <b>ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ</b>	<b>114</b>
Прудилин Д.А. <b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ОБЪЕКТА</b>	<b>117</b>
Прудилин Д.А. <b>ПОДХОДЫ К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИИ</b>	<b>119</b>
Слободянюк Т.Р. <b>ВАЖНОСТЬ АНАЛИЗА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ</b>	<b>122</b>
Слободянюк Т.Р. <b>МЕТОДЫ, ОСНОВАННЫЕ НА УСТРОЙСТВЕ ОБОИМ ВОКРУГ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ</b>	<b>124</b>
Фролов М.С. <b>КЛЮЧЕВЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА, А ТАКЖЕ ЕГО РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ</b>	<b>127</b>
Фролов М.С. <b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ</b>	<b>130</b>
Халикова А.С. <b>ЗНАЧИМОСТЬ ПРОВЕРКИ АРМАТУРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ</b>	<b>132</b>
Халикова А.С. <b>ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА, ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ</b>	<b>135</b>

#### **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Ушаков Д.О. <b>ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОСВОЕНИЕМ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА</b>	<b>137</b>
Ушаков Д.О. <b>РАЗЛИЧНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СМЯГЧЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИКОВОГО МУСОРА НА ЭКОСИСТЕМЫ</b>	<b>140</b>
Челнокова С.Е. <b>ДОМЕСТИКАЦИЯ В СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЯХ</b>	<b>143</b>
Челнокова С.Е. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОРНК</b>	<b>145</b>

#### **РАЗЛИЧНЫЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И РЕМЕСЛА, ПРОИЗВОДЯЩИЕ КОНЕЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ. ТОЧНАЯ МЕХАНИКА**

Барнева П.В. <b>ЗНАЧИМОСТЬ АИС В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТОЧНОСТИ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ</b>	<b>148</b>
Барнева П.В. <b>КЛЮЧЕВЫЕ ШАГИ И ИНСТРУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИНАМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ «КОРПУСА»</b>	<b>150</b>
Мальшев Н.А. <b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ</b>	<b>154</b>

#### **ЛАНДШАФТНАЯ И САДОВО-ПАРКОВАЯ АРХИТЕКТУРА. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТА**

Назаров В.О. <b>ГОРОДСКОЙ ЛАНДШАФТ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРИБРЕЖНЫМИ ПЕШЕХОДНЫМИ ЗОНАМИ</b>	<b>156</b>
--	------------

Назаров В.О. <b>ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЛАНДШАФТЫ: МЕТОДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>159</b>
---	------------

#### **ЛОГИСТИКА**

Поляничко Е.П. <b>ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>161</b>
Поляничко Е.П. <b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА</b>	<b>164</b>

## ИНСТРУМЕНТЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ОБЕСПЕЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА УДАЛЕННОЙ ПЛАТФОРМЕ

**Аннотация:** Анализируются методы и инструменты, позволяющие обеспечить эффективное взаимодействие между преподавателями и студентами на удаленной платформе. Рассматриваются преимущества и ограничения данного подхода, а также предлагаются рекомендации для оптимизации процесса обучения в условиях удаленного доступа.

**Ключевые слова:** удаленный доступ, дистанционное обучение, технологии образования, виртуальная платформа, эффективность обучения.

**Annotation:** Methods and tools are analyzed to ensure effective interaction between teachers and students on a remote platform. The advantages and limitations of this approach are considered, as well as recommendations for optimizing the learning process in remote access conditions are proposed.

**Keywords:** remote access, distance learning, education technologies, virtual platform, learning efficiency.

В эпоху цифровой трансформации образования дистанционное обучение стало неотъемлемой частью образовательных практик. Одним из важных аспектов дистанционного обучения является использование удаленного доступа к обучающимся. Этот подход открывает новые возможности для образовательных учреждений и студентов, однако также сопряжен с определенными вызовами. Преимущества использования удаленного доступа

- **Гибкость и доступность:** Удаленный доступ позволяет студентам получать образование в любом месте и в любое время, что особенно актуально для тех, кто имеет ограниченные возможности по посещению физических занятий.

- **Расширенные возможности обучения:** Удаленный доступ позволяет учреждениям предоставлять студентам доступ к обширной базе данных электронных материалов, включая лекции, учебные пособия, видеоматериалы и интерактивные задания.

- **Индивидуализация обучения:** Технологии удаленного доступа позволяют адаптировать материалы и задания под потребности каждого студента, предоставляя возможность более эффективного обучения.

- **Междисциплинарное обучение:** Удаленный доступ позволяет студентам обучаться у экспертов и специалистов в разных географических местах, что способствует междисциплинарному обмену знаниями.

- Для эффективного использования удаленного доступа требуется надежное интернет-соединение и доступ к соответствующему оборудованию, что может быть вызовом для студентов из отдаленных районов

- Отсутствие личного взаимодействия с преподавателями и коллегами может уменьшить мотивацию студентов и затруднить обмен опытом.

- Использование онлайн-платформ и хранение личных данных студентов может стать уязвимым местом для нарушителей.

Современные технологии, такие как искусственный интеллект и виртуальная реальность, обещают сделать удаленное обучение более интерактивным и погружающим. В дополнение, дистанционное обучение может стать инструментом для образования на глобальном уровне, обеспечивая доступ к высококачественному образованию для всех.

Использование удаленного доступа в дистанционном обучении имеет свои преимущества и вызовы. Современные технологии и постоянное совершенствование педагогических методик помогут улучшить качество дистанционного обучения и расширить его возможности. С правильным балансом между техническими инновациями и учебным опытом, можно достичь эффективного и качественного образования через удаленный доступ.

Удаленное соединение представляет собой интерактивное взаимодействие между одним или несколькими лицами с использованием персональных компьютеров через сеть интернет в реальном времени. Интерактивное взаимодействие подразумевает возможность просматривать и демонстрировать рабочие столы удаленных компьютеров.

У преподавателя есть возможность подключить несколько учащихся к его удаленному рабочему столу одновременно и наблюдать за действиями на его компьютере, но без возможности управлять им. Основным преимуществом этого метода является его наглядность. Преподаватель также может подключиться к рабочему столу каждого учащегося отдельно, чтобы наглядно объяснить и показать способ решения конкретных вопросов. Взаимодействие в рамках конференции может осуществляться через IP-телефонию или голосовой чат.

Принцип работы системы следующий: каждый участник семинара или конференции запускает программу удаленного доступа на своем компьютере, которая автоматически назначает уникальный ID номер каждому участнику. Преподаватель сообщает свой ID учащимся, которые вводят его ID в свои программы и подключаются к его компьютеру. Таким образом, учащимся становится доступен рабочий стол преподавателя. Также любой участник семинара может увидеть рабочий стол другого участника, указав его ID номер.

Эта система подходит как для проведения виртуальных классов с множеством учащихся, так и для индивидуальных консультаций. Основные способы использования этого метода в образовательном процессе включают интерактивные конференции, демонстрации учебных материалов, интерактивные онлайн-семинары и лекции, а также совместную работу, например, над курсовыми проектами или рефератами.

Эта технология позволяет студентам из разных городов с легкостью участвовать в образовательных мероприятиях, экономя время и ресурсы. Основные преимущества включают территориальную независимость, возможность наблюдения преподавателя за действиями учащихся, а также взаимопомощь между учащимися. Также система позволяет обмениваться документами в реальном времени и организовывать групповую работу.

Применение удаленного управления в области дистанционного обучения находит свое эффективное применение благодаря простоте использования и оптимизированной производительности систем. Эта технология позволяет преподавателям и студентам в разных уголках мира общаться и взаимодействовать через голосовой чат.

Через данную технологию возможно создавать виртуальные классы, где учащиеся могут присоединяться к обучению вне зависимости от своего местоположения. Виртуальные классы позволяют эффективное взаимодействие между участниками в режиме реального времени, даже если они находятся на большом расстоянии друг от друга. Этот подход особенно ценен при проведении лекций, где есть элементы беседы между преподавателем и учащимися.

Одним из значительных преимуществ лекционных занятий и семинаров в виртуальных классах является способность вовлечения практически неограниченного числа слушателей из разных уголков мира. Эта технология способствует организации круглых столов, групповых кейсов и коллективных интервью, предоставляя взаимодействие между всеми участниками. Однако важно отметить, что у виртуальных сессий есть ограничение по количеству участников – оптимальное число составляет 10-12 человек. Продолжительность уроков в виртуальных классах варьируется в зависимости от типа взаимодействия и может варьироваться от 20 минут до 2 часов.

Опыт показывает, что виртуальные классы обеспечивают эффективное групповое взаимодействие. При этом стоит отметить, что для наилучшего усвоения учебного материала и поддержания контроля над процессом обучения рекомендуется ограничивать количество участников виртуальных сессий. Такой подход демонстрирует положительные результаты в организации обучения через виртуальные классы.

Применение технологии удаленного управления в сфере дистанционного обучения становится все более значимым в современном мире, где глобализация и быстрый технологический прогресс переписывают правила образования. Простота использования этой технологии и ее способность обеспечивать оптимальную производительность делают ее незаменимым инструментом для эффективного обучения на расстоянии.

Одним из важных аспектов данного метода является возможность создания виртуальных классов, где учащиеся, независимо от своего местоположения, могут принимать участие в образовательном процессе. Это преимущество оказывается особенно актуальным для студентов, находящихся в разных частях мира, которые получают доступ к образованию, который раньше мог бы быть для них недоступен.



Виртуальные классы открывают двери для глобального обучения, где преподаватель и студенты могут взаимодействовать так же эффективно, как если бы они находились в одном помещении. В режиме реального времени учащиеся могут участвовать в обсуждениях, задавать вопросы и получать немедленную обратную связь от преподавателя. Это поддерживает активное обучение и взаимодействие, несмотря на физическое расстояние.

Технология удаленного управления также дает возможность проводить интерактивные лекции и семинары, где преподаватель может демонстрировать материал в режиме реального времени. Учащиеся получают доступ к учебным ресурсам, видео-лекциям и интерактивным заданиям, что обогащает их образовательный опыт.

Однако, несмотря на все преимущества, важно учитывать ограничения данной технологии. Оптимальное количество участников в виртуальной сессии ограничивается, чтобы обеспечить эффективное обучение и взаимодействие. Также важно понимать, что дистанционное обучение требует от студентов высокой степени самодисциплины и организованности, чтобы успешно усваивать материал и выполнять задания.

В заключение, применение удаленного доступа и виртуальных классов в дистанционном обучении имеет значительный потенциал для трансформации образовательных процессов. С помощью этой технологии студенты могут расширить границы своего образования, а преподаватели - достичь более широкой аудитории. Однако внедрение этой технологии должно быть сбалансированным, учитывая как ее преимущества, так и ограничения, с целью обеспечения высококачественного образования на расстоянии.

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

1. Голиков, О. И. Исследование способов повышения эффективности обработки данных в реляционных БД на примере СУБД MySQL / Голиков О. И., Панкратов И. А. / Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2016. - Т. 2№2. С. 124-130.
2. Шаякбаров, Н. Ф. Анализ производительности систем управления базами данных при работе с большим объемом информации / Шаякбаров Н. Ф., Зорин Д. С. / Инженерный вестник Дона. 2015. №2-2(36). С. 25-30.
3. Шварц, Бэрон. MySQL. Оптимизация производительности / Бэрон Шварц, Петр Зайцев, Вадим Ткаченко.: Символ-Плюс, 2016 - 816 с.

© А.М. Ибрагимова, 2023

---

УДК 004

Ибрагимова А.М.,  
Уфимский университет науки и технологий,  
Россия, Уфа

### **РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЕЙ ЯЗЫКОВ С УЧЕТОМ ИХ ПРИМЕНИМОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ СТИЛЯМ ОБУЧЕНИЯ И ЦЕЛЯМ РАЗРАБОТЧИКОВ**

**Аннотация:** В работе анализируются факторы, влияющие на предпочтения и стиль обучения каждого индивида в контексте программирования. Исследование основано на анализе психологических и образовательных аспектов, а также на ролях когнитивных структур в овладении навыками программирования.

**Ключевые слова:** индивидуальность, язык программирования, обучение, стиль обучения, психологические аспекты

**Annotation:** The paper analyzes the factors influencing the preferences and learning style of each individual in the context of programming. The research is based on the analysis of psychological and educational aspects, as well as on the roles of cognitive structures in mastering programming skills.

**Keywords:** personality, programming language, learning, learning style, psychological aspects

Языки программирования играют ключевую роль в мире информационных технологий, и изучение их становится все более популярным как среди начинающих, так и опытных разработчиков. В этом контексте становится ясно, что каждый язык программирования обладает своей индивидуальностью и характером.

Индивидуальности языков программирования включают в себя особенности синтаксиса, структуры, подходов к решению задач, парадигмы и даже "философию" каждого языка. Каждый язык имеет свои сильные и слабые стороны, а также области, в которых он наиболее эффективен. Преимущества понимания индивидуальностей языков программирования

1. Понимание индивидуальностей языка позволяет разработчикам выбирать наиболее подходящий язык для конкретной задачи, что улучшает производительность и качество кода.

2. Изучение индивидуальностей помогает разработчикам более глубоко анализировать принципы языка и использовать его возможности на полную мощь.

3. Понимание различий между языками упрощает переход от одного языка к другому, так как разработчики могут использовать знания об индивидуальностях для быстрой адаптации.

Подходы к изучению индивидуальностей языков программирования

1. Подход заключается в полном погружении в изучение одного языка. Это позволяет разработчикам узнать все тонкости языка и понять его "душу".

2. Сравнительное изучение нескольких языков помогает выявить сходства и различия между ними, что может привести к лучшему пониманию каждого языка.

3. Этот подход предполагает изучение нескольких языков поочередно в зависимости от задач и проектов. Это позволяет разработчикам гибко подстраиваться под требования проекта.

Понимание индивидуальностей языков программирования является ключевым аспектом для успешного разработчика. Выбор правильного языка для конкретной задачи, адаптация к различным парадигмам и глубокое понимание особенностей языка улучшают качество кода и эффективность разработки. Важно оценивать разные подходы к изучению и выбрать тот, который наиболее соответствует вашим целям и стилю обучения.

Языки программирования являются основным инструментом в современной информационной технологии. Изучение языков программирования является неотъемлемой частью подготовки IT-специалистов. Однако процесс освоения языков программирования может сильно различаться у разных индивидов. В данной статье рассматривается вопрос о том, как индивидуальность человека влияет на процесс изучения языков программирования, какие факторы оказывают влияние на выбор языка и стиль обучения, и какие практические выводы можно сделать для более эффективного обучения программированию.

Сегодня, при изучении программирования, актуален вопрос о том, какой язык программирования выбрать для обучения. Существует набор критериев, по которым сравниваются различные языки программирования, допустимые для обучения. Один из выводов, полученных на основе анализа, указывает на то, что до сих пор лучшим выбором остается язык Pascal. При изучении рекомендуется использовать систему Pascal ABC. Авторы статьи предлагают обучение с применением среды Visual Studio, при этом языком изучения является C.

Существует различие во мнениях относительно применимости языков программирования. Ни один из предложенных вариантов языков не является абсолютным фаворитом. Pascal как язык для обучения программированию уже не соответствует современным требованиям. С момента его появления прошло почти 40 лет, и пейзаж программирования сильно изменился: устаревшие технологии были заменены новыми. Процедурное программирование уступило место более развитым подходам, таким как объектно-ориентированное, обобщенное и аспектно-ориентированное программирование. Pascal был заменен более новыми языками программирования, такими как Modula-2, Oberon, Zonnon.

В настоящее время при разработке информационных систем преобладает объектно-ориентированный подход и языки, унаследованные от C: C++, C# и Java. Тем не менее, эксперименты с использованием этих языков в обучении показывают, что их применение в учебных целях достаточно сложно по нескольким причинам. Во-первых, промышленные языки программирования часто встраиваются в сложные интегрированные среды разработки. Во-вторых, сами языки являются масштабными и сложными. Например, стандартный справочник по языку C содержит 316 страниц. В-третьих, промышленные языки включают объемные и сложные стандартные библиотеки. К тому же эти языки часто имеют множество специфичных характеристик, связанных с платформой разработки,

такой как Visual Studio, созданной компанией Microsoft для других продуктов, таких как пакет MS Office и операционная система Windows.

В связи с этим стоит рассмотреть создание и внедрение нового языка программирования, специально адаптированного для современных образовательных потребностей. Такой язык должен обладать характеристиками, которые облегчают его использование в образовательных целях.

В современной эпохе изучения программирования ключевым вопросом является выбор языка программирования, который обеспечивает оптимальное и понятное обучение. Существует необходимость в создании языка, который был бы одновременно простым и мощным. В данной статье рассматривается, какие параметры должен обладать такой язык, чтобы упростить его изучение и уменьшить вероятность ошибок при программировании.

Простота – ключевой аспект при создании языка программирования для обучения. Минимизация понятий в языке способствует пониманию его синтаксиса и снижает риск допущения ошибок. Кроме того, конструкции языка не должны зависеть от аппаратных характеристик платформы или операционной системы. Это требование, которое легло в основу разработки языка Pascal, является крайне важным для обеспечения устойчивости и надежности.

Создавая язык для обучения, важно найти баланс между его простотой и функциональностью. Язык должен быть близким к современным промышленным языкам, чтобы обеспечивать понимание и переход к более сложным языкам в будущем. Для этого важно определить наиболее типичные управляющие операторы, основные типы данных и операции с ними.

Важно, чтобы язык для обучения поддерживал как объектно-ориентированный, так и процедурный подходы. Это обеспечивает более полное понимание алгоритмических концепций. Кроме того, важно предусмотреть механизмы обработки аварийных ситуаций, включая механизм исключений, а также поддержку многомодульных программ.

Следующие ключевые характеристики обязаны быть присутствующими в языке программирования для обучения:

- Ограниченное количество элементарных типов данных.
- Обширный набор типичных операций с элементарными типами.
- Ограниченный набор управляющих операторов.
- Минимальный набор массивных агрегатов данных.
- Возможность определения пользовательских функций.
- Механизм обработки исключений.
- Поддержка объектно-ориентированного подхода и процедурной парадигмы.
- Поддержка модульности.

Важно также обратить внимание на синтаксис обучающего языка. Рекомендуется использовать гибридный синтаксис, включающий лучшие элементы синтаксисов Pascal и C. Среда для обучения должна обеспечивать интеграцию средств обучения и обладать гибкостью и универсальностью.

Создание языка программирования для обучения – сложная задача, требующая учета множества аспектов. Он должен быть достаточно простым для начинающих, но в то же время обладать достаточной функциональностью, чтобы подготовить студентов к работе с современными промышленными языками программирования.

В настоящее время активно исследуются подходы к разработке интегрированных обучающих сред. Однако существует ряд нерешенных проблем, таких как механизм исключений и адаптация событий. Особое внимание уделяется способностям объединения данных устройств в совместное устройство для обработки событий. Также проводятся исследования в области определения параллельных действий в языке программирования в различных форматах.

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

1. Власов, Е., Государев, И., Аксютин, П. Е - обучение на следующем этапе инновационного развития университета. // Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific – practical conference. Part 1. / Ed. Uvaysov S. U.–M.: HSE, 2014, с233- 234 .
2. Балакирева Э.В., Власова Е.З., Глубокова Е.Н., Гогоберидзе А.Г., Львов Ю.В., Радионова Н.Ф. Исследование принципов, способов и форм оценки качества подготовки бакалавров и магистров в условиях современного вуза: лучшие отечественные и зарубежные практики: Монография. СПб.: Лема, 2013. –с 186.

## ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

**Аннотация:** Рассматриваются инструменты автоматизации, контроля версий, тестирования, анализа кода и управления проектами. Особое внимание уделяется интеграции инструментов в процесс разработки для повышения эффективности и качества программного продукта.

**Ключевые слова:** автоматизация, контроль версий, тестирование, анализ кода, управление проектами

**Annotation:** Automation, version control, testing, code analysis and project management tools are considered. Particular attention is paid to the integration of tools into the development process to improve the efficiency and quality of the software product.

**Keywords:** automation, version control, testing, code analysis, project management

Программная инженерия – это область, которая продолжает быстро развиваться, внося значительный вклад в современный мир информационных технологий. Одной из ключевых составляющих успеха в разработке программного обеспечения является использование современного инструментария.

### *Интегрированные среды разработки (IDE)*

Интегрированные среды разработки стали незаменимым инструментом для программистов. Они объединяют в себе текстовый редактор, компилятор, отладчик и другие инструменты, облегчая процесс разработки и повышая производительность. Современные IDE предоставляют расширяемость через плагины, что позволяет программистам настроить среду под свои потребности.

### *Контейнеризация и оркестрация*

Технологии контейнеризации, такие как Docker, стали стандартом для упаковки и доставки приложений. Контейнеры обеспечивают изоляцию приложений и их зависимостей, что делает развертывание более надежным и масштабируемым. Оркестрация, представленная, например, Kubernetes, управляет контейнерами на кластерах серверов, автоматизируя процессы масштабирования и обеспечения высокой доступности.

Сотрудничество в разработке программного обеспечения играет ключевую роль, особенно когда команды работают удаленно. Системы управления версиями, такие как Git, позволяют эффективно координировать работу над кодом, отслеживать изменения и разрешать конфликты. Платформы для совместной разработки, такие как GitHub и GitLab, предоставляют инструменты для обсуждения кода, управления ошибками и автоматизации процессов.

### *DevOps и Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)*

DevOps – это методология, объединяющая разработку и операции с целью сокращения цикла разработки и доставки программного обеспечения. CI/CD – это практика автоматизированной сборки, тестирования и развертывания приложений, что ускоряет процесс и уменьшает риски. Современные инструменты DevOps и CI/CD, такие как Jenkins, Travis CI, CircleCI, помогают автоматизировать эти процессы.

### *Искусственный интеллект и машинное обучение*

Искусственный интеллект и машинное обучение становятся все более важными в программной инженерии. Инструменты для разработки и обучения моделей, такие как TensorFlow и PyTorch, позволяют создавать интеллектуальные системы, способные анализировать данные, распознавать образы и принимать решения.

### *Блокчейн технологии*

Блокчейн – это технология, обеспечивающая децентрализованную и надежную запись данных. В программной инженерии блокчейн используется для создания безопасных систем для обмена данными, управления цифровыми активами и обеспечения прозрачности.

Современный инструментарий программной инженерии играет решающую роль в разработке высококачественного программного обеспечения. Он обеспечивает эффективность, надежность и

масштабируемость процессов разработки, тестирования и развертывания. С появлением новых технологий и подходов, программные инженеры должны постоянно обучаться и адаптироваться, чтобы оставаться на передовой разработки и использования инструментов.

В настоящее время выполнение разработки программного обеспечения (ПО) представляет собой сложную задачу. Вне зависимости от сферы применения разрабатываемого ПО, существуют определенные критерии, по которым оценивается любой программный продукт: функциональность, надежность, эффективность и удобство использования. Более того, требования заказчика должны быть полностью учтены в будущем ПО. Все эти цели достигаются благодаря программной инженерии, которая предоставляет разнообразные подходы и стандарты для разработки ПО на каждом этапе его жизненного цикла.

Сбор требований для проекта - это первоочередная задача в начале разработки любого продукта. Правильно собранные требования позволяют определить правильное направление разработки и избежать разногласий с заказчиком. Для малых программ достаточно записать требования в текстовом файле. Однако, для крупных проектов с более сложной функциональностью, также требуется ПО. Один из лидеров в области сбора требований - компания "IBM". Их продукт "Rational Requisite Pro" - удобный инструмент для управления требованиями и автоматизации сбора, обеспечивая совместную работу аналитиков.

На этапе проектирования ПО необходимо создать дизайн продукта. Современный инструментарий для этой области разнообразен. Существуют бесплатные решения, такие как «Gliffy» или «LucidChart», предоставляющие возможность создавать UML-диаграммы и модели бизнес-процессов. Среди платных решений, "Microsoft Visio", поддерживаемый "Microsoft", является лидером, предоставляя возможности для создания диаграмм в различных областях, включая программный дизайн.

Этап конструирования ПО играет ключевую роль в разработке. В команде разработчиков большая часть обычно занимается этим этапом. Необходимо не только написать код, но и скомпилировать, загрузить в интерпретатор и отладить. Для каждого шага существует множество инструментов. Рассмотрим интегрированные среды разработки (ИСР), объединяющие редактор кода, компилятор и отладчик. "JetBrains", российская компания, успешно разрабатывает "IntelliJ IDEA" для Java. "Microsoft" также предлагает "Microsoft Visual Studio" для разработки десктопных, мобильных и веб-приложений.

Современные инструменты программной инженерии имеют ключевое значение для успешной разработки программных продуктов. Начиная с сбора требований и заканчивая поддержкой продукта, они облегчают и улучшают каждый этап жизненного цикла ПО. Эффективное использование инструментов позволяет создавать более надежные и качественные программные продукты.

Особое место в сфере программной инженерии принадлежит разработке мобильных приложений. Две ведущие программы в данной области - "Android Studio" и "Xcode". "Android Studio" является бесплатным программным обеспечением, созданным на базе "JetBrains" совместно с Google. Оно предназначено для разработки мобильных приложений на Android. "Android Studio" включает лучшие функции "IntelliJ IDEA" и дополняется инструментами для отладки и тестирования мобильных приложений. Кроме того, встроенный эмулятор мобильных устройств уступает сторонним решениям, таким как "Genymotion".

*Другой крупный продукт* - "Xcode", разработанный "Apple" для создания программного обеспечения под OS X и iOS. Уникальной особенностью "Xcode" является "Interface Builder", который упрощает создание графических интерфейсов для приложений. Окно редактора позволяет связывать переменные кода с элементами интерфейса методом перетаскивания.

Заключительным этапом в разработке ПО является анализ кода. Для этой цели используются инструменты статического анализа, выявляющие ошибки и недочеты в исходном коде. Примером такого ПО является "PVS-Studio", поддерживающий C# и C++. Он интегрируется с "Microsoft Visual Studio", облегчая процесс анализа кода для разработчиков.

Современная разработка ПО требует всестороннего подхода на каждом этапе жизненного цикла. Разнообразие инструментов программной инженерии позволяет автоматизировать разработку информационных систем, и выбор определенных инструментов зависит от целей и ресурсов разработчика.

Современная индустрия программной инженерии постоянно эволюционирует, и разработчики сталкиваются с постоянно меняющимся набором требований и вызовов. Однако благодаря

инновационному инструментарию, разработчики получают мощные средства для преодоления этих вызовов.

В сфере мобильной разработки, "Android Studio" и "Xcode" предоставляют не только инструменты для создания кода, но и возможности для разработки интерактивных пользовательских интерфейсов. Они поддерживают последние технологические тенденции, позволяя создавать инновационные и оригинальные продукты, которые отвечают потребностям современных пользователей.

Инструменты анализа кода, такие как "PVS-Studio", становятся важными союзниками разработчиков в борьбе с ошибками и недочетами. Этот этап помогает гарантировать высокую степень стабильности и безопасности в программных продуктах, что особенно важно в мире, где данные и конфиденциальность находятся в приоритете.

Разнообразие инструментов программной инженерии позволяет адаптировать подход к уникальным потребностям каждого проекта. Эффективный выбор инструментов способствует более быстрой разработке, повышению качества и снижению затрат, делая программную инженерию более доступной и результативной.

Таким образом, современный инструментарий программной инженерии не только облегчает трудности разработки, но и становится катализатором инноваций и роста в этой динамичной области. Будущее этой индустрии обещает еще больше удивительных инструментов, способных изменить путь разработки ПО и привести новые уровни качества и эффективности.

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

1. О персональных данных : от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ [Электронный ресурс] // Российская газета : [web-сайт]. <http://www.rg.ru/2006/07/29/personaljnnye-dannye-dok.html>
2. Законодательная база Российской Федерации [Электрон, ресурс]/Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (ред. от 07.05.2013 с изменениями, вступившими в силу с 19.05.2013) «Об образовании в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://zakonbase.ru/content/base/282380>
3. Глобальный центр исследований и анализа угроз «Лаборатории Касперского» [Электрон, ресурс]/«Лаборатория Касперского». - Режим доступа: (<http://www.kaspersky.ru/news?id=207734016>)

© Р.Р. Кадыров, 2023

---

УДК 004

Кадыров Р.Р.,  
Уфимский университет науки и технологий,  
Россия, Уфа

### **ОБЗОРНЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ДЛЯ ТЕХ, КТО СТРЕМИТСЯ ОВЛАДЕТЬ СОВРЕМЕННЫМИ НАВЫКАМИ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ**

**Аннотация:** В анализе рассматриваются основы HTML и CSS для структурирования и стилизации веб-страниц, а также введение в языки программирования и фреймворки, используемые в клиентской и серверной частях разработки. Работа представляет собой обзорный путеводитель для тех, кто стремится овладеть современными навыками веб-разработки.

**Ключевые слова:** веб-разработка, HTML, CSS, программирование, фреймворки.

**Annotation:** The analysis examines the basics of HTML and CSS for structuring and styling web pages, as well as an introduction to programming languages and frameworks used in the client and server parts of development. The work is an overview guide for those who seek to master modern web development skills.

**Keywords:** web development, HTML, CSS, programming, frameworks.

Освоение веб-разработки – это увлекательное и перспективное путешествие в мир создания интерактивных и функциональных веб-сайтов и веб-приложений. В данной статье мы предоставим вам шаги и ресурсы для успешного начала освоения веб-разработки.

Веб-разработка включает множество специализаций, таких как фронтенд (разработка пользовательского интерфейса), бэкенд (работа с серверной частью), полный стек (комбинирование фронтенда и бэкенда), разработка интернет-магазинов, веб-дизайн и др. Определитесь, в какой области вы хотите развиваться.

HTML (HyperText Markup Language) используется для структурирования содержимого веб-страницы, а CSS (Cascading Style Sheets) – для оформления и стилизации. Это основы веб-разработки, с которыми вам необходимо ознакомиться.

JavaScript – это язык программирования, который делает ваши веб-страницы интерактивными. Вы можете добавлять анимацию, взаимодействие с пользователем и многое другое. Изучение JavaScript является ключевым шагом для развития веб-разработчика.

Существует множество фреймворков и библиотек, которые упрощают разработку. Например, для фронтенд-разработки популярны React, Angular и Vue.js, а для бэкенд-разработки – Node.js, Django и Ruby on Rails. Выберите один или несколько фреймворков, которые соответствуют вашим интересам и потребностям.

Большинство веб-приложений требуют работы с данными. Изучите основы работы с базами данных, такими как MySQL, PostgreSQL или MongoDB, в зависимости от ваших потребностей.

Использование системы управления версиями, такой как Git, поможет вам отслеживать изменения в коде, сотрудничать с другими разработчиками и управлять версиями проекта.

Практика – ключ к успеху. Начните с маленьких проектов, постепенно усложняя задачи. Это поможет вам применить знания на практике и набраться опыта.

Веб-разработка постоянно меняется и развивается. Изучайте новые технологии и инструменты, чтобы оставаться в тренде. Это может включать в себя изучение адаптивного дизайна, прогрессивных веб-приложений (PWA), работы с API и многого другого.

Сообщество веб-разработчиков огромно. Присоединяйтесь к форумам, блогам, онлайн-курсам и вебинарам. Общение с коллегами и обмен опытом помогут вам развиваться.

Веб-разработка – это постоянный процесс обучения. Технологии меняются, появляются новые подходы и инструменты. Оставайтесь открытыми для новых знаний и всегда готовы к самосовершенствованию.

С основами веб-разработки и постоянной практикой вы сможете создавать функциональные и эстетичные веб-приложения, участвовать в интересных проектах и развиваться как специалист.

С ростом времени спрос на профессию веб-разработчика все более увеличивается, что вполне естественно. Мировая сеть продолжает активно расширяться, и почти ни один молодой человек не может представить свою жизнь без интернета. Социальные платформы, блоги, информационные ресурсы, корпоративные сайты, интернет-магазины и электронные платежные системы – все это интегральные элементы современного бытия. Однако все эти аспекты существования были бы невозможны без работы веб-разработчиков.

Сегодня профессия веб-разработчика является одной из самых востребованных и высокооплачиваемых. В этой связи возникает закономерный вопрос: если эта область настолько популярна, интересна и хорошо оплачивается, почему бы не взяться за изучение программирования самостоятельно? Однако перед тем как погрузиться в изучение веб-программирования, а также программирования в целом, важно понять, действительно ли это вас интересует.

Таким образом, каковы основные задачи, стоящие перед веб-разработчиком? Любой работодатель будет ожидать от вас определенного уровня знаний, навыков и опыта. Важно быть готовым к нестандартным задачам. Важно также понять, в какой роли в разработке сайтов вы видите себя. Вы можете стать веб-дизайнером, фронтенд-разработчиком (о чем мы подробно поговорим позднее) или бэкенд-разработчиком, включая специалистов по PHP и другим языкам программирования.

Основой веб-разработки являются HTML и CSS. Эти инструменты необходимы как для веб-дизайнеров, так и для программистов. HTML представляет собой язык разметки, который используется для структурирования содержимого веб-страницы – текста, ссылок, изображений и видеоконтента. С другой стороны, CSS отвечает за стиль и внешний вид сайта, делая его более привлекательным и интересным.

Однако несмотря на то что HTML и CSS важны, они больше связаны с дизайном, чем с программированием. Поэтому в первую очередь начните с изучения этих основ. Процесс изучения HTML и CSS довольно прост и доступен для самостоятельного обучения.

Прежде чем мы перейдем к рассмотрению популярных профессий в этой области, давайте более подробно разберем, как устроен сайт и с какими задачами сталкиваются программисты. Веб-сайт

представляет собой совокупность веб-страниц, обращающихся к одному IP-адресу, на которых размещена информация, доступная пользователям. В зависимости от уровня доступа, пользователи могут либо просматривать, либо редактировать информацию, а также управлять содержимым веб-сайта.

Теперь давайте обратим внимание на структуру сайта. С логической точки зрения, сайт можно разделить на клиентскую и серверную части. Каждый из нас использует браузер, такой как Opera, Chrome или Firefox. Браузер работает на стороне клиента и интерпретирует HTML-код (разметка страницы), CSS-код (стили) и код JavaScript (программная часть, выполняемая на стороне клиента), результатом чего является отображение пользователю текста, ссылок, изображений, анимаций и видео.

С другой стороны, серверная часть содержит код серверного языка программирования, чаще всего это PHP. Этот код обрабатывается только на сервере и не доступен для просмотра на стороне клиента. Вы можете убедиться в этом, перейдя на любой сайт, щелкнув правой кнопкой мыши на странице и выбрав опцию "Просмотреть код страницы". Там вы увидите только код, интерпретируемый вашим браузером. К примеру, PHP-кода вы там не найдете.

С целью упрощения процесса создания и управления веб-сайтами, разработчики создали CMS-системы, которые стали известны как системы управления контентом. Первые CMS начали появляться в начале 2000-х годов, и в настоящее время их многочисленные разновидности позволяют создавать сайты различного назначения. Среди наиболее распространенных и универсальных CMS выделяются Joomla и Wordpress.

Подходящая CMS обычно состоит из двух частей: бэкэнда (панель администрирования, предоставляющая инструменты для управления контентом) и фронтэнда (видимая часть, доступная пользователям, на которой отображается контент). В настоящее время почти все веб-сайты создаются с использованием CMS. Это удобно, практично и экономит как время на создание, так и время на будущее администрирование.

Разработка CMS привела к появлению специализированных профессий, таких как бэкэнд и фронтэнд-разработчики. Backend developer работает с серверной частью сайта, занимаясь написанием и редактированием кода. Он может исправлять ошибки, создавать плагины и модули, выполняющие различные функции, включая оптимизацию сайта для лучшей видимости в результатах поиска. Frontend developer, в свою очередь, занимается внешним видом сайта, обеспечивая пользовательский интерфейс. Он размещает контент, стилизует элементы, может добавлять анимацию и другие визуальные эффекты.

Для успешной работы в этих областях требуется знание HTML/CSS, JavaScript и освоение выбранной CMS (например, Wordpress или Joomla), а также понимание современных тенденций веб-дизайна.

Существует несколько способов освоения веб-разработки. Вы можете выбрать курсы, IT-школы или тренинги, которые предоставляют систематизированные знания и часто даже помогают с трудоустройством. Также можно заниматься самостоятельным обучением, изучая учебные материалы, форумы и обучающие сайты. Некоторые предпочитают наставничество, получая опыт и знания от более опытных специалистов.

Что касается заработка в веб-разработке, существует две основные модели: работа в IT-компаниях и фриланс. Работа в компании обеспечивает стабильность и командное взаимодействие над проектами, но ограничивает свободу. Фриланс позволяет самостоятельно выбирать график и место работы, но может быть менее стабильным.

Стоит отметить, что для начинающих фрилансеров более рекомендуемым может быть путь фриланса, так как многие компании требуют опыта и портфолио. Теперь у вас есть общее представление о веб-разработке и пути, как стать специалистом в этой области.

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

1. Острейковский В.А. Лабораторный практикум по информатике.— М.: Высшая школа, 2003.
2. Преимущества применения сенсорных сетей // Беспроводной промышленный мониторинг. Институт точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева РАН. 2014.
3. Кучерявый А.Е., Салим А. Выбор головного узла кластера в однородной беспроводной сенсорной сети // Электросвязь. – 2009. – № 8.

© Р.Р. Кадыров, 2023



## КАК КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕВОЛЮЦИОНИЗИРУЕТ ОПТОТЕХНИКУ

**Аннотация:** Оптотехника является методологической основой для разработки и совершенствования оптических систем. Анализируются последние достижения в области оптотехники, включая развитие материалов, компонентов и методов, а также улучшение производительности оптических систем. Рассматриваются современные тенденции в развитии систем оптотехники и их влияние на компьютерное моделирование, позволяющее предсказать и оптимизировать характеристики оптических систем перед их физической реализацией.

**Ключевые слова:** оптотехника, тенденции развития, компьютерное моделирование, оптические системы, методологическая основа.

**Annotation:** Optometry is a methodological basis for the development and improvement of optical systems. The latest achievements in the field of optical technology are analyzed, including the development of materials, components and methods, as well as improving the performance of optical systems. Modern trends in the development of optical engineering systems and their impact on computer modeling, which allows predicting and optimizing the characteristics of optical systems before their physical implementation, are considered.

**Keywords:** optical engineering, development trends, computer modeling, optical systems, methodological basis.

Современное развитие технологий в области оптотехники приносит с собой огромные возможности для научных и инженерных исследований, а также для промышленных приложений. Оптотехника, как область физики и инженерии, занимается изучением и применением света и оптических явлений в различных системах и устройствах. Она нашла широкое применение в таких областях, как медицина, связь, лазерные технологии, фотоника и многие другие.

С развитием компьютерных технологий и численных методов анализа, компьютерное моделирование стало неотъемлемой частью исследований в области оптотехники. Моделирование позволяет инженерам и ученым более глубоко понимать оптические системы, проектировать их более эффективно и оптимизировать для различных задач.

Одной из важных тенденций в развитии оптотехники является интеграция оптических и электронных компонентов. Это позволяет создавать более компактные и эффективные оптические системы, которые могут быть использованы в массовых приложениях, таких как сенсоры, медицинская диагностика и связь.

С появлением новых материалов с уникальными оптическими свойствами расширяются возможности создания оптимизированных оптических систем. Это включает в себя метаматериалы, фотонные кристаллы и наноматериалы, которые позволяют создавать оптические компоненты с нестандартными характеристиками.

Лазеры играют ключевую роль в множестве приложений, от медицинских процедур до производства. Тенденции в развитии лазерных технологий включают увеличение мощности, повышение эффективности и расширение спектрального диапазона, что делает лазеры более универсальными инструментами.

Компьютерное моделирование играет важную роль в исследованиях и разработках в области оптотехники. С его помощью ученые и инженеры могут проводить виртуальные эксперименты, оптимизировать дизайн оптических систем и предсказывать их поведение в различных условиях. Вот несколько способов, как компьютерное моделирование используется в оптотехнике:

- С помощью компьютерного моделирования можно оптимизировать параметры оптических систем, таких как линзы, зеркала, оптические волокна и дифракционные элементы. Это позволяет создавать более компактные и эффективные системы.

- Моделирование помогает ученым понимать, как свет распространяется в оптических системах, и какие оптические эффекты могут возникнуть, такие как дифракция, интерференция и дисперсия.

- Компьютерное моделирование позволяет исследовать оптические свойства материалов и структур на микро- и наноуровне, что важно для создания новых оптических компонентов и устройств.

- Моделирование позволяет проводить виртуальные эксперименты, что экономит время и ресурсы, особенно при работе с дорогостоящими оптическими системами и лазерами.

Системы оптоэлектроники представляют собой комплексные оптические системы, которые используются для сбора, передачи, обработки и визуализации оптической информации. Оптоэлектроника находит широкое применение в различных областях, таких как медицина, производство, наука, оборонная промышленность и телекоммуникации. Анализ тенденций развития систем оптоэлектроники является важным аспектом их совершенствования и оптимизации. Некоторые из последних достижений в области оптоэлектроники включают разработку новых материалов с оптическими свойствами, разработку и улучшение оптических компонентов, таких как линзы, зеркала и оптические волокна, а также применение новых методов и технологий в оптоэлектронике, например, нанооптики и фотоники.

Компьютерное моделирование играет важную роль в исследовании и разработке систем оптоэлектроники. Оно позволяет ученым и инженерам проводить виртуальные эксперименты, предсказывать характеристики оптических систем, оптимизировать их производительность и решать различные оптимизационные задачи. Компьютерное моделирование позволяет экономить время и ресурсы, которые были бы затрачены на физическое создание и тестирование оптических систем. Исследование тенденций развития систем оптоэлектроники и их компьютерное моделирование позволяют улучшить проектирование и функциональность оптических систем, создавая более эффективные и точные решения. Это важно для развития новых технологий, таких как оптические сенсоры, световодные системы связи, оптические датчики и дисплеи, которые играют важную роль в современном мире.

В современном обществе оптико-электронное приборостроение является одной из наиболее быстроразвивающихся отраслей техники. Главным источником информации для человека является зрение, и глаз выполняет функцию высокоэффективного биоконверсионного устройства, обеспечивающего адекватное восприятие окружающей среды. Однако глаз имеет ограничения по энергетическим, спектральным и пространственным параметрам восприятия оптического излучения.

Для расширения возможностей зрения человека и повышения объективности оценки окружающей среды были созданы оптико-электронные приборы. Они позволяют обрабатывать оптическое излучение после его преобразования в электрический сигнал, что обеспечивает более эффективную обработку информации. Такие приборы находят применение в различных областях, включая военную, космическую и аварийно-спасательную деятельность.

Тенденция развития оптико-электронных систем направлена на создание полностью автоматизированных систем управления с элементами искусственного интеллекта. Эти системы должны быть способны к самообучению и адаптации в быстро меняющихся условиях окружающей среды. Оптическое излучение играет важную роль в современных системах автоматического управления, а фотоприемники являются критическими элементами в оптико-электронных каналах.

Существует широкий спектр фотоприемников на рынке, которые отличаются по принципу действия, рабочему спектральному диапазону, характеристикам и технологии изготовления. Некоторые фотоприемники требуют дополнительных устройств, таких как охлаждающие агрегаты, для обеспечения их работы. Современное проектирование оптико-электронных систем (ОЭС) невозможно без использования компьютерной техники. ОЭС представляют собой сложные комплексы, состоящие из различных звеньев, таких как оптическая система, фотоприемники, электронные блоки для обработки видеосигналов, устройства отображения информации и другие. Компьютерная техника играет важную роль в процессе проектирования и анализа этих систем.

При проектировании ОЭС необходимо учитывать различные факторы, такие как параметры и характеристики компонентов, условия работы системы, внешние условия и требования к выходному сигналу. Компьютерные базы данных позволяют инженерам доступно хранить и обрабатывать информацию о компонентах ОЭС, а также проводить анализ различных вариантов схем и условий

работы прибора. Компьютерный эксперимент является неотъемлемой частью процесса проектирования ОЭС. С помощью компьютера можно проводить множество расчетов, моделировать работу системы в различных условиях и оценивать ее эффективность. Компьютерные программы позволяют создавать виртуальные модели ОЭС и анализировать их работу, включая восприятие изображений глазом человека.

Применение компьютеров в проектировании ОЭС позволяет сократить время разработки, перейти от натуральных испытаний к виртуальным экспериментам и оптимизировать параметры и характеристики системы. Кроме того, компьютерные модели позволяют наблюдать работу прибора еще до его физического создания, что способствует разработке виртуальных тренажеров и обучению персонала. Все это содействует быстрому и эффективному процессу создания новых оптоэлектронных систем.

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

1. TECHNOLOGY QUARTERLY AFTER MOORE'S LAW / Economist. 2016. URL:<https://www.economist.com/technology-quarterly/2016-03-12/after-mooreslaw/>
2. В ДВФУ предложили инновационный метод, который поможет созданию миниатюрной электроники будущего / Naked Science. 2020. URL:<https://naked-science.ru/article/column/v-dvfu-predlozhili-innovatsionnyj-metod>
3. Enhancement of perpendicular magneti anisotropy and Dzyaloshinskii–Moriya interaction in thin ferromagnetic films by atomic-scale modulation of interfaces/ Nature. 2020. URL:<https://www.nature.com/articles/s41427-020-0232-9.pdf>

© Н.Р. Малихов, 2023

---

УДК 004

Малихов Н.Р.,  
Уфимский университет науки и технологий,  
Россия, Уфа

### **СЦУ ИБ - ОСНОВА ДЛЯ НАДЕЖНОЙ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ**

**Аннотация:** Рассматривается концепция и функции ситуационных центров, их преимущества и вызовы при обработке информации о безопасности. Также обсуждаются основные аспекты, связанные с управлением и координацией в ситуационных центрах, а также внедрением передовых технологий и методов для эффективного обеспечения информационной безопасности.

**Ключевые слова:** ситуационные центры управления, информационная безопасность, обработка информации, управление и координация, технологии и методы.

**Annotation:** The concept and functions of situational centers, their advantages and challenges in the processing of security information are considered. The main aspects related to management and coordination in situation centers, as well as the introduction of advanced technologies and methods for effective information security are also discussed.

**Keywords:** situational control centers, information security, information processing, management and coordination, technologies and methods.

С развитием современных технологий информационная безопасность стала одним из наиболее актуальных и важных аспектов в сфере бизнеса, государственного управления и даже частной жизни. Угрозы цифрового мира постоянно возрастают, и защита конфиденциальных данных и информационных ресурсов становится все более сложной задачей.

Ситуационные центры управления информационной безопасностью — это специализированные подразделения или технологические платформы, разработанные для

наблюдения, анализа, реагирования и управления событиями, связанными с информационной безопасностью. Они объединяют в себе оборудование, программное обеспечение и кадры, обеспечивающие мониторинг и защиту информационных систем и данных от различных угроз, таких как хакерские атаки, вирусы, внутренние угрозы и многие другие.

СЦУ ИБ следят за состоянием информационных систем и сетей 24/7. Они способны обнаруживать аномальные активности и потенциальные угрозы, даже если они кажутся незначительными.

Ситуационные центры проводят анализ угроз, оценивают их серьезность и потенциальное воздействие на организацию. Это позволяет принимать информированные решения по управлению рисками.

В случае обнаружения инцидентов СЦУ ИБ немедленно реагируют, применяя необходимые меры по предотвращению ущерба и восстановлению нормальной работы систем. Ситуационные центры разрабатывают стратегии и тактики для обеспечения информационной безопасности. Они также участвуют в планировании и тестировании бизнес-континуитета.

СЦУ ИБ обучают сотрудников организации по правилам информационной безопасности и помогают им понимать риски и угрозы.

Для эффективной работы ситуационные центры управления информационной безопасностью используют разнообразные технологии и инструменты, включая:

1. Системы мониторинга и обнаружения инцидентов (SIEM)
2. Угрозы и вирусы обновляемой базы данных
3. Автоматизированные системы реагирования
4. Системы анализа больших данных
5. Тренировочные площадки

Ситуационные центры управления информационной безопасностью играют ключевую роль в обеспечении безопасности информации в современном мире. Они позволяют организациям и государствам эффективно мониторить, анализировать и реагировать на угрозы, обеспечивая сохранность данных и непрерывность бизнес-процессов. Важно понимать, что ситуационные центры требуют не только технической инфраструктуры, но и высококвалифицированного персонала и стратегического подхода к управлению информационной безопасностью.

Ситуационный центр управления информационной безопасностью (СЦУ ИБ) представляет собой высокотехнологичное пространство, в котором анализируются, мониторятся и реагируются на угрозы информационной безопасности. Основная задача СЦУ ИБ - обнаруживать потенциальные угрозы, быстро реагировать на инциденты и предотвращать возможные атаки. СЦУ ИБ осуществляет постоянный мониторинг информационной инфраструктуры организации. Это включает в себя анализ сетевого трафика, системных журналов, а также мониторинг активности пользователей. Благодаря комплексному мониторингу ситуационный центр может оперативно обнаруживать аномалии и нештатные ситуации.

Ситуационные центры управления информационной безопасностью играют важную роль в обеспечении безопасности информационных систем и данных. Они представляют собой специализированные структуры или команды, ответственные за наблюдение, анализ и реагирование на угрозы и инциденты информационной безопасности. В ситуационных центрах управления информационной безопасностью осуществляется мониторинг информационной инфраструктуры, сбор и анализ данных о потенциальных и активных угрозах, а также принятие оперативных мер для предотвращения и реагирования на инциденты. Они интегрируют различные источники информации, включая системы обнаружения и предотвращения вторжений, системы управления доступом, журналы событий и другие источники, чтобы получить полную картину текущей ситуации в области информационной безопасности.

Основной целью ситуационных центров является обеспечение оперативного реагирования на угрозы и инциденты, а также координация действий между различными заинтересованными сторонами. Они выполняют функции связи и информирования, обеспечивая передачу информации и координацию действий между различными отделами, организациями и внешними партнерами. Для эффективной работы ситуационных центров управления информационной безопасностью необходимы высококвалифицированные специалисты, обладающие знаниями в области информационной безопасности, аналитическими навыками и способностью принимать быстрые и обоснованные решения. Кроме того, важным элементом является использование передовых технологий и методов,

таких как автоматизация анализа данных, машинное обучение, искусственный интеллект и другие инновационные решения, которые помогают обнаруживать и предотвращать угрозы в режиме реального времени.

В настоящее время мы все чаще слышим о том, как зловредные программы приводят к частичной или полной остановке работы организаций, включая государственные органы. В таких случаях не всегда сотрудники отделов безопасности или информационной безопасности могут своевременно обнаружить угрозу и оперативно на нее отреагировать. Один из инструментов, который может помочь в отслеживании состояния информационной безопасности и оперативном реагировании на угрозы в организации, это ситуационный центр управления информационной безопасностью (Security Operation Center, SOC). SOC позволяет автоматизировать процессы, связанные с управлением инцидентами информационной безопасности. Он состоит из трех основных компонентов: программно-технической, документационной и кадровой.

Программно-техническая часть SOC реализуется с помощью специализированных систем информационной безопасности, таких как системы класса SIM, SIEM и DLP. Документационная часть SOC должна учитывать политику информационной безопасности организации. Кадровые ресурсы для работы в центре могут быть выбраны из уже имеющихся сотрудников организации, которым предоставляется дополнительное специальное обучение, или может быть нанят новый сотрудник с опытом работы в SOC.

Создание ситуационного центра управления информационной безопасностью в организации включает несколько этапов. Сначала проводится обследование организации для выявления структуры информационной безопасности, ее слабых мест и областей, требующих особого контроля. Затем происходит проектирование SOC, определение необходимых программно-технических средств. После этого центр внедряется в структуру организации, отлаживается и проверяется его работа в реальных условиях. После создания SOC требуется техническое сопровождение, включая следить за работой оборудования и производить его замену или ремонт при необходимости.

Создание SOC можно осуществлять собственными силами организации, но также можно воспользоваться услугами специализированных фирм. Второй вариант предпочтительнее, поскольку сторонние эксперты обладают большим опытом и могут выявить уязвимые места в структуре защиты информации более эффективно. Несмотря на вызовы, ситуационные центры управления информационной безопасностью остаются неотъемлемой частью стратегии кибербезопасности для многих организаций. Их применение способствует обеспечению безопасности информационных систем и защите от постоянно меняющихся угроз. Эффективное использование передовых технологий, машинного обучения и автоматизации позволяет повысить эффективность СЦУ ИБ и обеспечить надежную защиту данных и информационной инфраструктуры организации.

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

1. Игнатьев В.М., Ларкин Е.В. Анализ производительности ЭВМ//Учеб. пособие,- Тула: ТулГТУ, 2009. -104 с.
2. Ломов Б.Ф., Венда В.Ф., Забродин Ю.М. Психологические проблемы взаимной адаптации человека и машины в системах управления. М.:Наука,2005-320с.
3. Маран М.М, Лвин Маунг Со. Исследование методов создания распределенных информационных систем. Труды международной научно-методической конференции «Информатизация инженерного образования» ИНФОРИНО—2012. - М.: Издательский дом «МЭИ», 2012 – 178с.

© Н.Р. Малихов, 2023

## FIRST-IN-FIRST-OUT

**Аннотация:** Рассматривается методология и принципы реализации учета FIFO для эффективного управления данными и обеспечения последовательности обработки в распределенной системе. Исследуются основные компоненты и взаимодействие между клиентом и сервером, а также обсуждаются возможности оптимизации и обеспечения надежности данного механизма.

**Ключевые слова:** программная реализация, учет FIFO, клиент-серверная архитектура, распределенная система, оптимизация.

**Annotation:** The methodology and principles of implementing FIFO accounting for effective data management and ensuring the sequence of processing in a distributed system are considered. The main components and the interaction between the client and the server are investigated, as well as the possibilities of optimizing and ensuring the reliability of this mechanism are discussed.

**Keywords:** software implementation, FIFO accounting, client-server architecture, distributed system, optimization.

Программная реализация партионного учета FIFO (First-In-First-Out) в клиент-серверной архитектуре может быть сложной, но важной задачей для многих бизнес-процессов, таких как учет товаров, инвентаризация и управление складами. Давайте разберемся, как можно создать такую систему.

FIFO - это метод учета, при котором продукты или товары, которые приходят на склад или используются, расходуются в порядке их прихода. Это означает, что старые товары используются или продаются перед новыми товарами.

Архитектура клиент-сервер включает в себя две основные компоненты: клиенты и сервер. Клиенты обычно взаимодействуют с сервером для выполнения запросов и получения данных. Давайте разделим эту архитектуру на клиентскую и серверную части.

Серверная часть:

1. База данных: Создайте базу данных для хранения информации о продуктах, их количестве и времени поступления. В данном случае, для реализации FIFO, каждому товару следует присвоить временную метку (timestamp).

2. API-сервер: Реализуйте сервер, который предоставляет API для взаимодействия с базой данных. Этот сервер будет обрабатывать запросы от клиентов и выполнять операции добавления товаров, списания товаров и запроса текущего состояния товаров.

3. Логика FIFO: Важно реализовать логику FIFO в вашем сервере. При списании товаров сервер должен выбирать старые товары с наименьшей временной меткой для учета.

Клиентская часть:

1. Пользовательский интерфейс: Создайте пользовательский интерфейс (GUI или веб-интерфейс), который позволит пользователям взаимодействовать с сервером. В этом интерфейсе пользователи смогут добавлять новые товары, списывать товары и получать информацию о текущем состоянии товаров.

2. Клиентский API: Разработайте клиентское приложение, которое будет общаться с API-сервером. Это приложение будет отправлять запросы на добавление и списание товаров, а также получение информации.

Пример на Python с использованием Flask для серверной части и Python с использованием PyQt5 для клиентской части:

Сервер (Python с использованием Flask):

```

from flask import Flask, request, jsonify
app = Flask(__name__)

# Пример базы данных
inventory = []

@app.route('/add_item', methods=['POST'])
def add_item():
    data = request.get_json()
    item = {
        'name': data['name'],
        'timestamp': data['timestamp'],
        'quantity': data['quantity']
    }
    inventory.append(item)
    return jsonify({'message': 'Item added successfully'})

@app.route('/sell_item', methods=['POST'])
def sell_item():
    data = request.get_json()
    for item in sorted(inventory, key=lambda x: x['timestamp']):
        if item['quantity'] > 0:
            item['quantity'] -= 1
            return jsonify({'message': 'Item sold successfully', 'item': item})
    return jsonify({'message': 'No items available'})

@app.route('/get_inventory', methods=['GET'])
def get_inventory():
    return jsonify({'inventory': inventory})

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)

```

Клиент (Python с использованием PyQt5):

```

import sys
import requests
from PyQt5.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton, QVBoxLayout

class InventoryApp(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()

        self.central_widget = QWidget()
        self.setCentralWidget(self.central_widget)

        self.layout = QVBoxLayout()
        self.central_widget.setLayout(self.layout)

        self.add_button = QPushButton("Add Item")
        self.add_button.clicked.connect(self.add_item)
        self.layout.addWidget(self.add_button)

        self.sell_button = QPushButton("Sell Item")
        self.sell_button.clicked.connect(self.sell_item)
        self.layout.addWidget(self.sell_button)

        self.inventory_button = QPushButton("Get Inventory")
        self.inventory_button.clicked.connect(self.get_inventory)
        self.layout.addWidget(self.inventory_button)

    def add_item(self):
        # Отправка запроса на сервер для добавления товара
        response = requests.post('http://localhost:5000/add_item', json={
            'name': 'Product',
            'timestamp': '2023-09-08 12:00:00',
            'quantity': 1
        })
        print(response.json())

    def sell_item(self):
        # Отправка запроса на сервер для продажи товара
        response = requests.post('http://localhost:5000/sell_item', json={})
        print(response.json())

    def get_inventory(self):
        # Отправка запроса на сервер для получения инвентаря
        response = requests.get('http://localhost:5000/get_inventory')
        print(response.json())

if __name__ == '__main__':
    app = QApplication(sys.argv)
    window = InventoryApp()
    window.show()
    sys.exit(app.exec_())

```

Это базовый пример реализации FIFO учета в клиент-серверной архитектуре с использованием Python и Flask для сервера, а также PyQt5 для клиента. Разумеется, для более сложных систем требуется дополнительная разработка, включая более продвинутую безопасность, аутентификацию пользователей и другие функции.

Клиент-серверная архитектура является распространенным подходом к построению информационных систем, где клиенты обращаются к серверам для получения данных и выполнения операций. Партионный учет FIFO (First-In-First-Out) обеспечивает обработку данных в порядке их поступления, что является критически важным для бизнес-процессов, требующих соблюдения временных последовательностей. При разработке системы учета товаров на складе организации с использованием технологии FIFO (первым пошел, первым вышел) поставлена задача обеспечить последовательное списание товаров, начиная с самых ранних поставок. Этот метод широко используется в учете товаров, позволяя определить, какие товары с какой ценой и в каком количестве присутствуют на складе. Такой подход обеспечивает возможность вычислить реальную себестоимость продукции в любой момент времени. Несмотря на то что на рынке существует множество программных продуктов, реализующих различные схемы учета, включая FIFO, разработка индивидуальной информационной системы на заказ представляет собой наилучший выбор, так как она учитывает специфические потребности заказчика. В данном случае требуется создание уникальной модели для реализации партионного учета.

Для программной реализации описанной схемы необходимо разработать базу данных, включающую информацию о соответствующих сущностях. Для регистрации поступления товаров требуются две таблицы:

- Таблица "invoice" содержит данные о накладной, включая номер, дату поставки и поставщика.
- Таблица "invoice\_item" представляет табличную часть накладной и содержит информацию о номере позиции, товаре, его цене и количестве.

Аналогичным образом, для учета расхода товаров используются две таблицы:

- Таблица "outgo" содержит информацию о расходном документе, включая номер, дату и код клиента.
- Таблица "outgo\_item" представляет табличную часть расходного документа и содержит данные о номере позиции, расходуемом товаре и его количестве.

Дополнительная сущность, представленная таблицей "register", фиксирует операции по приходу и расходу товаров. В данной таблице содержатся данные о дате операции, номере накладной и ее позиции, регистрируемом товаре, количестве товара при поступлении и расходе, а также о расходном документе и его позиции. Допустим, имеется две поставки товара с кодом 5, каждая из которых составляет 10 единиц. Соответственно, в таблице "invoice\_item" будет отражено две записи.

Для установления соответствия между поставками товаров и их расходом в рамках технологии FIFO, таблица "register" будет содержать пять записей: две для регистрации поступления товара и одна для первого расхода (7 единиц), а также две для второго расхода (3 единицы и 4 единицы соответственно). Каждый акт расхода связывается с соответствующим актом поступления. Для определения остатков по каждой партии на стороне сервера используется представление "view\_saldo\_source". В SQL-коде данного представления выполняется запрос:

```
select invoice_item.id_invoice as invoice, register.invoice_item,
register.source, sum(debet)-sum(credit) as saldo
from register, invoice_item
where register.invoice_item=invoice_item.id
group by invoice_item.id_invoice, register.invoice_item, register.source
order by register.invoice_item;
```

На клиентской стороне информационной системы, реализованной с использованием Delphi 7, для списания товара требуется выполнить две задачи:

1. Сформировать остатки по конкретному товару.
2. В цикле, пока не набрано необходимое количество товара для списания, создавать записи о расходе товара из первой партии, полученной из обновленного представления "view\_saldo\_source".

Первая задача решается путем выборки из представления "view\_saldo\_source" с использованием компонента ADOQSaldoSource класса TADOTable:



```
select invoice,invoice_item, source, saldo
from view_saldo_source
where source=:source
```

Вторая задача включает создание записей о расходе товара по партиям в рамках транзакции. В следующем фрагменте процедуры клиентской части показан этот процесс:

```
while credit>0 do begin
  ADOQSaldoSource.Active:=false;
  ADOQSaldoSource.Parameters.ParamByName('source').Value:=source_;
  ADOQSaldoSource.Active:=true; //обновление представления с остатками
  ...//настройка параметров для списания
  ADOQSaldoSource.First; //первая запись = первая партия товара
  saldo:=ADOQSaldoSource.FieldByName('saldo').AsFloat; //количество
  ...//чтение общей информации о накладной из ADOQSaldoSource
  if saldo<=credit then begin
    //если количество в партии недостаточно, создаем запись о расходе
    //с количеством из партии
    ADOCreditRegister.Parameters.ParamByName('credit').Value:=saldo;
    credit:=credit-saldo; //уменьшаем оставшийся расход
  end else begin
    //иначе создаем запись о расходе с остатком несписанного количества
    ADOCreditRegister.Parameters.ParamByName('credit').Value:=credit;
    credit:=0; //после этого расхода больше не будет, цикл завершится
  end;
  ADOCreditRegister.Execute; //создаем запись в таблице "register"
end; //конец цикла
```

Представленная реализация успешно функционирует в созданной на заказ информационной системе. Более того, она может служить образцом для общей модели работы партионного учета FIFO и использоваться как руководство для программной разработки.

#### Список использованной литературы:

1. Геолинк Консалтинг ModTech [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.geolink-consulting.ru/>
2. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993. -314 с.

© Е.А. Петрунин, 2023

---

УДК 004

Петрунин Е.А.,  
Уфимский университет науки и технологий,  
Россия, Уфа

### МЕТОДЫ И ТЕХНИКИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЮ ВЕБ-СТРАНИЦ

**Аннотация:** В условиях, когда большое количество данных находится в нечетко организованном формате, эффективное извлечение релевантной информации представляет собой сложную задачу. В рамках исследования рассматриваются методы и техники, направленные на анализ и интерпретацию веб-страниц с целью извлечения структурированных данных.

**Ключевые слова:** Извлечение информации, слабоструктурированные данные, веб-страницы, анализ данных, методы извлечения.

**Annotation:** In conditions when a large amount of data is in an indistinctly organized format, effective extraction of relevant information is a difficult task. The research examines methods and techniques aimed at analyzing and interpreting web pages in order to extract structured data.

**Keywords:** Information extraction, weakly structured data, web pages, data analysis, extraction methods.

В современном мире информация играет ключевую роль, и веб-страницы - один из наиболее распространенных источников данных. Однако не все веб-страницы предоставляют информацию в удобной и структурированной форме. Многие страницы содержат слабоструктурированный или даже неструктурированный контент. В этой статье мы рассмотрим методы и инструменты для извлечения информации из таких веб-страниц.

Слабоструктурированные веб-страницы представляют собой страницы, на которых информация не организована в четкой табличной форме или не предоставляется в формате API. Это может быть новостной сайт с разнообразными статьями, каталог онлайн-магазина с товарами от разных производителей или любой другой источник данных, где информация размещена в произвольном порядке. Инструменты для извлечения данных:

1. XPath и CSS-селекторы:

- XPath и CSS-селекторы - это языки для выделения элементов на веб-странице. Используя их, вы можете указать, какие элементы на странице вас интересуют, и извлечь текст или атрибуты этих элементов.

2. BeautifulSoup (Python):

- BeautifulSoup - это библиотека Python, которая позволяет парсить HTML и XML-документы. Она упрощает поиск и извлечение данных из веб-страниц.

3. Selenium (Python):

- Selenium - это инструмент для автоматизации веб-браузера. Он может использоваться для взаимодействия с веб-страницей, выполнения действий (например, щелчок по кнопке) и извлечения данных.

4. Regular Expressions:

- Регулярные выражения (регулярки) могут быть использованы для поиска и извлечения текста, соответствующего определенным шаблонам, на веб-странице. Однако они могут быть сложными в использовании и не всегда подходят для всех случаев.

Шаги по Извлечению Информации

- Анализ страницы: Первый шаг - это анализ HTML-кода веб-страницы и определение, какие элементы содержат интересующую вас информацию.

- Использование инструментов: Выберите подходящий инструмент для извлечения данных. Это может быть BeautifulSoup для парсинга, XPath для навигации по дереву элементов, или Selenium для интерактивного взаимодействия.

- Написание кода: Напишите код, который будет выполнять задачу извлечения данных. Используйте инструменты и методы, которые подходят к вашей задаче.

- Тестирование и отладка: После написания кода проведите тестирование, чтобы убедиться, что он правильно извлекает информацию. Исправьте ошибки, если они возникают.

- Обработка данных: После извлечения данных, возможно, потребуется их дополнительная обработка, фильтрация или преобразование в нужный формат.

- Хранение и анализ: Сохраните извлеченные данные в нужном формате и проведите анализ, если это необходимо.

Извлечение информации из слабоструктурированных веб-страниц может быть сложной задачей, но с правильными инструментами и методами это выполнимо. Важно помнить о соблюдении авторских прав и правил использования данных, когда вы извлекаете информацию с веб-сайтов. Извлечение полезной информации из таких слабоструктурированных веб-страниц является важной задачей для многих областей, таких как бизнес-аналитика, исследования и информационный поиск.

В области компьютерных наук центральное место занимает информация. В онлайн среде глобальной сети Интернет пользователи получают доступ к информации в виде веб-страниц, которые часто лишены четкой структуры. Следствием этого становится насущная проблема - извлечение данных из таких веб-страниц для дальнейшей обработки. В данной статье предлагается рассмотреть подходы, связанные с извлечением информации из слабоструктурированных веб-страниц.

1. Прежде чем приступить к методам извлечения информации, важно осознать характер структуры слабоструктурированных веб-страниц. Они могут содержать разнообразные элементы, такие как заголовки, текстовые блоки, таблицы и списки, не имеющие четкого порядка расположения на странице.

2. Подходы к извлечению текстовой информации Одним из распространенных методов извлечения данных является извлечение текстовой информации. Применение алгоритмов обработки естественного языка (NLP) позволяет выделять ключевые слова, именованные сущности и классифицировать текст. Например, это может быть использовано для извлечения названий продуктов, адресов или дат.

3. Работа с таблицами и списками Множество веб-страниц содержат таблицы и списки, которые часто содержат ценную информацию. Техники анализа структуры данных позволяют извлекать данные из ячеек таблиц и элементов списков. При необходимости, методы распознавания образов (OCR) могут помочь извлечь информацию из изображений, содержащих таблицы.

4. Применение машинного обучения Машинное обучение играет важную роль в решении задачи извлечения информации из слабоструктурированных веб-страниц. Методы классификации и кластеризации помогают автоматически определить типы данных на странице и организовать их для дальнейшего анализа. Глубокое обучение позволяет более точно определить ключевые элементы даже при нечеткой структуре.

5. Преодоление проблем масштаба данных Обработка больших объемов данных на слабоструктурированных веб-страницах может быть трудоемкой задачей. Автоматизированные методы, такие как веб-скрапинг, облегчают обработку больших объемов данных. Однако стоит учесть легальные и этические аспекты при использовании таких подходов.

Извлечение данных из слабоструктурированных веб-страниц является сложной задачей, требующей совокупности методов и технологий. Анализ структуры страниц, использование алгоритмов NLP, обработка таблиц и списков, машинное обучение и автоматизированные подходы - все это важные компоненты процесса извлечения информации. Прогресс в технологиях и алгоритмах обещает более эффективное извлечение данных из слабоструктурированных веб-страниц в будущем.

Для эффективного извлечения информации из слабоструктурированных веб-страниц часто используется процесс, состоящий из нескольких этапов. Один из таких процессов включает в себя следующие шаги:

1. Блок фильтров представляет собой набор одного или нескольких фильтров, которые осуществляют отбор нерелевантных результатов на основе параметров, специфичных для каждого фильтра. Например, результаты, полученные программами извлечения данных, могут содержать записи, не соответствующие критериям поиска. Фильтры могут быть настроены для отбрасывания результатов, которые не соответствуют поисковой строке, а также для удаления дубликатов или исключения определенных шаблонов данных.

2. После прохождения через блок фильтров, оставшийся набор результатов записывается в базу данных. Это делается для дальнейшей обработки, анализа и использования.

3. Процесс извлечения данных начинается с загрузки начальной веб-страницы, соответствующей определенному поисковому запросу. При этом используется программа, имитирующая взаимодействие пользователя с браузером. Затем из этой веб-страницы извлекаются данные, соответствующие заданным структурным критериям.

4. Для извлечения информации из веб-страницы используется язык разметки, такой как HTML. Данные на веб-странице оформляются с использованием специальных тегов, которые определяют структуру и форматирование контента. Например, информация может быть заключена в тегах <h1> для заголовков или <p> для абзацев текста.

5. Для автоматизации извлечения данных используются языки запросов к элементам, такие как XPath. Эти языки позволяют указать, какие элементы на веб-странице необходимо извлечь на основе их структуры и свойств.

6. После извлечения данных они могут быть адаптированы для соответствия желаемой структуре. Это может включать в себя переформатирование данных, заполнение пустых полей и преобразование значений для удовлетворения требований.

7. Для обработки большого количества результатов, которые могут быть разделены на несколько страниц, процесс извлечения может повторяться для каждой страницы с целью извлечения всей необходимой информации.

Результаты поиска в наукометрических базах данных часто представляются в виде списка публикаций, сопровождаемых названиями и ссылками на полное описание. Процесс извлечения информации из таких результатов может быть разделен на несколько этапов:

1. Переход по ссылкам
2. Структура и идентификаторы
3. Извлечение информации
4. Адаптация и обработка
5. Улучшение фильтрации и анализа

В целом, слабоструктурированные данные на веб-страницах представляют собой сложную задачу для извлечения и обработки информации. Процесс, описанный выше, представляет общий подход к этой задаче, который может быть адаптирован к различным наукометрическим базам данных.

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

1. Коляда, А. С. Автоматизация извлечения информации из наукометрических баз данных [Текст] / А. С. Коляда, В. Д. Гогунский // Управління розвитком складних систем. 2013. – № 16.
2. Buneman, Peter Semistructured data, Proceedings of the sixteenth ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART symposium on Principles of database systems [Text] / Peter Buneman. – Tucson, Arizona, United States. – May 11 15, 1997. – P.117 121.

© Е.А. Петрунин, 2023

---

УДК 33

Рябина В.Р.,  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия

### **ИТ-ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ: ОТ АНАЛИЗА ДО ЗАЩИТЫ**

**Аннотация:** Анализируются различные инструменты и подходы к риск-менеджменту, основанные на использовании современных информационных технологий. Работа выявляет преимущества и вызовы при внедрении таких технологий и обсуждает их влияние на общую стратегию управления рисками на предприятии.

**Ключевые слова:** информационные технологии, управление рисками, предприятия, риск-менеджмент, эффективность.

**Annotation:** Various tools and approaches to risk management based on the use of modern information technologies are analyzed. The paper identifies the advantages and challenges of implementing such technologies and discusses their impact on the overall risk management strategy at the enterprise.

**Keywords:** information technology, risk management, enterprises, risk management, efficiency.

Современный бизнес мир подвергается постоянным изменениям и неопределенности, что делает управление рисками на предприятиях критически важным элементом успешной деятельности. Риски могут возникнуть из различных источников, включая финансовые, операционные, стратегические, и регуляторные факторы. Для эффективного управления рисками сегодня предприятия все чаще обращаются к информационным технологиям.

Информационные технологии предоставляют предприятиям возможность собирать и анализировать большие объемы данных из различных источников. С помощью современных аналитических инструментов и систем машинного обучения, компании могут выявлять потенциальные риски и прогнозировать их вероятность возникновения. Это позволяет более точно оценивать риски и разрабатывать эффективные стратегии их управления.

Финансовые риски, такие как курсовые различия, волатильность рынка и кредитные риски, могут серьезно повлиять на финансовое состояние предприятия. С помощью информационных

технологий предприятия могут создавать модели и сценарии, которые помогают прогнозировать финансовые риски и принимать необходимые меры для их смягчения.

Информационные технологии также играют важную роль в управлении операционными рисками. Системы управления предприятием (ERP) и системы управления поставками (SCM) позволяют автоматизировать бизнес-процессы, что снижает вероятность ошибок и улучшает эффективность операций. Это также позволяет предприятиям легче отслеживать и контролировать потенциальные риски в своей операционной деятельности.

В современном мире, где цифровые данные играют ключевую роль, безопасность информации стала одним из наиболее важных аспектов управления рисками. Информационные технологии предоставляют средства для защиты данных предприятия от угроз, таких как хакерские атаки и утечки данных. Системы управления доступом и шифрование данных помогают предотвращать потенциальные угрозы и минимизировать риски для бизнеса.

Регулирование в различных отраслях становится все более строгим. Информационные технологии позволяют предприятиям легче соблюдать регуляторные требования, автоматизируя процессы отчетности и адаптируясь к изменениям в законодательстве. Это помогает предприятиям избегать финансовых штрафов и юридических проблем, связанных с нарушением законодательства.

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современного управления рисками на предприятиях. Они помогают предприятиям более точно анализировать риски, прогнозировать их вероятность и принимать эффективные меры по их управлению. Использование информационных технологий также способствует более эффективному управлению финансовыми рисками, операционными рисками, защите информации и соблюдению регуляторных требований. Все это в совокупности помогает предприятиям сохранить стабильность и устойчивость в условиях постоянной неопределенности и перемен.

Таким образом, инвестиции в информационные технологии для управления рисками оправданы, и они становятся неотъемлемой частью стратегии успешных предприятий в современном бизнес мире.

ИТ-технологии предоставляют возможность автоматизировать процесс сбора и анализа данных о рисках. С помощью специализированных программ и систем управления рисками, компании могут получить доступ к большому объему информации о потенциальных рисках и их вероятности, что позволяет более точно оценить уровень риска и разработать соответствующие стратегии управления. Современные информационные технологии позволяют предприятиям использовать сложные алгоритмы прогнозирования и моделирования для определения потенциальных рисков и их влияния на бизнес-процессы. Аналитические инструменты позволяют предприятиям предсказывать возможные сценарии развития событий и принимать предосторожно-корректирующие меры.

Использование информационных технологий позволяет компаниям получить более точную и предсказуемую картину рисков. Анализ данных и моделирование позволяют выявлять тенденции и прогнозировать возможные сценарии развития событий, что способствует более эффективному управлению рисками. ИТ-технологии обеспечивают быстрый доступ к данным и информации, что позволяет компаниям быстрее реагировать на возникающие риски и принимать соответствующие меры по их снижению или устранению. Использование информационных технологий позволяет компаниям оптимизировать использование ресурсов и сократить издержки, связанные с управлением рисками. Автоматизация процессов и аналитические инструменты позволяют снизить затраты на анализ и контроль рисков.

Использование информационных технологий для управления рисками на предприятиях становится все более важным и неотъемлемым аспектом современного бизнеса. Эта тема охватывает применение различных инструментов, программного обеспечения и аналитических методов для выявления, анализа, оценки и управления рисками, с которыми сталкиваются компании в своей деятельности. Современные финансовые организации оперируют в условиях, где использование высококачественных информационных технологий является необходимостью. Как для сложной математической оценки, так и для текущих операций по управлению финансовыми рисками, автоматизированный подход становится ключевым элементом для повышения эффективности работы организации.

На предприятиях предоставляется широкий выбор программных пакетов, предназначенных для управления рисками. Это включает приложения с модулем управления рисками, дополнения к системам управления предприятием и самостоятельные программные продукты для риск-менеджмента. Эффективное внедрение системы управления рисками требует определения подхода к

управлению и оценке рисков, чтобы избежать финансовых потерь, связанных с нехваткой информации на этапе создания системы. Специфика кредитных организаций заключается в управлении привлеченными средствами, что подразумевает особое внимание к управлению рисками. Одними из наиболее критических рисков финансовых предприятий являются риск нулевого дохода и риск потери размещенных денег, которые могут привести к банкротству организации.

Управление рисками требует адекватного использования своевременной и формализованной информации о вероятности наступления рискованных событий. Выявление риска, его оценка и контроль позволяют значительно снизить потери и предотвратить неблагоприятные события. Для эффективного управления рисками необходимо классифицировать и упорядочивать их в соответствии с причинами, временем и местом возникновения. Это включает финансовые, функциональные и внешние риски. Финансовые риски подразделяются на различные категории, такие как процентный риск, кредитный риск, риск ликвидности, ценовой риск, валютный риск, рыночный риск и инвестиционный риск. Функциональные риски включают стратегический риск, технологический риск и операционный риск, которые связаны с ошибками в стратегическом планировании, техническими неполадками и нерациональным использованием средств предприятия. Сложность функциональных рисков заключается в том, что они часто связаны с человеческим фактором и непредсказуемыми сценариями, что затрудняет их прогнозирование с помощью информационных технологий на текущем этапе развития.

Для обеспечения ИТ-поддержки сотрудников, осуществляющих надзор за подразделениями предприятия, предлагается использовать автоматизированные инструменты для разделения доступа и шифрования информации. Внешние риски, не связанные напрямую с работой предприятия, могут возникнуть из-за изменений в законодательстве, экономической и социальной среде. Для снижения потерь от таких возможных последствий необходимо постоянно мониторить внешнюю среду и обратиться к страхованию. Для управления финансовыми рисками на российских предприятиях используются различные программные решения, такие как Diasoft 5NT, RSBank 5, SAS Risk Management, EGAR Focus Technology и Kondor+. Эти системы предоставляют гибкую среду управления, мониторинг позиций, оценку стоимости финансовых инструментов и расчет прибыли и убытков в режиме реального времени.

Однако, в связи с высокой стоимостью некоторых решений, многие российские организации предпочитают усовершенствовать существующие системы или разрабатывать индивидуальные решения. Использование аналитического подхода и многогранного детализирования рискованных ситуаций также представляется эффективным. Некоторые компании, такие как Accenture и PriceWaterhouse, разработали системы, позволяющие расчет потерь, частоты возникновения рискованных событий и анализ данных экспертной оценки.

В заключение, автоматизация и поддержка информационными технологиями становятся необходимыми компонентами для эффективной работы финансовых организаций в современных условиях. Выбор или разработка актуальных программных решений представляет собой важную задачу для руководства предприятий.

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

1. Бутрименко А.В. Разработка и эксплуатация сетей ЭВМ. - М.: Финансы и статистика, 2011. - 256с.
2. Задков В.П., Пономарев Ю.В. Компьютер в эксперименте. Архитектура и программные средства систем автоматизации. - М.: Наука, 2002. - 376с.
3. Игнатъев В.М., Ларкин Е.В. Анализ производительности ЭВМ//Учеб. пособие,- Тула: ТулГТУ, 2009. -104 с.

© В.Р. Рябина, 2023

**СТРАТЕГИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ**

**Аннотация:** Исследование представляет анализ ключевых аспектов интернет-маркетинга, включая использование социальных медиа, контент-маркетинг, SEO и аналитику, с акцентом на оптимизации ресурсов и достижении максимальных результатов. В контексте постоянно меняющегося цифрового ландшафта, данная статья предлагает практические рекомендации и инсайты для предприятий, стремящихся улучшить свои интернет-маркетинговые усилия.

**Ключевые слова:** интернет-маркетинг, эффективность, социальные медиа, контент-маркетинг, SEO (поисковая оптимизация).

**Annotation:** The study presents an analysis of key aspects of Internet marketing, including the use of social media, content marketing, SEO and analytics, with an emphasis on optimizing resources and achieving maximum results. In the context of an ever-changing digital landscape, this article offers practical recommendations and insights for businesses seeking to improve their Internet marketing efforts.

**Keywords:** Internet marketing, efficiency, social media, content marketing, SEO (search engine optimization).

Современное деловое окружение характеризуется быстрыми изменениями и интенсивной конкуренцией, что выдвигает перед компаниями задачу максимальной эффективности их интернет-маркетинговых коммуникаций. Правильное использование средств интернет-маркетинга может сделать разницу в привлечении клиентов, укреплении бренда и увеличении прибыли.

Основой успешных интернет-маркетинговых коммуникаций является глубокое понимание вашей целевой аудитории. Проведение аналитики и исследований помогает определить характеристики вашей целевой аудитории, их потребности, интересы и привычки. Это позволяет создавать контент и рекламные сообщения, которые максимально соответствуют потребностям вашей аудитории, что в свою очередь увеличивает эффективность взаимодействия с ней.

Социальные медиа - это мощный инструмент для управления интернет-маркетинговыми коммуникациями. Платформы, такие как Facebook, Instagram, LinkedIn и Twitter, позволяют компаниям создавать сообщества вокруг своего бренда, взаимодействовать с клиентами и рассказывать свою уникальную историю. Регулярные публикации, рекламные кампании и активное взаимодействие с подписчиками помогают укрепить бренд и привлечь новых клиентов.

Контент-маркетинг играет ключевую роль в установлении авторитета и привлечении клиентов. Создание полезного и информативного контента, такого как статьи, блоги, видеоуроки и инфографика, помогает привлечь аудиторию и убедить ее в ценности ваших продуктов или услуг. Регулярное обновление контента поддерживает интерес аудитории и укрепляет вашу позицию в сфере менеджмента.

Оптимизация контента для поисковых систем (SEO) помогает вашей компании быть более видимой в результатах поиска. Используя ключевые слова и оптимизированные метаданные, вы можете повысить ранжирование своего сайта или контента в поисковых системах. Это увеличивает вероятность того, что потенциальные клиенты найдут вашу компанию при поиске связанных продуктов или услуг.

Аналитические инструменты позволяют отслеживать и оценивать результаты ваших интернет-маркетинговых усилий. Вы можете измерять эффективность конкретных кампаний, определять наиболее успешные каналы привлечения клиентов и корректировать свои стратегии на основе данных. Это позволяет вам в реальном времени адаптироваться к изменениям и максимизировать результаты.

Повышение эффективности интернет-маркетинговых коммуникаций в менеджменте требует усилий и стратегического подхода. Правильное понимание вашей аудитории, использование социальных медиа, контент-маркетинг, SEO и аналитики - все это элементы, которые могут помочь вашей компании добиться успеха в онлайн-мире. С постоянным анализом и совершенствованием ваших подходов к интернет-маркетингу, вы сможете укрепить бренд, увеличить клиентскую базу и достичь более высокой прибыли в сфере менеджмента.

Сегодня информационные технологии стали неотъемлемой частью современного бизнеса и одним из главных катализаторов революционных изменений в методах его ведения. Они играют ключевую роль в средствах взаимодействия на рынке и стали инструментом, применяемым в практически всех бизнес-процессах компаний. Сегодняшний Интернет, в частности, выступает как эффективное средство для рекламы, маркетинга, сбыта продукции и обслуживания клиентов после покупки. Глобальные сети успешно сместили с рынка телефоны, факсы, экспресс-почту и другие средства коммуникации, предоставив компаниям новые возможности для установления прямых связей с потребителями продукции и получения оперативной информации о рынке и спросе.

Развитие глобальных сетей тесно связано с успехами во многих смежных областях. Это включает в себя совершенствование сетевых технологий, улучшение операционных систем, развитие языков программирования и многое другое. Это развитие сети Интернет, совершенствование информационных технологий и стандартов их взаимодействия, в конечном итоге, привело к появлению нового направления в современном бизнесе - электронного бизнеса.

Интернет стал эффективным средством коммуникации между продавцом и покупателем в электронном бизнесе. Этот факт сопровождается появлением новых моделей управления, среди которых выделяются интернет-маркетинговые коммуникации. Эти коммуникации объединяют в себе множество действий, средств и мероприятий, направленных на продвижение товаров и услуг на рынке с использованием глобальной сети Интернет.

Для максимизации эффективности интернет-маркетинговых коммуникаций необходимо глубоко понимать природу целевой аудитории и способы воздействия на нее. Целевая аудитория интернет-рекламы - это часть аудитории, которая может воспринимать рекламные сообщения, переданные через конкретные источники информации. Она также включает в себя целевую группу, представляющую собой группу людей, заинтересованных в определенных товарах или услугах. Механизм таргетинга позволяет выбирать из общей аудитории Интернета только ту часть, которая соответствует заданным критериям, и предоставлять рекламу именно этой части. Таргетинг может быть как прямым, нацеленным на аудиторию, непосредственно интересующуюся предлагаемыми товарами или услугами, так и косвенным, охватывающим аудиторию, связанную с предлагаемым видом товаров или услуг. Интернет позволяет достичь более точной фокусировки рекламной информации на целевых группах с использованием различных параметров, вплоть до индивидуальных получателей.

В современном интернет-маркетинге, эффективность рекламных кампаний непосредственно зависит от того, насколько точно и эффективно рекламодатели могут нацелить свои сообщения на целевые аудитории. Интернет предоставляет мощные инструменты для фокусировки рекламы на определенных пользователях, что позволяет оптимизировать результаты кампаний. Давайте рассмотрим основные критерии и механизмы таргетированной рекламы в интернете.

Один из ключевых критериев таргетирования в интернет-рекламе - это географическое местоположение пользователей. Рекламодатели могут выбрать конкретные регионы или города, где они хотели бы показывать свою рекламу. Это особенно важно для компаний, ориентированных на местный рынок или предоставляющих услуги в ограниченных географических рамках.

Еще одним важным критерием является время показа рекламы. Рекламодатели могут выбирать определенные временные интервалы, когда их аудитория наиболее активна или подвержена влиянию. Например, реклама товаров для завтрака может быть показана утром, а реклама развлекательных мероприятий - вечером и выходные дни.

Таргетирование на основе интересов и предпочтений пользователей позволяет показывать рекламу только тем, кто проявляет интерес к определенным темам или категориям товаров и услуг. Это позволяет повысить вероятность успешной конверсии и улучшить отклик на рекламу.

Интернет-маркетологи также могут использовать социально-демографические характеристики, такие как возраст, пол, доход, должность и другие, для таргетирования рекламы. Например, реклама продуктов для детей будет показана только родителям, а реклама профессионального оборудования - только бизнес-клиентам.

Таргетирование по техническим характеристикам включает в себя параметры устройств и интернет-соединения пользователей. Например, реклама мобильных приложений может быть показана только на смартфонах, а реклама видеоконтента с высоким разрешением - только на устройствах с хорошей скоростью интернета.

Контроль над количеством показов рекламы одному пользователю также является важной частью таргетирования. Это позволяет избежать излишнего назойливого показа одной и той же рекламы, что может раздражать пользователей.



Механизм таргетирования начинается с мониторинга поведения пользователей. На этом этапе собирается информация о предпочтениях, посещенных веб-сайтах, действиях и интересах пользователей в интернете. Затем эта информация анализируется, чтобы определить, какие целевые группы наиболее подходят для рекламы. На последующем этапе создается рекламное сообщение или контент, наиболее подходящий для выбранных целевых групп. Реклама размещается только на веб-ресурсах, которые посещают пользователи из целевой аудитории.

Одной из главных целей таргетированной рекламы является привлечение целевых посетителей. Она помогает предоставить ваш сайт тем пользователям, которые уже заинтересованы в ваших продуктах или услугах. Кроме того, она может привлечь пользователей, которые могут проявить интерес в будущем.

Также таргетированная реклама может использоваться для поиска потенциальных партнеров, поставщиков или оптовых покупателей. Это особенно актуально для малых и начинающих компаний, которые ищут новые возможности для расширения своего бизнеса.

Поисковая оптимизация (SEO) играет важную роль в интернет-маркетинге. Она помогает улучшить видимость ваших веб-ресурсов в поисковых системах, что может привести к увеличению потока клиентов и укреплению их лояльности. Поисковая оптимизация особенно важна в условиях растущей конкуренции и постоянного появления новых веб-сайтов.

Таргетированная реклама и поисковая оптимизация сегодня являются неотъемлемой частью интернет-маркетинга. Они помогают рекламодателям достигать своей целевой аудитории с высокой точностью и увеличивать результативность своих кампаний. Развитие технологий и сбор данных позволяют более эффективно взаимодействовать с потребителями и повышать эффективность интернет-маркетинговых стратегий.

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

1. Кукушкин Ю. А., Богомолов А. В., Ушаков И. Б. Математическое обеспечение оценивания состояния материальных систем. Информационные технологии. 2004. № 7 (приложение). 32 с.
2. Богомолов А. В. Методика формирования индекса состояния объекта по результатам многомерной статистической классификации / Информационные технологии. 2000. № 12. С. 45.

© В.Р. Рябина, 2023

---

УДК 004

Сизова Е.Н.,  
Казанский государственный архитектурно-строительный университет,  
Россия, Казань

### **КЛЮЧЕВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ И ЗАХВАТЫВАЮЩИХ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ**

**Аннотация:** В контексте быстрого развития компьютерных технологий и роста интереса к визуализации в трех измерениях, исследуются ключевые инструменты, используемые дизайнерами и художниками для создания реалистичных и захватывающих трехмерных моделей.

**Ключевые слова:** программы, трехмерная компьютерная графика, визуализация, моделирование, инструменты.

**Annotation:** In the context of the rapid development of computer technology and the growing interest in visualization in three dimensions, the explores the key tools used by designers and artists to create realistic and exciting three-dimensional models.

**Keywords:** programs, three-dimensional computer graphics, visualization, modeling, tools.

Создание трехмерной компьютерной графики является важным компонентом в различных областях, включая игровую индустрию, кинематографию, архитектуру, медицину, и многие другие. Для этой цели разработано множество программ и инструментов. Ниже представлены некоторые из современных программ для создания трехмерной компьютерной графики:

1. Autodesk Maya:
  - Одна из самых популярных программ для создания 3D-анимации и моделирования. Она широко используется в индустрии анимации, фильмов и игр для создания персонажей, анимаций и визуальных эффектов.
2. Autodesk 3ds Max:
  - Это еще один продукт от Autodesk, предназначенный для 3D-моделирования и анимации. Он часто используется в архитектурной визуализации, создании игровых объектов и визуальных эффектов.
3. Blender:
  - Blender является бесплатной и открытой программой для создания 3D-графики. Он поддерживает моделирование, анимацию, текстурирование и рендеринг. Blender также используется в игровой разработке.
4. Cinema 4D:
  - Cinema 4D известен своей простотой использования и мощными возможностями для 3D-моделирования, анимации и визуализации. Он часто используется для создания рекламных и промо-роликов.
5. ZBrush:
  - ZBrush специализируется на моделировании высокой детализации для персонажей и объектов. Это отличный инструмент для создания текстур и деталей для 3D-моделей.
6. Houdini:
  - Houdini разработан для создания сложных визуальных эффектов и анимаций. Он часто используется в кинематографии и игровой индустрии для создания спецэффектов.
7. Unity:
  - Unity - это не только игровой движок, но и инструмент для создания интерактивных 3D-приложений. Он позволяет разработчикам создавать игры и виртуальные среды с трехмерной графикой.
8. Unreal Engine:
  - Unreal Engine также является мощным игровым движком, который используется для создания высококачественных игр и визуализаций.
9. Substance Painter:
  - Substance Painter - это программа для текстурирования 3D-моделей. Она предоставляет удобные инструменты для создания реалистичных текстур.
10. Mudbox:
  - Mudbox, разработанный Autodesk, предоставляет инструменты для моделирования и текстурирования трехмерных объектов.

Выбор программы зависит от конкретных потребностей и целей проекта. Многие из перечисленных программ имеют бесплатные версии или пробные периоды, что позволяет опробовать их перед покупкой.

Текстовые данные, связанные с 3D-моделированием, находятся в активном состоянии развития в современном мире. Это направление не только получило огромную популярность, но и претерпело значительное разнообразие задач. В контексте развивающегося 3D-моделирования стали актуальными новые методы создания виртуальных объектов, которые требуют улучшения алгоритмов построения полигональных сеток, увеличения скорости анимации и усовершенствования визуализации. Именно поэтому возникает необходимость исследовать современные программы, предназначенные для создания трехмерных объектов.

В общих чертах, программы для 3D-моделирования в настоящее время делятся на две основные категории: узкоспециализированные (например, Mudbox, Inventor, Revit, ZBrush, 3D-Coat) и универсальные (3dsMax, Maya, Blender, Houdini, Cinema 4D). Сосредоточим внимание на универсальных программах.



Рис. 1. Интерфейс 3dsMax

3dsMax - это профессиональный программный продукт, разработанный компанией Autodesk, предназначенный для полноценной работы с 3D-графикой. В составе этой программы предоставлен обширный набор инструментов для создания разнообразных видов объектов. 3dsMax, за свою долгую историю, внедрил в практику создания моделей концепцию использования современных оболочек. Она позволяет не только анимировать, применять UV-развертку, текстурировать, но и визуализировать при помощи улучшенных механизмов Iray и Mental ray. Динамика волос и меха, а также просчет движения частиц также доступны. Удобный и понятный интерфейс добавляет программе привлекательности.

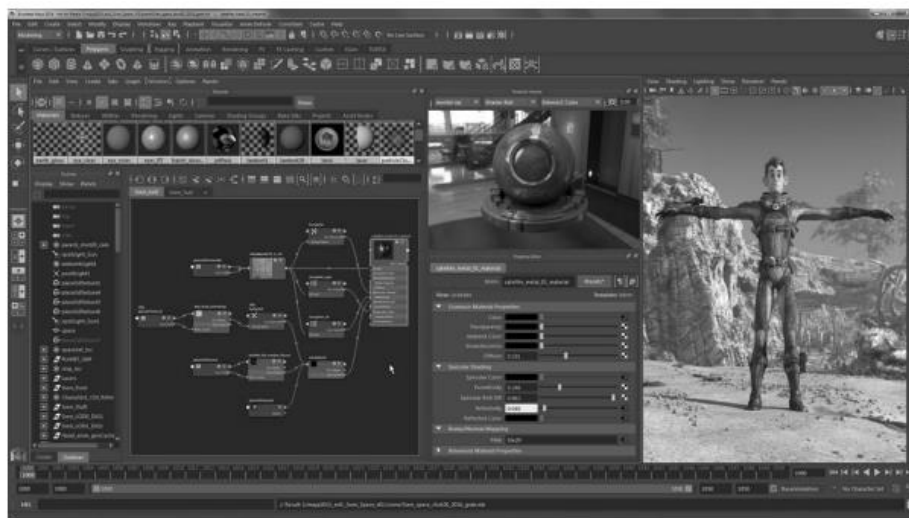


Рис. 2. Интерфейс Maya

Maya - это одно из наиболее известных программных решений для создания трехмерной графики и анимации, применяемых в различных сферах. Она широко используется для создания анимационных и кинофильмов, а также может сочетать фотореалистические эффекты с обычным видео. Применение программы находит также в компьютерных играх, архитектуре, рекламных роликах и многих других областях. Maya обладает разнообразными функциями, включая полигональное и NURBS-моделирование, скульптурирование, динамические эффекты, рендеринг в Mentalray, 3D-рисование и автоматическое создание Rig для анимации персонажей. Структура программы в виде узлов упрощает анимацию и работу с объектами.

```
locator1.translateX=pCone1.oldX;
locator1.translateY=pCone1.oldY;
locator1.translateZ=pCone1.oldZ;
pCone1.oldX=pCone1.translateX;
pCone1.oldY=pCone1.translateY;
pCone1.oldZ=pCone1.translateZ;
```

Рис. 3. Запись скорости для локатора с помощью MEL-команд

Основной упор в узкоспециализированных программах для 3D-моделирования делается на точные задачи. Здесь одной из ключевых программ является ZBrush, которая вначале создавалась как 2.5D-скетчбук, но затем была адаптирована для полноценного 3D-скульптинга. Эта платформа приобрела мировую популярность. Программа предоставляет гибкие возможности для виртуального скульптурирования, и каждый пользователь может создать собственную библиотеку кистей и методов моделирования. В ZBrush можно выделить функции 2D-скетчинга, быстрого создания персонажей через ZSphere, удобной настройки интерфейса и создания UV-разверток. При этом, она также способна интегрироваться с другими 3D-приложениями, такими как Maya.



Рис. 4. Пример модели в ZBrush

Таким образом, в современном мире программы для 3D-моделирования разнообразны и мощны. Они позволяют создавать сложные и уникальные трехмерные объекты, а также применять их в различных сферах, таких как игровая индустрия, кино, архитектура и другие. Универсальные программы предоставляют широкий спектр инструментов, а узкоспециализированные углубляются в точные задачи.

В современном мире сферы 3D-моделирования представлено немислимое количество увлекательных и простых в освоении платформ разработки. Они включают в себя не только программные продукты для опытных специалистов, но также и для обычных пользователей. Для творчески настроенных личностей, увлекающихся органическим моделированием, отличным вариантом будет ZBrush. Для архитекторов же представляет интерес 3dsMax, в то время как те, кто стремится оживить модель, найдут своё решение в Maya.

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

1. Топоркова О.М. Информационные технологии и системы. Учебное пособие.- Калининград: КГТУ, 2006. - 145 с.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Вики>
3. Смагин А.А. Интеллектуальные информационные системы / А.А. Смагин, С.В. Липатова, А.С. Мельниченко: Ульяновск. УлГУ, 2010, 136 с.
4. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. - М.: Мир, 2009.-544с.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕГРАЦИИ ГИС В ПРОЦЕСС ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**Аннотация:** Анализируются преимущества интеграции ГИС в процесс информационного моделирования автомобильных дорог и их влияние на повышение эффективности управления дорожной инфраструктурой.

**Ключевые слова:** Географические информационные системы, автомобильные дороги, информационное моделирование, инфраструктура, управление.

**Annotation:** The advantages of integrating GIS into the process of information modeling of highways and their impact on improving the efficiency of road infrastructure management are analyzed.

**Keywords:** Geographic information systems, highways, information modeling, infrastructure, management.

В наше время географические информационные системы (ГИС) стали неотъемлемой частью современного мира, они применяются практически во всех сферах человеческой деятельности, включая проектирование и управление автомобильными дорогами. Информационное моделирование автомобильных дорог с использованием ГИС – это мощный инструмент, позволяющий улучшить качество и эффективность управления дорожной инфраструктурой, обеспечивая безопасность движения и удобство путешествий.

ГИС – это комплексное программное и аппаратное обеспечение, предназначенное для сбора, хранения, анализа и визуализации географической информации. В контексте автомобильных дорог ГИС может быть использована для создания информационных моделей, охватывающих различные аспекты дорожной инфраструктуры и ее окружающей среды.

ГИС позволяют инженерам и городским планировщикам более эффективно планировать и проектировать новые дорожные сети. Они могут анализировать топографические карты, геологические данные, данные о населении и многое другое, чтобы принимать обоснованные решения о размещении и характеристиках новых дорог. ГИС также позволяют оптимизировать маршруты и создавать трехмерные модели для визуализации будущих проектов.

Управление потоком транспорта на существующих дорогах является одной из ключевых функций ГИС в автомобильной индустрии. Системы управления трафиком могут использовать реальные данные о движении, чтобы оптимизировать сигнализацию светофоров, контролировать потоки и уменьшать заторы. Автоматизированные системы также могут предсказывать возможные пробки и предлагать альтернативные маршруты водителям.

ГИС играют важную роль в обеспечении безопасности дорожного движения. Они могут использоваться для анализа статистики ДТП, определения опасных участков дорог, установки камер наблюдения и даже разработки системы предупреждения о возможных опасностях на дороге.

Регулярное обслуживание и ремонт дорожной инфраструктуры необходимо для обеспечения безопасности и комфорта пользователей дороги. ГИС позволяют отслеживать состояние дорог, определять места, требующие ремонта, и планировать график обслуживания.

Сбор данных о состоянии дорожной инфраструктуры может быть трудоемкой задачей, но ГИС упрощают этот процесс. Мобильные ГИС-приложения и специальные устройства позволяют инженерам и инспекторам собирать данные на месте и моментально передавать их в центральную базу данных. Информационное моделирование дорог с использованием ГИС предоставляет множество преимуществ:

1. Улучшенное управление дорожной инфраструктурой: ГИС помогают лучше понимать и контролировать состояние дорог и дорожных объектов, что увеличивает их долговечность и безопасность.

2. Более эффективное планирование: ГИС позволяют оптимизировать процесс планирования и проектирования дорожных проектов, что способствует сокращению времени и бюджета на строительство.

3. Повышение безопасности: Анализ данных о ДТП и уровне преступности на дорогах помогает разрабатывать меры по повышению безопасности движения.

4. Эффективное управление трафиком: Системы управления трафиком на основе ГИС улучшают потоки движения и сокращают пробки.

5. Снижение экологического воздействия: ГИС помогают планировать дорожные проекты так, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.

Информационное моделирование автомобильных дорог с использованием географических информационных систем играет ключевую роль в развитии и улучшении дорожной инфраструктуры. Этот подход позволяет оптимизировать проектирование, обслуживание и управление дорогами, что приводит к повышению безопасности и комфорта для всех участников дорожного движения. ГИС остаются неотъемлемой частью современной автомобильной индустрии и будут продолжать играть важную роль в будущем. Информационное моделирование дорожных систем является мощным инструментом для понимания, планирования и принятия решений в сфере транспортной инфраструктуры. Эффективное информационное моделирование позволяет анализировать данные о дорожной инфраструктуре, прогнозировать нагрузку, оптимизировать планирование строительства и обслуживания, а также снизить риски и повысить безопасность дорожного движения. В настоящее время имеется значительный опыт в информационном моделировании, выявлены основные категории объектов и обозначены области применения данных моделей. Существует тенденция использования графического моделирования с применением геоинформационных систем.

В то же время остаются нерешенными ряд проблем. Например, отсутствует типовая модель предметной области, построенная с использованием современных методов информационного моделирования. Также отсутствуют четкие модели для описания изменений во времени в контексте автомобильных дорог и связанных с ними объектов. Вследствие этого не разработаны методы анализа данных, связанных с временными параметрами, в данной сфере.

Концептуальное основание нашей объектной модели заключается в том, что сложные объекты в данной предметной области можно разделить на иерархию типов. Для этой цели рассматривается определенная группа классов объектов.

Автомобильные дороги включают в себя объекты трех видов: протяженные (участки), точечные и площадные. Термин "участок" или "объект" означает структуру или фрагмент дороги, который выполняет определенный набор функций или представляется в определенном контексте. Такие участки могут рассматриваться как единое целое и, при этом, быть заменены на аналогичные. Но важным требованием является, чтобы участок или объект обладали информационной и аналитической значимостью. Например, в некоторых случаях даже мелкие объекты, такие как слои дорожного покрытия, могут иметь важность для анализа.

Для эффективной классификации объектов и полного описания, удобного для анализа, требуется разработать методологию абстракции конкретных сущностей реального мира. Это можно достичь путем унификации их параметров и функций.

Темпоральное моделирование разделяется на две задачи: отслеживание технологических событий (моделирование жизненного цикла, включая события, дефекты и работы) и отслеживание изменения параметров. Для этой цели предлагаются следующие модели.

Основной элемент для описания жизненного цикла дорожного объекта - это событие. Событие представляет собой действие, выполненное системой управления над объектом. Это могут быть измерения характеристик, ремонтные работы и другие действия в зависимости от типа события.

Фактически событие состоит из работ. Работы могут включать ремонт, содержание, измерения параметров и так далее. Функция "Окончание работы" может вызывать функции "Обнаружение дефекта" и "Устранение дефекта" у события, в рамках которого была выполнена работа. Функции "Начало работы" и "Окончание работы" вызываются из функции события "Выполнение работы". На данный момент накоплен достаточный опыт в области информационного моделирования, что позволяет выделить ключевые классы объектов и определить сферы их применения. Одновременно наблюдается тенденция использования графического моделирования с интеграцией геоинформационных систем.

Тем не менее, существует ряд нерешенных проблем. Например, не существует унифицированной модели предметной области, разработанной с применением современных методов информационного моделирования. Также отсутствуют строгие модели для описания изменений во времени, связанных с автомобильными дорогами и соответствующими объектами. В результате отсутствуют разработанные методы анализа временных данных в этом контексте.

Автомобильные дороги включают в себя три типа объектов: протяженные (участки), точечные и площадные. Под "участком" или "объектом" понимается структура дороги, исполняющая определенные функции или имеющая определенное представление. Такие объекты могут быть рассмотрены как единое целое и, при этом, могут быть заменены аналогичными. Необходимым условием для участка или объекта является его информационная и аналитическая значимость. Например, в некоторых случаях даже небольшие объекты, например, слои дорожного покрытия, могут быть важными для анализа.

Для эффективной классификации объектов и их подробного описания, удобного для анализа, требуется разработать методику абстрагирования конкретных сущностей реального мира. Это может быть достигнуто путем унификации их параметров и функций.

Темпоральное моделирование включает две задачи: отслеживание технологических событий (моделирование жизненного цикла событий, дефектов и работ) и отслеживание изменения параметров.

Основной компонент для описания жизненного цикла дорожных объектов - событие. Событие представляет собой действие, выполняемое системой управления над объектом. Это может быть измерение характеристик, ремонтные работы и другие действия в зависимости от типа события.

Использование географических информационных систем в информационном моделировании автомобильных дорог играет ключевую роль в создании эффективных и устойчивых транспортных систем. Оно позволяет инженерам, планировщикам и администраторам дорожной инфраструктуры принимать обоснованные решения на основе комплексных и точных данных, что в конечном итоге способствует более безопасному и эффективному движению на дорогах.

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

1. Н. Garcia-Molina, J. Ullman, J. Widom. Database Systems: The Complete Book. Prentice Hall, October 2001
2. Аккорд-АМДЗ [Электронный ресурс] // Аккорд : [web-сайт] <<http://www.accord.ru/amdz.html>>
3. ПСКЗИ ШИПКА [Электронный ресурс] // ISM:МАРКЕТ : [web-сайт] <<http://ismmarket.ru/db/ПСКЗИ-ШИПКА>>

© Е.Н. Сизова, 2023

---

УДК 004

Федоров М.В.,  
Самарский университет, Россия, Самара

### **РАЗРАБОТКА ИТ-ПРОЕКТОВ**

**Аннотация:** В условиях постоянно меняющейся технологической среды важно иметь эффективный инструмент, позволяющий оценить потенциал проектов, определить их степень инновационности, выбрать наиболее перспективные и следить за их реализацией

**Ключевые слова:** Инновации, ИТ-проекты, оценка, анализ, отбор, мониторинг.

**Annotation:** In a constantly changing technological environment, it is important to have an effective tool that allows you to assess the potential of projects, determine their degree of innovation, select the most promising and monitor their implementation

**Keywords:** Innovations, IT projects, evaluation, analysis, selection, monitoring.

Информационная система оценки, анализа, отбора и мониторинга инновационных ИТ-проектов (ИСОАОМИИТП) - это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для

систематической поддержки процессов управления инновационными IT-проектами в организации. Она способствует более эффективному управлению инновациями, а также улучшению процессов выбора, разработки и мониторинга IT-проектов. Основные функции ИСОАОМИИТП:

- ИСОАОМИИТП позволяет оценивать и анализировать предлагаемые IT-проекты на основе различных критериев, таких как стратегическая ценность, потенциал прибыли, техническая сложность и риски. Аналитики могут использовать эту информацию для принятия решений о том, какие проекты следует реализовывать.

- ИСОАОМИИТП помогает в отборе наиболее перспективных IT-проектов, которые соответствуют стратегическим целям организации. Это позволяет оптимизировать распределение ресурсов и средств на инновационные исследования и разработки.

- ИСОАОМИИТП предоставляет средства для непрерывного мониторинга хода выполнения проектов. Он может автоматически собирать и анализировать данные о производительности, бюджете и сроках выполнения проектов. Это помогает идентифицировать риски и возможные проблемы на ранних этапах и предпринимать корректирующие меры.

- ИСОАОМИИТП предоставляет средства для создания различных отчетов и аналитических данных для управленческих решений. Отчеты могут включать в себя финансовую информацию, данные о выполнении ключевых показателей производительности и анализ эффективности инновационных проектов.

- Система может также помогать в управлении ресурсами, включая бюджетирование, распределение персонала и материальных ресурсов, что способствует оптимизации использования ресурсов для поддержки инновационных IT-проектов.

Оценка потенциала инновационных IT-проектов является ключевым этапом в их успешной реализации. Информационная система предоставляет инструменты для оценки различных аспектов проектов, включая техническую сложность, ожидаемую прибыль, риски и потенциальные преимущества. Автоматизированные алгоритмы могут анализировать предыдущие успешные и неудачные проекты, помогая выявить ключевые факторы успеха.

Информационная система оценки, анализа, отбора и мониторинга инновационных IT-проектов играет важную роль в современном управлении инновациями. Она позволяет организациям эффективно управлять своими инновационными усилиями, сокращать риски и повышать эффективность инвестиций в IT-проекты.

Современное инновационное развитие России отличается значительным количеством фундаментальных исследований и разработок, включая область информационных технологий (ИТ). В современном бизнес-окружении успешное внедрение ИТ-технологий становится неотъемлемым условием эффективной деятельности предприятий. Однако разработка и внедрение ИТ-проектов требуют не только научных исследований, но и поиска финансирования. Венчурные фонды играют важную роль в системе финансово-кредитной поддержки инновационных проектов, связывая разработчиков с инвесторами.

Инновационные IT-проекты обладают высокой степенью неопределенности и риска, что затрудняет принятие решений о финансировании. Венчурные фонды вынуждены тщательно анализировать, оценивать и отбирать наиболее перспективные проекты. Управление портфелем IT-проектов важно для балансирования риска и доходности, так как фонды инвестируют в несколько проектов одновременно.

Управление проектами в условиях венчурного финансирования сталкивается с рядом сложностей. Успешное выполнение задач венчурных фондов требует экономической оценки проектов, переоценки приоритетов, мониторинга экономических показателей и оптимального распределения ресурсов. Применение информационных технологий становится жизненно важным для эффективного управления портфелями инновационных IT-проектов.

Разработка информационной системы для управления IT-проектами в венчурном фонде становится необходимостью. Эта система должна обеспечивать сравнительный анализ процессов оценки, мониторинга и отбора проектов, а также упорядочивать информацию об инновационных IT-проектах. Она должна использовать интеллектуальные информационные технологии для обработки данных и обеспечивать единую информационную среду.

Информационная система (ИС) для управления оценкой, кластеризацией и мониторингом инновационных IT-проектов представляет собой комплекс программных модулей, предназначенных для обработки входных данных и предоставления выходных результатов. Входными данными служат



информация о проектах и экспертные оценки, а выходными – данные о проектах с оценками, агрегированные экспертные оценки, кластеризация проектов и другие аспекты.

1. Программный модуль "Паспорт ИТ-проекта": Данный модуль предназначен для удобного и наглядного представления информации об инновационных ИТ-проектах. Он включает реквизиты проекта, информацию о создаваемой продукции, области применения, участниках, экономической эффективности, методах маркетинга и другие характеристики.

2. Программный модуль "Комплексная количественная оценка инвестиционной привлекательности ИТ-проекта": Этот модуль использует экспертные методы для определения уровня инвестиционной привлекательности ИТ-проектов. Он учитывает веса критериев оценки и агрегирует полученные оценки на лингвистической шкале.

3. Программный модуль "Кластеризация ИТ-проектов": В этом модуле на основе количественных и качественных характеристик проектов осуществляется кластеризация с применением нечеткого алгоритма FCM. Это позволяет группировать похожие проекты для лучшего принятия решений.

4. Программный модуль "Оценка экономической эффективности ИТ-проекта": Этот модуль использует методику оценки эффективности инвестиций для анализа инновационных ИТ-проектов на основе дополнительных критериев.

Информационная система имеет модульную структуру, что позволяет поэтапно внедрять и использовать функциональные возможности. Она включает следующие подсистемы:

1. Информационная подсистема: Включает программный модуль "Хранилище данных", предназначенный для долгосрочного хранения информации об ИТ-проектах. Этот модуль обеспечивает оценку и мониторинг проектов, а также функционирование других программных модулей.

2. Аналитическая подсистема: Обеспечивает поддержку процессов мониторинга, анализа и оценки. Включает программные модули "Паспорт ИТ-проекта", "Комплексная количественная оценка инвестиционной привлекательности ИТ-проекта", "Кластеризация ИТ-проектов" и "Оценка экономической эффективности ИТ-проекта".

Процессы оценки, анализа, отбора и мониторинга инновационных ИТ-проектов в венчурных фондах требуют автоматизации для эффективного управления портфелем. Предложенная информационная система управления жизненным циклом ИТ-проектов венчурного фонда предоставляет комплексный инструментарий:

- Хранение и обработка данных: Модуль "Хранилище данных" обеспечивает долгосрочное хранение информации об ИТ-проектах, необходимой для оценки и мониторинга проектов.

- Оценка инвестиционной привлекательности: Программный модуль "Комплексная количественная оценка инвестиционной привлекательности ИТ-проекта" использует экспертные методы для определения уровня привлекательности проектов.

- Кластеризация ИТ-проектов: Модуль "Кластеризация ИТ-проектов" позволяет группировать проекты схожей природы для улучшения принятия решений.

- Мониторинг и анализ: Программный модуль "Мониторинг и анализ" обеспечивает оперативное отслеживание ключевых показателей проектов, позволяя ЛПР принимать обоснованные решения по финансированию и выходу из проектов.

- Формирование отчетов: Модуль "Формирование отчетов" создает отчеты о различных аспектах проектов, помогая руководству фонда принимать информированные решения.

В будущем можно рассматривать разработку модуля для имитационного моделирования эффективности инновационных ИТ-проектов. Этот модуль позволит генерировать различные сценарии развития проектов на основе вероятностных распределений рисков факторов и формировать целевые показатели эффективности для каждого сценария. Такое моделирование поможет фонду предугадать потенциальные исходы проектов и принимать более обоснованные решения.

Информационная система для управления инновационными ИТ-проектами в венчурных фондах предоставляет комплексные инструменты для эффективного управления портфелем, оценки рисков и принятия обоснованных решений. Её разработка и внедрение позволяют фондам повысить эффективность и успешность их инвестиционных стратегий.

### Список использованной литературы:

1. Титов Д. Д. Инновационный потенциал. оценка инновационного потенциала региона / Стратегия устойчивого развития регионов России. 2015. № 29. С. 44-49.
2. Мухамедьяров А. М., Диваева Э. А. Методолого-методические основы оценки уровня инновационного потенциала / Экономика и управление: научно- практический журнал. 2009. № 1 (87). С. 58-64.

© М.В. Федоров, 2023

УДК 004

Федоров М.В.,  
Самарский университет,  
Россия, Самара

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ НАГРУЗОК

**Аннотация:** Рассматриваются следующие инструменты: Apache JMeter, LoadRunner, Gatling, k6, Locust и Artillery. Статья обсуждает преимущества и недостатки каждого инструмента, учитывая их функциональные возможности, сложность использования и стоимость. В конечном итоге, читателю предоставляются рекомендации по выбору наилучшего инструмента, учитывая требования конкретного проекта, опыт команды и бюджетные ограничения. Этот обзор поможет разработчикам и инженерам в области тестирования оптимизировать процесс нагрузочного тестирования и обеспечить стабильность и высокую производительность их веб-приложений.

**Ключевые слова:** нагрузочное тестирование, веб-приложения, сравнение инструментов, выбор инструмента, производительность.

**Annotation:** The following tools are considered: Apache JMeter, LoadRunner, Gatling, k6, Locust and Artillery. The article discusses the advantages and disadvantages of each tool, taking into account their functionality, complexity of use and cost. Ultimately, the reader is provided with recommendations on choosing the best tool, taking into account the requirements of a particular project, the experience of the team and budget constraints. This review will help developers and test engineers optimize the load testing process and ensure the stability and high performance of their web applications.

**Keywords:** load testing, web applications, tool comparison, tool selection, performance.

Сравнение и выбор инструмента для нагрузочного тестирования веб-приложений - важный этап в разработке и обеспечении высокой производительности веб-приложений. Ниже мы рассмотрим несколько популярных инструментов для нагрузочного тестирования и проведем сравнительный анализ, который поможет вам выбрать наилучший инструмент для вашего конкретного проекта.

### 1. Apache JMeter

Преимущества:

- Бесплатный и с открытым исходным кодом.
- Поддерживает разнообразные протоколы, включая HTTP, HTTPS, SOAP, REST и многое другое.
- Имеет интуитивно понятный графический интерфейс.
- Масштабируется и поддерживает распределенное тестирование.

Недостатки:

- Требуется некоторое время для изучения и создания тестов.
- Ограничен в возможностях мониторинга и анализа результатов.

### 2. LoadRunner (Micro Focus)

Преимущества:

- Мощный инструмент для тестирования высокой нагрузки и производительности.
- Поддерживает широкий спектр технологий и протоколов.
- Обладает богатыми функциональными возможностями анализа результатов.

Недостатки:

- Коммерческое ПО, что может повлечь высокие затраты на лицензии.
- Требуется обучения и опыта для эффективного использования.

### 3. Gatling

Преимущества:

- Бесплатный и с открытым исходным кодом.
- Поддерживает DSL (Domain Specific Language) для создания тестовых сценариев.
- Легковесен и позволяет выполнять тесты с высокой нагрузкой на небольших серверах.

Недостатки:

- Имеет менее обширное сообщество и меньше документации, чем некоторые другие инструменты.
- Может потребовать больше усилий для создания сложных сценариев.

### 4. k6

Преимущества:

- Бесплатный и с открытым исходным кодом (есть платные планы для предприятий).
- Простой сценарий на JavaScript, что делает его доступным для разработчиков.
- Поддерживает распределенное тестирование.

Недостатки:

- Не так мощный как некоторые другие инструменты для высоких нагрузок.
- Ограничен в поддержке некоторых технологий.

### 5. Locust

Преимущества:

- Бесплатный и с открытым исходным кодом.
- Простой Python API для создания тестовых сценариев.
- Легковесен и масштабируем.

Недостатки:

- Меньше функций для анализа результатов по сравнению с некоторыми другими инструментами.
- Требуется знание Python для создания сценариев.

### 6. Artillery

Преимущества:

- Относительно прост в использовании и настройке.
- Поддерживает тестирование WebSocket и HTTP.
- Имеет гибкую систему конфигурации.

Недостатки:

- Ограничен в функциональных возможностях сравнительно с некоторыми другими инструментами.

Как выбрать подходящий инструмент

1. Требования проекта: Определите требования вашего проекта, включая типы протоколов и технологий, которые необходимо тестировать, а также ожидаемую нагрузку.
2. Опыт команды: Учитывайте уровень опыта вашей команды. Некоторые инструменты могут потребовать больше обучения, чем другие.
3. Бюджет: Учитывайте доступные ресурсы. Коммерческие инструменты могут предоставлять более широкие возможности, но также могут потребовать значительных финансовых затрат.
4. Анализ результатов: Обратите внимание на возможности анализа результатов и отчетности каждого инструмента, поскольку это важный аспект процесса тестирования производительности.

В итоге выбор инструмента для нагрузочного тестирования веб-приложений зависит от конкретных потребностей проекта и ресурсов команды. Важно выбрать инструмент, который наилучшим образом соответствует вашим целям и возможностям.

Современные веб-приложения играют важную роль в бизнесе, обеспечивая пользователей доступом к разнообразным услугам и контенту. С ростом числа пользователей и возрастанием функциональности приложений становится критически важным обеспечивать их стабильную производительность и отзывчивость. Нагрузочное тестирование является неотъемлемой частью этого процесса, и выбор подходящего инструмента для этой цели играет ключевую роль.

Нагрузочное тестирование представляет собой процесс проверки производительности веб-приложений под различными нагрузками. Оно позволяет выявить узкие места в архитектуре и коде

приложения, которые могут привести к снижению производительности или даже к его недоступности. Нагрузочное тестирование помогает определить, как приложение будет вести себя при высокой нагрузке, такой как большое количество одновременных пользователей или интенсивное взаимодействие.

Все веб-приложения, которые доступны через интернет, должны быть разработаны с учетом возможности одновременной работы с большим количеством пользователей в будущем. Следовательно, чтобы обеспечить успешную работу продуктивного веб-приложения, важно проводить тестирование его производительности ещё на этапе разработки. Такое тестирование необходимо для того, чтобы приложение не сталкивалось с сбоями и долгим временем отклика, когда пользователи начнут массово пользоваться им.

Тестирование производительности включает в себя несколько видов, таких как нагрузочное, стрессовое, стабильности и конфигурационное. Нагрузочное тестирование является одним из основных видов и является относительно простым. Его целью является анализ поведения приложения под постоянной нагрузкой: как изменится время отклика страниц, каким образом взаимодействие с базой данных будет себя вести и будет ли приложение стабильно при заданном числе одновременных пользователей.

Существует множество программных средств для проведения нагрузочного тестирования. Согласно опросу среди тестировщиков, проведенному в ноябре 2016 года среди специалистов из России и стран СНГ, были выявлены наиболее популярные инструменты. В опросе участвовали 208 человек.

Какие инструменты для нагрузочного тестирования Вы использовали на практике?

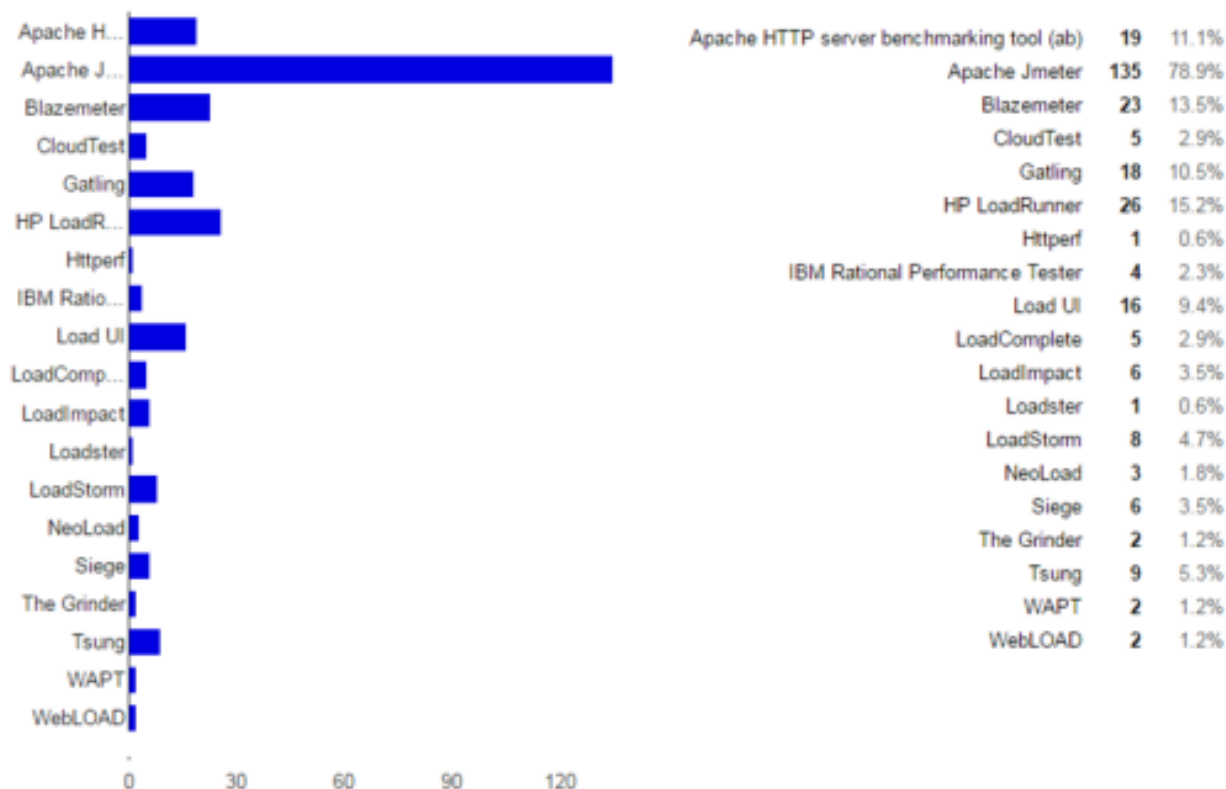


Рисунок 1. Распределение инструментов по распространенности использования

### С разработкой/тестированием какого продукта связан Ваш текущий проект?

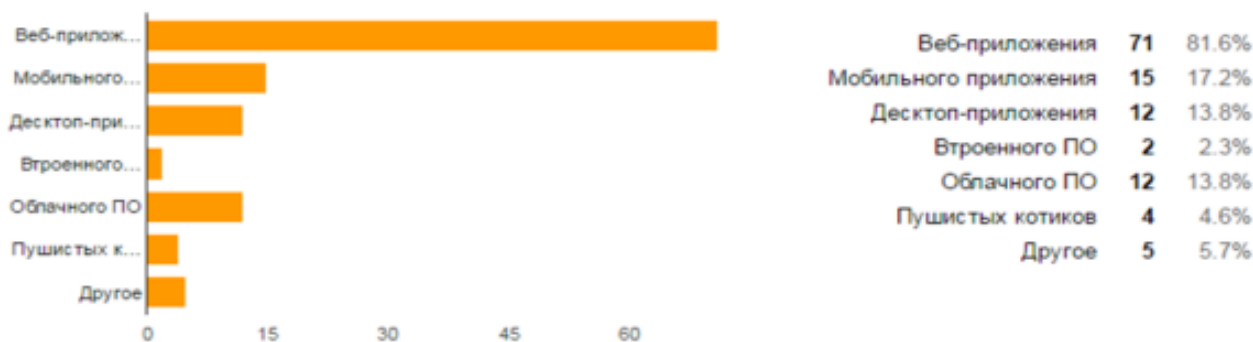


Рисунок2. Распределение использования нагрузочного тестирования в продуктах разных типов

### Почему именно этот инструмент?



Рисунок3. Причины выбора инструмента для нагрузочного тестирования

Большинство опрошенных специалистов указали Apache JMeter как наиболее часто используемый инструмент для нагрузочного тестирования веб-приложений. На втором месте по популярности находится HP LoadRunner, а на третьем – Blazemeter. Этот факт говорит о том, что большинство тестировщиков активно занимаются нагрузочным тестированием веб-приложений.

Из опроса следует, что 65% участников, при выборе инструмента для нагрузочного тестирования, ориентируются на его способность покрывать все возникающие сценарии тестирования. С учетом предпочтений опытных тестировщиков, которые массово выбирают JMeter, давайте более подробно рассмотрим данный инструмент.

С учетом полученных результатов, можно заключить, что Apache JMeter планируется использовать в дальнейших исследованиях и работах, как предпочтительный инструмент для нагрузочного тестирования веб-приложений.

#### Список использованной литературы:

1. OLED-дисплеи: в чём разница между AMOLED и Super AMOLED? Чей экран лучше – Apple или Samsung? [Электронный ресурс]. URL:<https://deep-review.com/articles/everything-about-oled-and-amoled-display/>

2. Samsung представила первый потребительский MicroLED-телевизор за 156 тысяч долларов: [Электронный ресурс]. URL:<https://telegra.ph/Samsung-predstavila-pervyj-potrebitelskij-MicroLED-televizor-za-156-tysyach-dollarov-12-1>

© М.В. Федоров, 2023

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМОРБИДНЫХ СОСТОЯНИЙ И ДОРСОПАТИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**Аннотация:** Дорсопатии шейного отдела позвоночника являются распространенными проблемами, которые могут вызывать болезненность, ограничение движений и ухудшение качества жизни у пациентов. Однако, помимо самих дорсопатий, пациенты могут страдать от коморбидных состояний, таких как сахарный диабет, ожирение, артериальная гипертензия и др.

**Ключевые слова:** дорсопатии шейного отдела позвоночника, коморбидные состояния, влияние, клиническое течение, прогнозирование, лечение.

**Annotation:** Dorsopathies of the cervical spine are common problems that can cause pain, restriction of movement and deterioration of the quality of life in patients. However, in addition to the dorsopathies themselves, patients may suffer from comorbid conditions such as diabetes mellitus, obesity, hypertension, etc.

**Keywords:** dorsopathy of the cervical spine, comorbid conditions, influence, clinical course, prognosis, treatment.

В последние десятилетия медицинская наука сделала огромные шаги в изучении и понимании заболеваний позвоночника, включая дорсопатии шейного отдела. Однако одним из аспектов, который привлекает все больше внимания исследователей и врачей, является роль коморбидных состояний в развитии и течении этих заболеваний. Коморбидные состояния представляют собой сопутствующие болезни или нарушения, которые могут влиять на клинический ход основного заболевания. В случае дорсопатий шейного отдела позвоночника, такие состояния могут иметь существенное значение.

Дорсопатии шейного отдела позвоночника - это группа заболеваний, характеризующихся поражением шейного отдела позвоночника. Они могут включать в себя остеохондроз, грыжи дисков, спондилез и другие дегенеративные изменения. Однако важно понимать, что дорсопатии не являются изолированными заболеваниями и часто связаны с другими медицинскими состояниями.

Коморбидные состояния могут значительно влиять на клиническое течение дорсопатий шейного отдела позвоночника. Ниже рассмотрим некоторые из наиболее распространенных коморбидных состояний и их влияние:

1. Сахарный диабет: Пациенты с сахарным диабетом имеют повышенный риск развития дегенеративных изменений позвоночника. Это связано с нарушением кровоснабжения и питания дисков между позвонками, что может привести к более быстрому разрушению тканей.

2. Ожирение: Избыточный вес и ожирение могут создавать дополнительную нагрузку на шейный позвоночник, что увеличивает риск развития дорсопатий и ухудшает их клиническое течение.

3. Сердечно-сосудистые заболевания: Проблемы с сердцем и сосудами могут ухудшить кровоснабжение шейного отдела позвоночника и вызвать более сильные боли и дискомфорт.

4. Депрессия и тревожные расстройства: Психологические состояния могут усилить ощущения боли и ухудшить качество жизни пациентов с дорсопатиями.

5. Артрит: Артритические состояния, такие как ревматоидный артрит или остеоартрит, могут осложнить течение дорсопатий и усилить болевые ощущения.

Учет коморбидных состояний становится все более важным в лечении пациентов с дорсопатиями шейного отдела позвоночника. Врачи должны проводить комплексное обследование, включая анализы и обследования, чтобы выявить сопутствующие заболевания. Затем разрабатывается индивидуальный план лечения, который может включать в себя:

- Физическую реабилитацию: Упражнения и физиотерапия могут помочь укрепить мышцы шеи и улучшить поддержку позвоночника.
- Медикаментозную терапию: Врачи могут назначать лекарства для управления болями и воспалением.

- Диету и управление весом: В случае ожирения рекомендуется корректировать диету и вести активный образ жизни.
- Психологическую поддержку: Для пациентов с депрессией и тревожными расстройствами может быть полезной психологическая помощь.

Коморбидные состояния играют важную роль в клиническом течении дорсопатий шейного отдела позвоночника. Их учет и управление становятся неотъемлемой частью лечения этих заболеваний. Важно подчеркнуть, что каждый случай уникален, и подход к лечению должен быть персонализированным, с учетом всех сопутствующих состояний пациента. Это поможет улучшить качество жизни пациентов и достичь наилучших результатов в лечении дорсопатий шейного отдела позвоночника.

Согласно современным представлениям, дорсопатия - это хронический дегенеративно-дистрофический процесс, при котором прогрессирующим изменениям подвергаются различные структуры позвоночника: межпозвоночные диски, межпозвоночные суставы, связки и паравертебральные мышцы. Из-за своей распространенности нервный синдром дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника представляет собой серьезную проблему в современном здравоохранении. Дорсопатии проявляются в виде основных клинических признаков - болевого синдрома в спине и ограничения подвижности позвоночника в различных его отделах. Шейный отдел позвоночника часто (10%) развивается патологически, что связано с его физиологическими особенностями: значительной подвижностью шеи, большой нагрузкой тела на мышечные аппараты, явными проявлениями межпозвоночных хрящевых соединений, каналов позвоночных артерий.

Очаговые нервные симптомы возникают, когда в этот процесс вовлекаются корешки спинного мозга, спинномозговая жидкость и позвоночные артерии. Клинические проявления боли в шейном отделе спины являются серьезной проблемой в практической неврологии, поскольку они требуют комплексных методов лечения и часто приводят к тому, что пациенты продолжают оставаться инвалидами. Целью данного исследования является изучение влияния депрессии на динамику симптомов нервной системы при болях в шейном отделе спины. Целью исследования было изучение частоты депрессивных симптомов у пациентов с дорсальным поражением шейного отдела позвоночника. 49 пациентов (24 женщины и 25 мужчин) с неврологическими проявлениями шейного остеоартрита в возрасте от 23 до 57 лет. Пациенты жалуются на боль в шее, головокружение, головную боль, тяжесть в голове, онемение или жжение в области шейной подушки, повышенную утомляемость, нарушения сна (трудности с засыпанием, чуткий сон, частые ночные пробуждения, чувство неудовлетворенности ночным сном). Неврологическое обследование исследовательской группы показало, что: активность шейного отдела позвоночника ограничена, боль при пальпации шейного отдела позвоночника, мышцы шеи и предплечья напряжены, поверхностная чувствительность области иннервации корешков с3–С5 спинного мозга снижается, поза Ромберга неустойчива, четкой латерализация, веки и пальцы дрожат. Основано на наборе жалоб и данных клинических неврологических исследований у 27 пациентов был диагностирован синдром дорсопатии, шейный болевой синдром, а у 22 - черепно-лицевой болевой синдром. Частота жалоб и неврологических симптомов у пациентов основной группы представлена в таблице 1.

Таблица 1- Частота жалоб и клинических симптомов дорсальных поражений шейки матки

№ п/п	Клинические симптомы	Синдром цервикалгии	Синдром краниоцервикалгии
1.	Боль в шее	27 100,0%	22 100,0%
2.	Головокружение	13 48,1%	20 90,9%
3.	Головная боль	-	22 100,0%
4.	Чувство тяжести в голове	9 33,3%	19 86,4%
5.	Онемение в области шеи	20 74,1%	12 54,5%
6.	Жжение в области надплечий	17 62,9%	10 45,5%
7.	Повышенная утомляемость	20 74,1%	18 81,8%
8.	Диссомнические расстройства	15 55,5%	19 86,4%
9.	Шум в ушах	18 66,7%	20 90,9%

10.	Общая слабость	21	77,7%	17	77,3%
11.	Лабильность АД	19	70,3%	18	81,8%
12.	Ограничение подвижности в шее	25	92,6%	20	90,9%
13.	Болезненность ПВТ ШОП	27	100,0%	21	95,5%
14.	Дефанс мышц шеи и надплечий	25	92,6%	20	90,9%
15.	Гипестезия поверхностной чувствительности в зоне С3-С5	24	88,9%	17	77,3%
16.	Неустойчивость в пробе Ромберга	11	40,7%	18	81,8%
17.	Тремор век и пальцев рук	13	48,1%	17	77,3%

На 2 стандартных проекционных рентгенограммах шейки матки наблюдались проявления шейного остеохондроза (снижение высоты межпозвоночного диска, артропатия межпозвоночных дисков, признаки нестабильности позвонков с3-С4, С4-С5, С5-С6 и т.д.).

Фармакологические препараты (НПВП, миорелаксанты, сосудистые средства, метаболиты головного мозга, анксиолитики) и методы физиотерапии (электрофорез, инфракрасная спектроскопия, ультразвуковая терапия, лазеротерапия, массаж шеи, ИРТ) были включены в лечение и реабилитацию пациентов исследовательской группы. После комплексного лечения пациент прошел повторные клинические обследования и проанализировал неврологические симптомы и жалобы пациента. Результаты этого исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2- Динамика жалоб и клинических симптомов под воздействием лечебно-реабилитационного комплекса

№ п/п	Клинические симптомы	Синдром цервикалгии		Синдром краниоцервикалгии	
1.	Боль в шее	9	33,3%	7	31,8%
2.	Головокружение	7	25,9%	10	45,5%
3.	Головная боль	-		11	50,0%
4.	Чувствотяжестивголове	3	11,1%	8	36,4%
5.	Онемение в области шеи	8	29,6%	5	22,7%
6.	Жжение в области надплечий	7	25,9%	4	17,2%
7.	Повышенная утомляемость	14	51,8%	12	54,5%
8.	Диссомнические расстройства	13	48,1%	13	59,1%
9.	Шум в ушах	11	40,7%	10	45,5%
10.	Общая слабость	14	51,8%	12	54,5%
11.	Лабильность АД	15	55,5%	10	45,5%
12.	Ограничение подвижности в шее	3	11,1%	4	17,2%
13.	Болезненность ПВТ ШОП	2	7,4%	1	4,5%
14.	Дефанс мышц шеи и надплечий	2	7,4%	1	4,5%
15.	Гипестезия поверхностной чувствительности в зоне С3-С5	4	14,8%	1	4,5%
16.	Неустойчивость в пробе Ромберга	1	3,7%	3	13,6%
17.	Тремор век и пальцев рук	12	44,4%	12	54,5%

Благодаря комплексному лечению пациентов с шейной болью и черепно-лицевым болевым синдромом значительно уменьшились боли в шее (66,7% и 68,2%) и головная боль (50,0%). Головокружение уменьшилось у 22,2% пациентов с болью в шейке матки и у 45,4% пациентов с черепно-лицевой болью. Наблюдалось значительное увеличение активности шейного отдела позвоночника – у 81,5% пациентов с шейным болевым синдромом и у 73,7% пациентов с черепно-



лицевым болевым синдромом, а также восстановилась поверхностная чувствительность области иннервации шейного корешка - 74,1% и 72,8% соответственно. Только у 2 пациентов с болью в шейном отделе позвоночника и у 1 пациента с черепно-лицевой болью сохранялось напряжение мышц шеи и плечевого пояса и болезненность паравerteбральных точек шеи.

Тем не менее, несмотря на то, что двигательные и сенсорные расстройства значительно уменьшились, у 26 пациентов основной группы наблюдалась общая слабость (51,8% и 54,5%), повышенная утомляемость (51,8% и 54,5%), нарушения сна (48,1% и 48,1% соответственно) и нарушения засыпания (48,1% и 48,1% соответственно), шум в ушах (40,7% и 45,5%), нестабильное артериальное давление (55,5% и 45,5%).

Характер жалоб пациентов этой клинической группы позволяет сделать вывод, что основная их часть вызвана не дегенеративно-дистрофическими изменениями в шейном отделе позвоночника, а психосоматическими заболеваниями. Пациенты в этой группе использовали шкалу Гамильтона для оценки тяжести депрессивных симптомов (HDRS, 1960). Психометрические исследования показали, что 23 пациента страдали легким депрессивным расстройством (7-16 баллов) и у 3 пациентов были диагностированы умеренные депрессивные эпизоды (23-27 баллов). Результаты исследования показывают, что нейроклинические симптомы на дорсальной стороне шейного отдела позвоночника часто сопровождаются пищевыми признаками психосоматических, болевых и депрессивных расстройств.

Следовательно, клинические проявления дорсальной стороны шейного отдела позвоночника могут сочетаться с субкровными проявлениями депрессивных расстройств, тем самым усугубляя течение основного заболевания. Это сопутствующее заболевание значительно снижает качество жизни и эффективность лечебных мероприятий. Для эффективного лечения пациентов с сочетанием неврологических и депрессивных симптомов необходимо включать в лечебно-реабилитационный комплекс антидепрессантные препараты и методы психотерапии.

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

1. Азимова Ю.Э., Табеева Г.Р. Депрессия и её соматические проявления. //Лечащий врач. Медицинский научно-практический журнал. – М., 2009 – № 9 – С. 31-35.
2. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии. – М., – 2004 – 155 с.
3. Грачев Ю.В., Шмырев В.И. Вертебральная поясничная боль: полифакторное происхождение, симптоматология, принципы лечения. //Лечащий врач. Медицинский научно-практический журнал. – М., 2008 – № 5 – С. 6-10.
4. Шаров М.Н. Эффективность комбинации таблетированных и гелевых форм ибупрофена при лечении остеохондроза. //Лечащий врач. Медицинский научно-практический журнал. – М., 2008 – № 8 – С. 80-82.

© А.Э. Андреева, 2023

---

УДК 61

Андреева А.Э.,

Тихоокеанский государственный медицинский университет,  
Россия, Владивосток

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КРОВООБРАЩЕНИЯ**

**Аннотация:** В современном обществе физическая работоспособность является важным показателем здоровья и общей физической подготовки молодого поколения. Двигательная активность и типы кровообращения играют существенную роль в формировании физической работоспособности у юношей.

**Ключевые слова:** показатели физической работоспособности, юноши, двигательная активность, типы кровообращения, здоровье, тренировки.

**Annotation:** In modern society, physical performance is an important indicator of the health and general physical fitness of the younger generation. Motor activity and types of blood circulation play an essential role in the formation of physical performance in young men.

**Keywords:** indicators of physical performance, young men, motor activity, types of blood circulation, health, training.

Физическая работоспособность и активность являются важными компонентами здоровья и благополучия молодого поколения. Однако не все юноши имеют одинаковые типы кровообращения, и это может оказать влияние на их физическую работоспособность и способность к физической активности.

Существует два основных типа кровообращения: легочное (пульмональное) и системное. Легочное кровообращение отвечает за перекачивание крови в легкие для оксигенации, а затем возвращение ее в сердце. Системное кровообращение отвечает за распределение крови по всему организму, обеспечивая клетки кислородом и питательными веществами.

Юноши с более развитым легочным кровообращением могут иметь преимущество в аэробных видах физической активности, таких как бег, плавание и велосипед. Легкие, способные эффективно обеспечивать организм кислородом, позволяют им выносливее справляться с физическими нагрузками.

Юноши с более развитым системным кровообращением могут иметь преимущество в анаэробных видах физической активности, таких как силовые тренировки и бодибилдинг. Этот тип кровообращения способствует лучшей циркуляции крови и доставке питательных веществ к мышцам, что может увеличивать их массу и силу. Оптимизация физической работоспособности в зависимости от типов кровообращения:

- Важно понимать, что у каждого юноши уникальные особенности его физиологии. Поэтому необходимо разрабатывать программы физической активности, учитывая его тип кровообращения.

- Разнообразие физических нагрузок способствует более полному развитию физической работоспособности. Включение как аэробных, так и анаэробных видов тренировок позволяет юношам с разными типами кровообращения достичь оптимальных результатов.

- Врачи и тренеры могут помочь определить тип кровообращения и разработать индивидуальную программу тренировок. Они также могут отслеживать прогресс и вносить коррективы, если это необходимо.

- Правильное питание, регулярная физическая активность и достаточный сон играют ключевую роль в поддержании физической работоспособности независимо от типа кровообращения.

Тип кровообращения может оказать влияние на физическую работоспособность юношей, но это не означает, что нельзя достичь выдающихся результатов в физической активности. Важно разрабатывать индивидуальные программы тренировок и уделять внимание всем аспектам здорового образа жизни, чтобы обеспечить оптимальную физическую работоспособность и благополучие юношей.

Одним из показателей состояния физической функции является величина физической работоспособности. Его увеличение является одним из условий роста спортивных результатов, особенно в видах спорта, связанных с развитием выносливости. Физическая работоспособность была полностью изучена, поскольку она является объективным показателем "динамического здоровья" и зависит от возрастных и гендерных особенностей, занятий спортом и физической подготовки спортсменов. Однако изучение влияния уровня физической активности на показатели физической работоспособности зависит от типа кровообращения и до сих пор не входит в поле зрения исследователя. Целью исследования было изучение физической работоспособности молодых мужчин при различных видах спортивной деятельности в зависимости от типа цикла.

В соответствии с величиной сердечного индекса (SI) молодые мужчины делятся на группы в зависимости от типа кровообращения: кровообращение при высокой физической нагрузке (GrTC) - имеет высокое значение SI, кровообращение при высокой физической нагрузке (ETC) - имеет среднее значение si, кровообращение при низкой физической нагрузке тираж (GTK) - имеет среднее значение по системе si.

Самые высокие показатели абсолютной и относительной физической работоспособности были выявлены в группе спортсменов с SCC, характеризующихся высокой спортивной активностью, и они достигли  $1430,13 \pm 51,78$  кгм/мин и  $20,67 \pm 0,63$  кгм/мин/кг, что выше, чем при ETC и SCC в SCC, самых высоких показателях абсолютной физической работоспособности. и относительная физическая

работоспособность наблюдались у людей с высокой спортивной активностью, относящихся к этому типу кровообращения. Очевидно, что это одна из типовых характеристик кровообращения в группе молодых мужчин с СКК.

Самые низкие показатели абсолютной и относительной физической подготовленности были выявлены в группе юношей со средней и низкой физической активностью, связанной с ЕТС и GrTC. Они составили  $1144,74 \pm 77,89$  кгм/мин,  $16,54 \pm 1,05$  кгм/мин/кг,  $1145,48 \pm 64,72$  кгм/мин,  $17,25 \pm$  мин/кг и  $1270,03 \pm 63,81$  кгм/мин,  $16,85 \pm 1,14$  кгм/мин/кг,  $1110,88 \pm 74,58$  кгм/мин и  $16,14 \pm 0,99$  кгм/мин/кг соответственно.

Физические свойства, прежде всего, зависят от аэробных свойств – диапазона, в котором может увеличиваться потребление кислорода, и его рационального использования. Согласно результатам наших исследований, самые высокие показатели абсолютного и относительного максимального потребления кислорода составили  $4,00 \pm 0,16$  л/мин и  $60,72 \pm 1,76$  мл/мин/кг в группе спортсменов с SCC соответственно. Самые низкие значения ПДК наблюдались в группах молодых мужчин с низкой и умеренной физической нагрузкой, связанной с ЕТС и GrTC, которые составляли  $3,58 \pm 0,17$  л/мин,  $52,48 \pm 2,43$  мл/мин/кг,  $3,36 \pm 0,14$  л/мин,  $50,64 \pm 1,63$  мл/мин/кг и они составляли  $3,86 \pm 0,24$  л/мин,  $57,44 \pm 2,87$  мл/мин/кг,  $3,51 \pm 0,17$  л/мин и  $51,18 \pm 2,25$  мл/мин/кг соответственно.

Результаты исследования показывают, что абсолютная и относительная физическая работоспособность и величина максимального потребления кислорода зависят от типа кровообращения и характера физической нагрузки. Самые высокие показатели физической работоспособности и максимального потребления кислорода наблюдались при низкокинетических типах кровообращения у испытуемых во всех группах, особенно в группе молодых мужчин с высокой физической активностью. Самые низкие показатели наблюдаются при эукинетическом и гиперкинетическом типах кровообращения. Для повышения физической работоспособности и максимального потребления кислорода наиболее благоприятным типом кровообращения является гипокинетический.

Существует множество научных исследований, которые обсуждают взаимосвязь между типами кровообращения и физической работоспособностью. Например, исследования показывают, что у людей с легочным доминированием (более развитым легочным кровообращением) часто наблюдается повышенная способность к аэробным нагрузкам и высокой выносливости.

С другой стороны, у тех, у кого системное кровообращение более развито, могут быть преимущества в силовых и мощностных видах физической активности. Это может быть полезным для достижения высокой массы мышц и улучшения общей силы.

Тип кровообращения - это один из факторов, влияющих на физическую работоспособность юношей, но он не является единственным определяющим. С правильным подходом, индивидуальной программой тренировок и здоровым образом жизни каждый юноша может развивать свою физическую работоспособность независимо от типа кровообращения. Важно помнить, что здоровье всегда должно быть в приоритете, и любая физическая активность должна осуществляться под контролем специалистов и с учетом индивидуальных особенностей организма.

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

1. Ванюшин, Ю.С. Физическая работоспособность спортсменов с различными типами адаптации кардио-респираторной системы / Ю.С. Ванюшин, Р.Р. Хайруллин // Физиология человека – 2008 – Т. 34, № 6. – С. 131-133.
2. Земцовский, Э.В. Спортивная кардиология / Э.В. Земцовский // – М., 1995. – 448 с.

© А.Э. Андреева, 2023

## ОТ ГЕНОВ ДО ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ: ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОГО АНАМНЕЗА НА ОВАРИАЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ

**Аннотация:** Овариальный резерв представляет собой количество и качество ооцитов, доступных для оплодотворения. У женщин позднего репродуктивного возраста овариальный резерв естественным образом уменьшается, что может приводить к снижению вероятности зачатия и возникновению проблем с плодородием.

**Ключевые слова:** овариальный резерв, женщины, поздний репродуктивный возраст, гинекологический анамнез, плодородие, причины, рискованные факторы.

**Annotation:** The ovarian reserve represents the quantity and quality of oocytes available for fertilization. In women of late reproductive age, the ovarian reserve naturally decreases, which can lead to a decrease in the likelihood of conception and the occurrence of fertility problems.

**Keywords:** ovarian reserve, women, late reproductive age, gynecological history, fertility, causes, risk factors.

Овариальный резерв - это важный показатель женской репродуктивной здоровья, который оценивает количество и качество яйцеклеток в яичниках. Овариальный резерв с течением времени уменьшается, особенно у женщин позднего репродуктивного возраста. Этот процесс может вызывать затруднения при зачатии и повышает риск бесплодия.

Одной из основных причин снижения овариального резерва являются генетические факторы. Генетическая предрасположенность может влиять на количество яйцеклеток, которые формируются в яичниках с самого начала жизни женщины. Исследования показывают, что некоторые женщины могут иметь меньший овариальный резерв по наследству, что делает их более подверженными проблемам с бесплодием в позднем возрасте.

С возрастом уровень овариального резерва у женщин уменьшается. Это нормальный процесс старения организма, и он начинается уже после 30 лет, усиливаясь после 35 лет. Уменьшение количества яйцеклеток и их качества связано с биологическими изменениями в яичниках, и это является одной из основных причин бесплодия у женщин позднего репродуктивного возраста.

История гинекологических операций и заболеваний также может сильно влиять на овариальный резерв женщины. Например, удаление одного или обоих яичников (оофорэктомия), хирургическое вмешательство в районе матки (как, например, миомэктомия) или воспалительные заболевания женских органов могут повреждать ткани яичников и снижать резерв.

Продолжительное использование контрацептивных методов, таких как оральные контрацептивы или спираль, также может оказывать влияние на овариальный резерв. Хотя эффект отмены контрацепции обычно временный, некоторые исследования указывают на то, что продолжительное применение оральных контрацептивов может сдвигать время наступления менопаузы.

У женщин, перенесших химиотерапию или лучевую терапию в связи с раком или другими заболеваниями, риск снижения овариального резерва также значительно увеличивается. Эти процедуры могут повреждать яйцеклетки и влиять на функцию яичников.

Снижение овариального резерва у женщин позднего репродуктивного возраста является многофакторным процессом, и гинекологический анамнез играет важную роль в его понимании и оценке. Генетические факторы, возраст, история операций и заболеваний, контрацепция, а также лечение рака могут оказывать влияние на овариальный резерв. Для женщин, сталкивающихся с этой проблемой, важно обсудить свои возможности с врачом и рассмотреть различные методы сохранения репродуктивного здоровья.

По мере старения женщин их овариальные резервы неизбежно уменьшаются. Нормальный показатель овариального резерва до 40 лет встречается у 75% женщин, от 40 до 45 лет - только у 22%, старше 45 лет у всех пациенток снижен или крайне низкий овариальный резерв. По мнению многих авторов, возраст в 37,5 лет имеет решающее значение, поскольку количество примитивных пулов передних фолликулов сокращается до 25 тысяч. Снижение овариальных резервов является одной из

очевидных причин "плохой" реакции яичников в гиперовуляторном цикле, стимулируемой программами ЭКО и ПЭ у женщин старшего детородного возраста. Хирургическое вмешательство на органах малого таза, особенно на яичниках, оказывает значительное влияние на снижение овариальных резервов. Снижение уровня гормонов и ультразвуковых показателей овариальных резервов может вызвать эндометриоз, частое воспалительное заболевание придатков матки. В связи с вышеизложенным, изучение гинекологического анамнеза и характеристик овариального резерва само по себе является важной частью выбора дальнейших стратегий лечения бесплодия у женщин позднего детородного возраста.

С 2015 по 2020 год Центр защиты матерей и детей (архивные материалы DRCOMD) провел ретроспективный анализ 600 женщин позднего детородного возраста (35-42 года), получавших лечение с помощью вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Все эти женщины хотя бы раз пробовали ЭКО и физиотерапию. Пациентки, участвовавшие в исследовании, были разделены на две группы: группа P1 — 145 пациенток, у которых беременность наступила после ЭКО и ПЭ; группа P2 состояла из 455 пациенток, которые не забеременели после ЭКО и ПЭ. Изучите особенности гинекологической punctии, количество и характеристики хирургических вмешательств, гормоны (фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ), эстрадиол (Е2), антимюллеровский гормон (АМГ), пролактин (ПРЛ), гормон роста (СТГ) и ультразвуковые показатели (количество передние фолликулы (CAF).

Результаты и обсуждения. В группе P1 у 114 (78,62%) женщин были экстренные одиночные роды и у 3 (2,07%) женщин были экстренные двойные роды. 24 (16,55%) беременности закончились преждевременными родами одного плода, а 2 (1,38%) - двойней. Беременным женщинам в группе p1 было от 35 до 38 лет (36,39±0,78 года), что было значительно моложе, чем небеременным женщинам в группе p2, которым было от 37 до 42 лет (37,95±1,19 года),  $p < 0,0001$ . Средняя продолжительность бесплодия в группе P1 составила 4,79±1,11 года, а в группе P2 - 6,19±2,10 года,  $p < 0,0001$ . При анализе семейного положения выяснилось, что все женщины в группах P1 и P2 были замужем. 32 (22,07%) женщины в группе P1 и 121 (26,59%) женщина в группе P2 вступили в повторный брак. К старшей возрастной группе также относятся мужья женщин в возрасте от 27 до 48 лет. В группе P1 средний возраст составил 38,62±2,87 года, а в группе P2 - 38,68±3,26 года. В то же время достоверной разницы между группами выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

Бесплодие является основной жалобой пациентов, проходящих лечение в ODLBB DRCOMD. 80 (55,17%) пациенток в группе P1 и 249 (54,73%) женщин в группе P2 страдали первичным бесплодием, 65 (44,83%) пациенток в группе P1 и 206 (45,27%) женщин в группе P2 страдали вторичным бесплодием. Достоверной разницы между группами не было ( $p > 0,05$ ). Факторы бесплодия маточных труб и перитонеального отдела маточных труб преобладали в двух группах показаний к ЭКО и ПЭ: 116 (80,00%) женщин в группе P1 и 337 (74,07%) женщин в группе P2,  $p > 0,05$ . У женщин в группе p2 овариальный резерв был значительно снижен чаще, чем у женщин в группе p1 — 102 (70,34%) по сравнению с 402 (88,35%),  $p < 0,001$ . В ходе ретроспективного анализа мы выявили большое количество женщин, перенесших операцию на внутренних половых органах - 83 (57,24%) женщины в группе P1 и 328 (72,09%) женщин в группе P2. Количество хирургических вмешательств у женщин позднего детородного возраста показано в таблице 1. В анамнезе пациенток группы P2, в отличие от группы P1, хирургические вмешательства на яичниках встречались достоверно чаще в анамнезе: 232 (50,99%) и 47 (32,41%) соответственно,  $p < 0,0001$ .

Таблица 1 - Количество хирургических вмешательств в анамнезе у женщин позднего детородного возраста в ретроспективных исследованиях с нереализованной репродуктивной функцией (n, %)

Показатели	Группа P1, n = 145	Группа P2, n = 455
Оперативное вмешательство, количество:	83	328
	(57,24%)	(72,09%)*
- одно оперативное вмешательство в анамнезе	62	229
	(42,76%)	(50,33%)*
- повторное оперативное вмешательство в анамнезе	21	94
	(14,48%)	(20,66%)*
- более двух оперативных вмешательств в анамнезе	—	5 (1,10%)
Цистэктомия односторонняя	23 (15,86%)	105 (23,08%)*
Цистэктомия двухсторонняя	2 (1,38%)	30 (6,59%)*

Резекция яичников 1 сторонняя	7 (4,83%)	43 (9,45%)*
Резекция яичников 2х сторонняя	5 (3,45%)	54 (11,87%)*
Аднексэктомия	—	7 (1,54%)*
Овариодриллинг	16 (11,03%)	93 (20,44%)*
Сальпингэктомия односторонняя	24 (16,55%)	58 (12,75%)
Сальпингэктомия двухсторонняя	38 (26,21%)	105 (23,08%)
Консервативная миомэктомия	1 (0,69%)	—
Удаление кисты бартолиниевой железы	—	1 (0,22%)
МВА полости матки	27 (18,62%)	101 (22,20%)
Гистероскопия, полипэктомия	36 (24,83%)	135 (29,67%)
Примечания: * — значимое отличие от группы P1, p < 0,05; ** — значимое отличие от группы P1, p < 0,01;*** — значимое отличие от группы P1, p < 0,001.		

Двусторонняя цистэктомия и овариэктомия встречались в анамнезе в группе p2 в 4 раза и в 3 раза чаще, чем в группе P1, соответственно, при p<0,001. У женщин в группе P2 вероятность развития гиперплазии яичников в анамнезе была в два раза выше, чем у женщин в группе p1, p<0,01. Односторонняя цистэктомия и овариэктомия были значительно чаще распространены в группе P2, чем в группе P1, при p<0,05.

Начиная со 2-го по 5-й день менструального цикла, состояние овариальных резервов оценивается на основе гормональных и ультразвуковых показателей. Не было выявлено достоверной разницы в уровнях ФСГ в двух группах: в группе p1 уровень ФСГ составил 10,41±3,64мМЕ/л, а в группе p2 -11,13±5,40мМЕ/л, p>0,05. Уровень АМГ в группе P1 составил 1,48±0,77нг/мл, что было достоверно выше, чем у женщин в группе p2 -1,08±0,63нг/мл, p<0,0001. Показатель САФ, зарегистрированный с помощью ультразвука в группе P1, был значительно выше, чем в группе P2: 6,99±2,48 против 5,64±2,63, p<0,0001. Средний объем яичников при ультразвуковом исследовании в группе P2 составил 2,50±0,85 см3, а в группе P2 -2,12±0,64 см3, p<0,001. Средний объем яичников и САФ свидетельствуют о высокой частоте хирургических вмешательств на яичниках: резекции, цистэктомии и овариэктомии. В ходе углубленного математического анализа архивных данных мы обнаружили, что существует прямая и сильная корреляция между наступлением беременности и уровнем СТГ (r=0,76 при p<0,0001). Рассчитанный коэффициент корреляции показывает, что существует сильная положительная корреляция между наступлением беременности и уровнем СТГ.

Следовательно, особенности гинекологического анамнеза следует использовать как еще одну причину для оценки состояния овариальных резервов, поскольку своевременная оценка состояния овариальных резервов с помощью гормонов и ультразвуковых маркеров должна помочь выбрать правильный метод.

#### Список использованной литературы:

1. Мишиева Н. Г. Бесплодие у женщин позднего репродуктивного возраста: принципы диагностики и лечения в зависимости от овариального резерва: автореф. дис.д-ра мед. наук : 14.00.01 / Мишиева Н. Г. ; ФГУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В. И. Кулакова Росмедтехнологий».– М., 2008. – 36 с.

2. Паскарь С. С., Персонализированный подход в лечении бесплодия на основе прогностической модели исходов ЭКО/ИКСИ: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: код специальности 14.01.01 Акушерство и гинекология/ Паскарь Светлана Стелиановна — 2021 г.

3. Berkkanoglu M., Ozgur K. What is the optimum maximal gonadotropin dosage used in microdose flare-up cycles in poor responders? Fertil Steril 2016 Jul 14;94(2):662-5.

© Д.С. Кобыща, 2023

## СИНДРОМ ЭБШТЕЙНА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

**Аннотация:** Аномалия Эбштейна является редким врожденным пороком сердца, характеризующийся дефектом митрального клапана и смещением трехстворчатого клапана вниз, к верхушке сердца. В данной статье мы обсуждаем основные аспекты аномалии Эбштейна, включая ее этиологию, патогенез, клиническую презентацию и методы диагностики.

**Ключевые слова:** аномалия Эбштейна, порок сердца, митральный клапан, трехстворчатый клапан, этиология, патогенез, клиника, диагностика.

**Annotation:** Ebstein's anomaly is a rare congenital heart defect characterized by a mitral valve defect and a displacement of the tricuspid valve down to the apex of the heart. In this article we discuss the main aspects of Ebstein's anomaly, including its etiology, pathogenesis, clinical presentation and diagnostic methods.

**Keywords:** Ebstein anomaly, heart defect, mitral valve, tricuspid valve, etiology, pathogenesis, clinic, diagnosis.

Аномалия Эбштейна, также известная как синдром Эбштейна, представляет собой редкое врожденное заболевание, которое влияет на развитие сердечно-сосудистой системы. Эта аномалия получила свое название в честь австрийского педиатра Альфреда Эбштейна, который впервые описал ее в 1866 году.

Этиология аномалии Эбштейна до сих пор остается не до конца понятной. Она связана с нарушениями развития сердечно-сосудистой системы плода на ранних стадиях беременности. Некоторые исследования предполагают, что генетические факторы могут играть роль в развитии этой аномалии, но точные гены или мутации, связанные с этим заболеванием, еще не были полностью выявлены.

Патогенез аномалии Эбштейна связан с необычным развитием структур сердца и близлежащих сосудов. Основными характеристиками этой аномалии являются:

1. Неправильное прикрепление трехстворчатого клапана: В аномалии Эбштейна один из створок трехстворчатого клапана, обычно клапана митрального (межпредсердного), прикрепляется к стенке правого желудочка ниже обычного положения. Это приводит к несостоятельности клапана и обратному течению крови из желудочка в предсердие.
2. Расширение правого предсердия: Из-за обратного течения крови из желудочка в предсердие правое предсердие может увеличиваться в размерах, что может привести к сердечной недостаточности.
3. Деформация желудочков: Правый желудок также может быть деформирован и уменьшен в размерах.

Диагноз аномалии Эбштейна может быть установлен на основе следующих методов:

1. Эхокардиография: Этот метод позволяет визуализировать структуры сердца и определить аномалию трехстворчатого клапана.
2. Электрокардиография (ЭКГ): ЭКГ может выявить аномалии сердечного ритма, связанные с этой аномалией.
3. Магнитно-резонансная томография (МРТ): МРТ может быть использована для более детального изучения структуры сердца и сосудов.

Аномалия Эбштейна представляет собой сложное врожденное сердечное заболевание, которое требует внимательного медицинского наблюдения и, в некоторых случаях, хирургического лечения. Несмотря на то что причины этой аномалии до сих пор не полностью поняты, современные методы диагностики и лечения позволяют улучшить качество жизни пациентов, страдающих этим редким состоянием. Регулярное медицинское обследование и консультации с кардиологом являются важными компонентами ухода за пациентами с аномалией Эбштейна.

Аномалия Эбштейна (АЭ) – это врожденный порок развития трехстворчатого клапана, сопровождающийся миопатией правого желудочка, который встречается довольно редко - в среднем 1:20 000 новорожденных, менее 1% всех врожденных пороков сердца. Эта аномалия составляет 40% всех дефектов трехстворчатого клапана. При естественном течении этой патологии и отсутствии лечения только 34% пациентов доживают до 20-летнего возраста.

Патологическая анатомия: У здоровых людей трехстворчатый клапан состоит из 3 долей: передней, перегородочной и задней. При аномалии Эбштейна наблюдались деформации правого желудочка и трехстворчатого клапана, то есть они характеризовались следующими изменениями:

1) Сращение трехстворчатого лоскута и миокарда происходит из-за недостаточного расслаивания в процессе эмбриогенеза.

2) Нисходящее расположение функциональных колец, при этом перегородка смещена в большей степени, затем назад и в меньшей степени вперед.

3) Расширение "предсердной" части правого желудочка с различной степенью гипертрофии и истончения стенок.

4) Избыточность, открывание окна и провисание передней створки трехстворчатого клапана.

5) Расширение правого атриовентрикулярного узла (истинное трехстворчатое кольцо).

Типичным признаком аномалии Эбштейна является смещение створок клапана от верхней части области прикрепления атриовентрикулярного кольца. Передние лепестки обычно не смещаются, и окон может быть несколько. Кроме того, он может быть сильно деформирован, и его подвижная часть будет перемещаться подобно парусу в просвет правого желудочка, вызывая обструкцию и прерывание кровотока. При аномалии Эбштейна правый желудочек условно разделен на 2 части.

1) Часть, непосредственно связанная с деформацией (то есть входная часть желудочка, "артериосклероз"), которая функционально связана с правым предсердием.

2) Часть, которая не вовлечена в аномалию, состоит из двух других компонентов правого желудочка, а именно трабекулярной и выходной частей, которые образуют "функциональный" правый желудочек. "Предсердная" часть правого желудочка может стать непропорционально увеличенной, и в редких случаях ее размер превышает половину объема правого желудочка, а не одну треть от анатомически определенного. Обычно истинное кольцо трехстворчатого клапана значительно расширяется без смещения, и существует большая камера, которая отделяет это истинное кольцо от функционального правого желудочка (атрезированная часть правого желудочка). В некоторых случаях расширение правого желудочка настолько очевидно, что межжелудочковая перегородка выступает влево, сдавливая камеру левого желудочка. В этом случае вид сердца вдоль малой оси показывает округлый расширенный правый желудочек и серповидный левый желудочек. При нарколепсии редко может возникать обструкция выводного тракта левого желудочка.

Патофизиология: Дисфункция правого желудочка и регургитация трехстворчатого клапана задерживают прямой ток крови через правую часть сердца. Кроме того, во время сокращения предсердий предсердная часть правого желудочка расширяется и действует как пассивный резерв, уменьшая объем выбрасываемой крови. В результате ударный объем и кровотоки через легочную артерию уменьшаются. В тяжелых случаях развивается функциональная атрезия легких. Эти изменения связаны с деформацией и смещением трехстворчатого клапана, что становится более очевидным, когда положение клапана ближе к верхушке сердца. Эта аномалия приводит к изменениям в правом предсердии - расширению, увеличению размеров предсердий. Регургитация трехстворчатого клапана также усиливается за счет расширения атриовентрикулярного кольца. Сопутствующее заболевание сердца при аномалиях Эбштейна оказывает дополнительное воздействие на патофизиологию.

Классификация: В 1988 году Карпантье предложил классификацию аномалий Эбштейна, в которой выделялись следующие 5 типов. Тип А: Истинный правый желудочек имеет достаточный объем и минимальные изменения. Тип В: Правый желудочек имеет большой предсердный компонент, но передняя створка свободно перемещается. Тип С: Движение переднего клапана сильно ограничено и может вызвать значительную обструкцию оттока из правого желудочка. Тип D: За исключением небольшого узла нижней челюсти, наблюдается почти полная атриализация желудочков. Передний лоскут срастается с передней сосочковой мышцей. Тип E: Слияние трехстворчатых лепестков с образованием "мешочка". Соединение между предсердиями и желудочками существует в виде узкого отверстия в области заднего отделяемого.



Позже Селермайер и др. Он описал балльную классификацию новорожденных по эхокардиограмме с оценкой АЕ по эхокардиографии Грейт-Ормонд-стрит (GOSE) от 1 до 4 баллов. Для этого показателя рассчитайте отношение общей площади предсердной части правого предсердия и правого желудочка к функциональной площади правого желудочка.

Основными симптомами аномалии Эбштейна являются цианоз, правожелудочковая недостаточность, аритмия и внезапная кардиогенная смерть. Гемодинамические изменения и клинические проявления зависят от возраста на момент лечения, анатомической тяжести дефекта, нарушения гемодинамики и степени шунтирования крови из правого предсердия в левое. У некоторых пациентов с незначительными анатомическими изменениями возможные клинические проявления могут отсутствовать.

При исследовании давления в яремной вене редко замечаются большие V-образные кольца, хотя трехстворчатый клапан имеет сильный рефлюкс, поскольку большое правое предсердие поглощает увеличенный объем. Характерны обширные и постоянно раздвоенные вторые тоны сердца и диастолические шумы. Вы также можете услышать шум периода схваток. Аномалии Эбштейна могут привести к увеличению миокарда, отеку и быстрой аритмии. Чтобы исключить эту патологию, рекомендуется провести эхокардиографию плода.

У новорожденных с аномалиями Эбштейна могут наблюдаться цианоз, застойная сердечная недостаточность, вызванная рефлюксом трехстворчатого клапана, и значительное увеличение миокарда. Среди симптомов аномалий Эбштейна у детей может наблюдаться прогрессирующая правосторонняя сердечная недостаточность, но большинство из них доживают до подросткового и взрослого возраста.

Аритмии часто наблюдаются у детей и взрослых старше 10 лет: пароксизмальная наджелудочковая тахикардия, предсердная аритмия, эктопический ритм, трепетание или мерцание предсердий, дисфункция синусового узла, различные уровни обструкции, у взрослых также наблюдается прогрессирующий цианоз, снижение переносимости физической нагрузки, усталость или правожелудочковая недостаточность. При наличии межпредсердного сообщения существует повышенный риск церебральной эмболии, абсцесса головного мозга, инсульта, инфекционного эндокардита и внезапной сердечной смерти.

Аномалия Эбштейна является сложной формой врожденного порока сердца. Нет двух пациентов с одинаковыми анатомическими проявлениями этой патологии развития. Таким образом, не существует общего алгоритма, способного выявить врожденные аномалии в сердечно-сосудистой системе пациента. Отсутствие медикаментозных и хирургических вмешательств для лечения органической патологии приводит к довольно быстрой декомпенсации и увеличивает вероятность неблагоприятного раннего прогноза. Поэтому важно диагностировать аномалии Эбштейна как можно скорее, одновременно устраняя симптомы пациента, объективные и инструментальные данные, грамотно оценивая анатомические и гемодинамические нарушения и индивидуально разрабатывая стратегии лечения и реабилитации пациента.

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

1. Attenhofer Jost CH, Connolly HM, Edwards WD, Hayes D, Warnes CA, Danielson GK. Ebstein's anomaly - review of a multifaceted congenital cardiac condition. *Swiss Med Wkly.* 2005 May 14;135(19-20):269-81. PMID: 15986264.
2. Christine H. Attenhofer Jost, Heidi M. Connolly, Joseph A. Dearani, William D. Edwards, and Gordon K. Danielson. Ebstein's Anomaly. 619338 *Circulation.* 2007; 115:277–285. 16 Jan 2007

© Д.С. Кобыща, 2023

**ЛЕЧЕНИЕ НЕЙРОСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ИННОВАЦИИ И ПОДХОДЫ**

**Аннотация:** В данной статье представлены различные методы и подходы для достижения оптимальных результатов и улучшения качества жизни пациентов. Анализируются преимущества и ограничения различных терапевтических стратегий, а также долгосрочные результаты лечения.

**Ключевые слова:** нейростоматологические заболевания, невралгия тройничного нерва, мигрень, хроническая головная боль, лечение, подходы, методы

**Annotation:** This article presents various methods and approaches used in our practice to achieve optimal results and improve the quality of life of patients. The advantages and limitations of various therapeutic strategies are analyzed, as well as long-term treatment results.

**Keywords:** neurostomatological diseases, trigeminal neuralgia, migraine, chronic headache, treatment, approaches, methods

Нейростоматологические заболевания - это группа патологий, связанных с нарушениями нервной системы, влияющими на состояние полости рта и зубочелюстных отношений. Эти заболевания могут иметь разнообразные проявления, от болей и дисфункций до проблем с жеванием и речью.

Лечение нейростоматологических заболеваний требует мультидисциплинарного подхода, включающего сотрудничество между стоматологами, неврологами, психологами и физиотерапевтами. Такой подход позволяет *ganzheitlich* рассматривать пациента и разрабатывать индивидуальные планы лечения, учитывающие как физические, так и эмоциональные аспекты.

Функциональная терапия играет важную роль в лечении нейростоматологических заболеваний. Это включает в себя коррекцию зубочелюстных отношений, использование ортодонтических аппаратов, разработку индивидуальных прикусных шин и миорелаксантов. Функциональная терапия способствует восстановлению нормальной функции челюстно-лицевой области и уменьшению болевых симптомов.

Применение ботулинотерапии в стоматологии находит все большее применение при лечении нейростоматологических заболеваний. Инъекции ботулинического токсина могут помочь снизить миогенные спазмы, уменьшить болевые симптомы и восстановить нормальные функциональные отношения в области лица и челюстей.

Применение нейростимуляции, такой как транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и транскраниальный постоянный ток (tDCS), может быть эффективным методом при лечении некоторых нейростоматологических заболеваний. Эти методы воздействуют на нервные структуры, помогая снизить болевые ощущения и восстановить нормальную нервную активность.

Учет психологических аспектов играет ключевую роль в лечении нейростоматологических заболеваний. Стресс, тревожность и депрессия могут усиливать симптомы и замедлять процесс выздоровления. Психологическая поддержка и психотерапия помогают пациентам справляться с эмоциональными аспектами заболевания и повышать качество жизни.

Лечение нейростоматологических заболеваний - это сложная задача, требующая индивидуального подхода и сотрудничества между разными специалистами. Инновационные методы, такие как функциональная терапия, ботулинотерапия, нейростимуляция и психотерапия, способствуют эффективному управлению симптомами, восстановлению функции и повышению качества жизни пациентов, страдающих нейростоматологическими заболеваниями.

Боль в языке - это длительное заболевание, характеризующееся невыносимой жгучей болью и боковыми болями в слизистой оболочке полости рта, которое снижает трудоспособность, подавляет психологию и вызывает депрессивное состояние пациента. Заболевание обычно возникает в возрасте 40-60 лет, что является наиболее благополучным периодом, определяющим социальную значимость проблемы. Зубная боль относится к группе нейроонкологических заболеваний. Частота посещений стоматологической клиники пациентами с зубной болью у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта составляет 20-25%. Глоссалгией чаще страдают пожилые люди, особенно

женщины старше 50 лет. Это заболевание обычно возникает внезапно и может длиться от 1-2 недель до 20 лет и более. До сих пор этиология, патогенез, клинические проявления и методы лечения этой мучительной боли до конца не изучены. Согласно исследованиям Смирни и соавторов (1976) и Дычко (1974), боль в языке возникает в контексте желудочно-кишечных заболеваний. Гуркина и Домбровская (1966) заметили изменения в нервной системе почти у всех пациентов с этой патологией. Юркова (1970) предложила проводить различие между истинной, или нейрогенной, невралгией и симптоматической. Многие авторы выделяют три клинические формы глоссалгии:

1. Симпатическая форма;
2. Форма блуждающего нерва;
3. Смешанная форма.

Каждая форма характеризуется определенной клинической картиной. Пациенты с симпатической формой обычно жалуются на сильную жгучую боль и парестезии в области спины, боковых поверхностей и кончика языка, иногда губ и щек, сухость во рту, головокружение, повышенную раздражительность и возбудимость, бессонницу и снижение аппетита. Пациенты с болью в языке в форме блуждающего нерва чаще жалуются на язык, сильную жгучую боль и парасенсорные расстройства в области слизистой оболочки полости рта, повышенное слюноотделение, головную боль и плохое настроение. Из-за отсутствия единого мнения о причине этой патологии, при активном сотрудничестве стоматологов, неврологов, эндокринологов и гастроэнтерологов лечение пациентов с болью в языке является комплексным.

Целью исследования является тестирование устройства TensMed-911 для облегчения боли. У 15 пациентов для облегчения боли применялись аппликации в виде местных анестетиков (суспензия анестетиков на глицерине, раствор трамекаина, лидокаина), ванночки для полости рта и аэрозольное орошение. Остальным пациентам (17 человек) была проведена анестезия с помощью аппарата TensMed-911. В отличие от других подобных устройств, Tens Med-911 имеет 8 заводских настроек параметров электростимуляции и режим ручного управления, в котором пациент самостоятельно выбирает оптимальные для себя параметры. Полезной функцией устройства является использование таймера, с помощью которого вы можете следить за лечением пациента в домашних условиях. Устройство простое в использовании, оснащено жидкокристаллическим монитором, может отображать текущие параметры и совместимо с любым электродом, используемым при электростимуляции. Самоклеящиеся электроды можно наносить многократно.

При лечении мы используем усовершенствованные электроды для чрескожной электронной стимуляции нервов (ratsoffer No.4368). Наиболее очевидный обезболивающий эффект достигается при использовании двух схем (обозначенных стандартами Н и i). Когда программная частота Н-импульсов составляет 110 Гц и длительность импульса изменяется на 50-250 мкс в течение 12 секунд, программная I-частота автоматически изменяется в диапазоне 20-100 Гц, а длительность импульса остается постоянной на уровне 100 мкс. Время встречи составляет от 10 до 60 минут.

В первой группе, когда применялись традиционные методы анестезии, после 10-12 процедур пациенты отмечали первоначальное уменьшение боли или вообще отсутствие эффекта (5 человек). Во второй группе пациентов после 2-3 процедур боль в языке значительно уменьшилась, а после 5-6 процедур боль и парестезии полностью исчезли. Все пациенты зарегистрированы в аптеке. В группе 1 повторяйте курс каждые 2 месяца. Во 2-й группе рецидивов не наблюдалось в течение 1,5 лет. Используйте точечные электроды для проведения электростимуляции с правой и левой сторон носогубной борозды и изменяйте параметры пульса в соответствии с программой "Н" в течение 15-20 минут.

Полученные результаты лечения, то есть продолжительный клинический эффект, включая полное исчезновение симптомов (боли, парестезии) в области языка, дают нам основание рекомендовать применение предлагаемого метода обезболивания при лечении сложных болей в языке. Кроме того, мы заметили, что при облегчении боли использование оборудования TensMed-911 положительно влияет на психоэмоциональное состояние пациентов с болью в языке.

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

1. Дорофеева С. Г., Шелухина А. Н. Артериальная гипертензия: анализ фармакологической коррекции / INTERNATIONAL ACADEMIC CONFERENCE «SCIENCE AND INNOVATION». Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. Анапа, 2019. С. 39–43.

2. Факторы риска хронической обструктивной болезни легких / Т. В. Ивчик [и др.] / Пульмонология. – 2003. – № 3. – С. 6–15. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких: алгоритм принятия клинических решений / З. Р. Айсанов [и др.] / Пульмонология. – 2017. – Т. 27, № 1. – С. 13–20.

3. Сердце [Электронный ресурс] URL:<https://spb.medsu.ru/articles/stroenie-serdtsa-cheloveka/>

© А.Ю. Костюшина, 2023

---

УДК 614

Костюшина А.Ю.,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, Белгород

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ ЭМОКСИПИНА В УЛУЧШЕНИИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В БОРЬБЕ С ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ ПРИ ДИСБАКТЕРИОЗЕ

**Аннотация:** Эксперимент проводился на животных с индуцированным дисбактериозом, а затем они получали эмоксипин в терапевтических дозах. Измерения активности SOD и каталазы проводились до и после лечения с целью оценки эффективности препарата. Результаты показали, что экспериментальный дисбактериоз вызывал снижение активности SOD и каталазы, в то время как лечебное применение эмоксипина способствовало их восстановлению.

**Ключевые слова:** активность супероксиддисмутазы, активность каталазы, дисбактериоз, эмоксипин, антиоксидантная система, окислительный стресс, лечение.

**Annotation:** The experiment was conducted on animals with induced dysbiosis, and then they received emoxypine in therapeutic doses. Measurements of SOD and catalase activity were carried out before and after treatment in order to evaluate the effectiveness of the drug. The results showed that experimental dysbiosis caused a decrease in the activity of SOD and catalase, while the therapeutic use of emoxypine contributed to their recovery.

**Keywords:** superoxide dismutase activity, catalase activity, dysbiosis, emoxypine, antioxidant system, oxidative stress, treatment.

Дисбактериоз, или дисбиоз, представляет собой состояние, при котором нарушается нормальный баланс микроорганизмов в кишечнике, что может привести к различным патологическим состояниям. Недавние исследования свидетельствуют о том, что дисбактериоз может влиять на оксидативный стресс в организме.

Супероксиддисмутаза (SOD) и каталаза - это ключевые ферменты антиоксидантной защиты в организме. Они играют важную роль в нейтрализации свободных радикалов и предотвращении оксидативного стресса, который может вызывать повреждения клеток и тканей.

Экспериментальные исследования на животных показали, что дисбактериоз может привести к изменениям в микробиоте кишечника и повышению уровня оксидативного стресса. Это может влиять на активность ферментов антиоксидантной защиты. Увеличение окислительных процессов может привести к активации супероксиддисмутазы и каталазы как попытке организма справиться с повышенной концентрацией свободных радикалов.

Эмоксипин - это антиоксидант, который может помочь уменьшить оксидативный стресс и защитить клетки от повреждений. Исследования показали, что лечебное применение эмоксипина может способствовать снижению уровня оксидативного стресса и восстановлению активности антиоксидантных ферментов.

Исследования на животных показали, что при лечебном применении эмоксипина можно наблюдать нормализацию активности супероксиддисмутазы и каталазы при дисбактериозе. Это может свидетельствовать о том, что эмоксипин способствует снижению оксидативного стресса и улучшению антиоксидантной защиты организма.

Исследования в области влияния дисбактериоза на активность ферментов антиоксидантной защиты и лечебного применения эмоксипина продолжают. Предварительные данные свидетельствуют о возможной роли эмоксипина в улучшении оксидативного статуса организма и восстановлении антиоксидантной защиты при дисбактериозе. Однако дополнительные исследования на людях и более глубокое понимание механизмов взаимодействия необходимы для подтверждения этих результатов. Человеческий организм ежесекундно подвергается разрушительному воздействию свободных радикалов - активных частиц с неразделенными химическими связями, которые вступают в реакцию с различными молекулами в организме и повреждают их. Часть из них поступает извне, а другая часть образуется в результате химических процессов, происходящих в клетке. Антиоксидантная система действует как регулятор этих механизмов, превращая свободные радикалы в безопасные соединения. Основными ферментами антиоксидантной системы являются супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидаза.

Одним из провоцирующих факторов образования свободных радикалов является действие гетеробиотиков, в том числе применение антибиотиков широкого спектра действия, в том числе антибиотиков из группы аминогликозидов-гентамицина. Гентамицин эффективен против многих грамположительных и грамотрицательных бактерий и применяется при различных местных бактериальных инфекциях. Бесконтрольное его употребление может привести к качественным и количественным изменениям в составе нормофлоры, что является дисбактериозом. В свою очередь, дисбактериоз вызывает заболевания органов пищеварения, кроветворной системы, иммунной системы, гипертрофию, анемию и развитие ферментативной болезни. Нарушение состава микробной флоры приводит к снижению сопротивляемости организма к кишечным инфекциям. В связи с этим целью нашей работы является изучение влияния эмоксипина на систему антиоксидантной защиты (АОС) в толстом кишечнике и плазме крови мышей с экспериментальным дисбактериозом.

Материалы и методы. Исследование проводилось на 60 мышах BALB/c. Разделите всех животных на три группы по 20 особей в каждой. Первая группа была контрольной (полноценные мыши); вторая группа состояла из животных, которым ежедневно внутривентриально вводили раствор гентамицина в концентрации 80 мкг/мл в расчете на массу тела животного (0,02 мл) для имитации медикаментозных расстройств в течение 5 дней; третья группа состояла из мышей, которым внутримышечно вводили с антиоксидантом эмоксипином в дозе 167,18 мг/кг в пересчете на массу тела животного (0,334 мл) через 10 дней после формирования дисбактериоза.

Эти исследования были проведены в соответствии с принципами, изложенными в Конвенции о защите позвоночных животных для экспериментальных и других целей (Страсбург, Франция, 1986). Животных выводили из эксперимента путем обезболивания обезглавленных голов легким эфиром. Состояние антиоксидантной системы определяется активностью ферментов: супероксиддисмутаза (СОД) и каталазы в плазме крови и тканях кишечника. Для определения ферментов в плазме кровь животного помещали в пробирку с гепарином, центрифугировали и отбирали верхнюю часть отделенной суспензии. Для анализа активности антиоксидантных ферментов в ткани кишечника образец ткани толстой кишки массой 100 мг гомогенизировали в 1 мл 0,025 М трис-НСL буфера (рН7,4). Используйте традиционные методы для оценки этих показателей. После использования программы Statistica6.0 для проверки нормальности распределения исследуемых параметров вычисляется статистическая значимость разницы в среднем значении с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования было показано (табл. 1), что у животных с экспериментальным дисбактериозом снизилась активность ферментов: каталазы и СОД в плазме снизились на 20,69% ( $p < 0,05$ ) и 19,24% ( $p < 0,05$ ) соответственно. В ткани кишечника также было обнаружено значительное снижение этих показателей – каталазы на 28,24% ( $p \leq 0,05$ ) и СОД на 45,26% ( $p \leq 0,001$ ). Лечение дисбактериоза эмоксипином привело к увеличению активности фермента каталазы в плазме крови на 67,56% ( $p \leq 0,001$ ) и на 45,77% в тканях кишечника ( $p \leq 0,05$ ). Статистически значимое повышение активности фермента СОД было обнаружено в плазме ( $p \leq 0,001$ ) и кишечнике ( $p \leq 0,001$ ) на 44,19% и увеличение на 107,32%.

Таблица 1. Активность ферментов АОЗ при экспериментальном дисбактериозе и лечении эмоксипином.

	Активность каталазы (M±m)		Активность супероксиддисмутазы (M±m)	
	Плазма, мкат/мл	Гомогенат ткани кишечника, мкат/г белка ткани	Плазма, у.е.	Гомогенат ткани кишечника, у.е
Контроль (интактные мыши)	12,86±0,87	14,11±0,88	14,24±1,03	14,23±1,03
Дисбактериоз (гентамицин)	10,20±0,78*	10,12±1,62*	11,50±0,77*	7,79±1,22***
Лечение дисбактериоза (эмоксипин)	17,10±1,49xxx	14,76±1,15x	16,58±1,21xxx	16,15±1,00xxx

Примечание: \* -  $p \leq 0,05$  по сравнению с контрольной группой, \*\* -  $p \leq 0,01$  по сравнению с контрольной группой, \*\*\* -  $p \leq 0,001$  по сравнению с контрольной группой; x -  $p \leq 0,05$  по сравнению с группой «дисбактериоз», xx -  $p \leq 0,01$  по сравнению с группой «дисбактериоз», xxx -  $p \leq 0,001$  по сравнению с группой «дисбактериоз».

Следовательно, снижение активности антиоксидантных ферментов (каталазы, СОД) в плазме крови и тканях кишечника указывает на системное разрушающее действие гентамицина. В то же время нарушение антиоксидантной защиты эпителиоцитов кишечника было более очевидным, чем в плазме, а снижение каталазы и СОД в кишечнике составило 28,24% и 45,26% соответственно. Это свидетельствует об усилении свободнорадикальных процессов и связанном с ними снижении адаптивности клеток толстой кишки.

Лечение дисбактериоза гентамицином с помощью эмоксипина привело к значительному повышению активности СОД и каталазы в плазме и кишечнике. Применение эмоксипина оказывает значительное влияние на измененные показатели, что подтверждается увеличением СОД в плазме и кишечнике на 41,19% и 107,32%, а также повышением уровня каталазы на 67,56% и 45,77% соответственно.

#### Список использованной литературы:

1. Изменение прооксидантно-антиоксидантного баланса при хронической интоксикации банколом и эффективность профилактических мероприятий с применением мексидола/ В.А. Королев, Ю.Д. Ляшев, Грибач И.В., Н.Е. Кирищева // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2014. – №2. – С.19-22.
2. Несвижский, Ю.В. Изучение изменчивости кишечного микробиоценоза человека в норме и патологии / Ю.В. Несвижский // Вестн. Рос. АМН. – 2003. – № 1. – С.49-53.
3. Парфенов, А.И. Дисбактериоз кишечника: новые подходы к диагностике и лечению/ Парфенов А.И., Осипов Г.А., Богомолов П.О. // Consilium medicum. Журнал доказательной медицины для практикующих врачей. – 2001. – Т.3. – №6. – С.270-272.

© А.Ю. Костюшина, 2023

**ЛЕЧЕНИЕ ГОНАРТРОЗА С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СУСТАВА**

**Аннотация:** Гонартроз - это дегенеративное заболевание коленного сустава, характеризующееся разрушением хрящевой ткани и изменением структуры сустава. Оптимальный выбор метода лечения гонартроза требует учета различных факторов, включая степень повреждения сустава, наличие сопутствующих анатомо-функциональных нарушений и пациентских особенностей.

**Ключевые слова:** гонартроз, лечение, показания, анатомо-функциональные нарушения, консервативное лечение, физиотерапия

**Annotation:** Gonarthrosis is a degenerative disease of the knee joint characterized by destruction of cartilage tissue and changes in the structure of the joint. The optimal choice of the gonarthrosis treatment method requires taking into account various factors, including the degree of joint damage, the presence of concomitant anatomical and functional disorders and patient characteristics.

**Keywords:** gonarthrosis, treatment, indications, anatomical and functional disorders, conservative treatment, physiotherapy

Гонартроз, также известный как остеоартроз коленного сустава, является одним из наиболее распространенных заболеваний суставов, которое затрагивает миллионы людей по всему миру. Это хроническое заболевание характеризуется постепенным разрушением хрящевой ткани коленного сустава, что приводит к болям, ограничению подвижности и ухудшению качества жизни пациентов. Лечение гонартроза должно быть подходящим и индивидуально настроенным, учитывая анатомо-функциональные нарушения пациента. В этой статье мы рассмотрим, какие методы лечения гонартроза могут быть наиболее эффективными в зависимости от конкретных нарушений в структуре и функции коленного сустава.

Перед тем как обсудить методы лечения, давайте рассмотрим анатомическую структуру и функцию коленного сустава. Коленный сустав состоит из трех костей: бедренной, голени и костей-подколенных. Суставные поверхности этих костей покрыты хрящом, который обеспечивает плавное скольжение и амортизацию при движении.

Главными функциями коленного сустава являются гибкость и поддержание веса тела. Он позволяет нам ходить, бегать, прыгать и выполнять другие движения. Кроме того, коленный сустав подвергается значительной нагрузке, особенно у активных людей, что делает его уязвимым для различных видов повреждений и дегенеративных изменений.

1. Некиртуозные консервативные методы лечения:

- Физиотерапия и укрепление мышц. Эти методы могут быть рекомендованы пациентам с начальными стадиями гонартроза и слабостью мышц, окружающих сустав. Индивидуальная программа физиотерапии может быть адаптирована в зависимости от анатомических особенностей и степени функциональных нарушений.

- Ношение ортопедических браслетов и шин. Эти средства могут помочь стабилизировать коленный сустав и уменьшить боль при движении. Они могут быть рекомендованы пациентам с нарушением структуры суставных лент или сублюксацией.

2. Фармакологическое лечение:

- Нефармакологические методы включают назначение противовоспалительных и обезболивающих препаратов, таких как НПВС и анальгетики. Эти лекарства помогают уменьшить боль и воспаление, улучшая качество жизни пациентов.

- Внутрисуставные инъекции. У пациентов с выраженными симптомами и отсутствием реакции на консервативное лечение могут рекомендовать инъекции гиалуроната натрия или глюкозаминсульфата непосредственно в сустав. Это помогает улучшить подвижность и смазывание сустава.

3. Хирургическое лечение:

- Артроскопия коленного сустава. Этот метод может использоваться для диагностики и лечения повреждений внутренних структур сустава, таких как разрывы мениска или хрящевых поверхностей.
- Протезирование коленного сустава. Пациентам с тяжелым разрушением сустава и значительными функциональными нарушениями может потребоваться замена коленного сустава искусственным протезом.

Лечение гонартроза должно быть индивидуализированным и учитывать анатомо-функциональные особенности каждого пациента. Врачи должны обследовать пациентов, оценивать степень повреждения сустава, а также учитывать наличие других медицинских состояний и факторов риска. На основе этой информации можно определить оптимальный метод лечения, который поможет пациенту улучшить качество жизни и восстановить функциональность коленного сустава. Важно помнить, что раннее обращение за медицинской помощью и комплексное лечение могут существенно замедлить прогрессирование гонартроза и уменьшить его симптомы.

Хирургическое вмешательство для лечения тяжелого заболевания половых желез является основным способом восстановления утраченной функции коленного сустава. Эта работа основана на исследованиях клиники, различных методах хирургического вмешательства и анализе результатов лечения 518 пациентов с различной степенью поражения половых желез, госпитализированных в клинику травматологии, ортопедии и артропатологии Первого Московского государственного медицинского университета. Сеченова. Основными параметрами решающих методов хирургического вмешательства при адените являются нестабильность и дислокационный синдром. При нестабильности коленного сустава различают формы компенсации, субкомпенсации и декомпенсации с различными клиническими и рентгенологическими моделями. Эти степени нестабильности определяются различными параметрами сужения щели суставной полости. Мы эмпирически установили взаимосвязь между степенью уменьшения угловой деформации суставной поверхности от высоты суставной впадины и смещением суставной поверхности большеберцовой и бедренной костей.

Наряду с нестабильной формой компенсации существует начальная форма хондромалиции, определяемая с помощью рентгенологии и артроскопии. Уменьшение высоты суставной щели приводит к образованию угла в пределах 10 градусов и смещению большеберцовой пластины на 0,7-1,5 мм. По мере прогрессирования патологического процесса уменьшение высоты суставной щели приводит к угловой деформации на 20-30 градусов. При нестабильности некомпенсированной формы неравномерное уменьшение высоты стыкового зазора приводит к угловой деформации в 40-45 градусов. При нестабильности декомпенсированной формы, когда ремоделирование коленного сустава различной степени тяжести образует угол в 50 градусов и более, высота суставной щели значительно уменьшается.

Среди различных форм нестабильности были отмечены следующие клинические проявления. При компенсаторной нестабильности пациент жалоб не предъявлял. Нестабильность проявлялась только в виде пассивного патологического смещения голени, которое активно полностью устранялось. При нестабильности субкомпенсации пациенты жалуются на периодическую боль и нестабильность в коленном суставе, в основном из-за повышенной нагрузки. Пассивное патологическое смещение голени не было активно устранено полностью. Синовит возникает регулярно и прекращается самостоятельно. Декомпенсация протекает нестабильно, и пациенты жалуются на постоянную боль и нестабильность суставов, даже при незначительных физических нагрузках. Пассивное патологическое смещение голени активно устранено не было. Способность поддерживать конечности снижается. Синовит может возникнуть даже при небольших бытовых нагрузках и не прекратится сам по себе.

Помимо нестабильности, важную роль при выборе методов лечения играет дислокационный синдром. Метод лечения разработан в связи с комплексом патологических процессов и характеризуется сочетанием локальной структуры и дисфункции, вызванных дегенеративными изменениями в хряще, субхондральной кости и параартикулярной ткани, а также прогрессирующим ограничением движений в злокачественных локализациях. Изучение особенностей структуры и дисфункции различных форм заболеваний половых желез позволило нам выделить 4 клинических типа дислокационных синдромов: синдром дислокации 1-го типа, обширные поверхностные поражения хрящевой ткани, суставные щели, в этом случае могут образовываться функциональные блоки. При синдроме вывиха 2-го типа прогрессирование процесса хондромалиции приводит к сужению суставной щели, образуя угол в пределах 45-50 градусов, а наличие остеофитов сочетается с подповерхностной нестабильностью. В этом случае может возникнуть реальная нестабильность в коленном суставе.

При синдроме вывиха 3-го типа очевидна патология хрящевой ткани. В этот процесс вовлекается субхондральная кость, и суставная щель сужается, образуя угол более 50 градусов,



изменяя форму в сочетании с декомпенсированной нестабильностью. В этом случае могут образовываться волокнистые блоки. При четвертом типе дислокационного синдрома наблюдается полное разрушение суставной поверхности, ригидность злокачественного положения и укорочение конечности с образованием костной массы. Принимая во внимание вышеуказанные характеристики патологического процесса гонартроза, мы разработали рабочую классификацию из 3 степеней, которая, по нашему мнению, подходит для определения показаний к различным методам лечения. Согласно нашей классификации, при 1 степени заболевания половых желез определяется снижение тонуса хрящевой ткани в каждой области, что указывает на начальное проявление остеоартрита – консервативное лечение.

При второй степени мы выделяем две подгруппы (А и В) в зависимости от тяжести процесса и показаний к различным хирургическим методам лечения. На уровне 2а имеется поверхностное поражение хрящевой ткани с признаками хондромалиции. Как показали наши наблюдения, хирургическое лечение проводится в виде санации с помощью абляции, кобляции или инъекционных систем Varig и Varivg. На уровне 2б имеются локальные глубокие поражения хрящевой ткани, которые указывают на хирургическое лечение в форма различных видов хондропластики (туннельная, шлифовка, обычно по Стедману и нашей модификации).

При третьей степени мы также выделяем две подгруппы (А и В), в зависимости от клинической и рентгенологической картины и показаний к различным хирургическим методам лечения. На уровне 3а определяются обширные глубокие поражения хряща в сочетании с поражениями субхондральной кости. В процесс вовлекается вся суставная поверхность или значительная ее часть с различной степенью ремоделирования. На уровне 3б суставная поверхность полностью разрушается, образуя злокачественное положение анкилоза коленного сустава. Следовательно, при всех формах гонадопатии третьей степени наблюдаются очевидные структурные и функциональные изменения, при которых тотальное эндопротезирование коленного сустава отображается стандартными методами (гонадопатия третьей степени) или с использованием компьютерной навигации (гонадопатия третьей степени).

Разработка с использованием предложенной классификации при планировании хирургического вмешательства позволяет нам выбрать правильный метод хирургического лечения, что позволяет получить положительные результаты в 97,3% случаев.

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

1. Выявление гемостатической активности лекарственных форм, содержащих наноконпоненты. Барсукова Ю. Н., Мельникова О. А., Петров А. Ю. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2020. Т. 22. № 3. С. 34-38.
2. Владимиров Г.К., Сергунова Е.В., Измайлов Д.Ю., Владимиров Ю.А. Хемилюминесцентная методика определения общей антиоксидантной емкости в лекарственном растительном сырье ВЕСТНИК РГМУ; 2016, – С.65-72

© З.А. Лешукова, 2023

---

УДК 61

Лешукова З.А.,  
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

### **НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ЛЕЧЕНИИ ПЕЧЕНОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗА СЧЕТ УСКОРЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ С ПОМОЩЬЮ ИММУНОМОДУЛЯТОРА 'РЕАФЕРОН'**

**Аннотация:** Печень играет важную роль в организме, выполняя множество функций, включая метаболические и детоксикационные процессы. При повреждении печени, вызванном различными факторами, включая вирусы, токсины и алкоголь, возникает необходимость в активации регенеративных процессов для восстановления ее функций. Иммуномодулятор "Реаферон" является эффективным средством, способствующим активации иммунной системы и ускорению регенерации тканей.

**Ключевые слова:** печень, регенерация, иммуномодулятор, "Реаферон", восстановление, функции печени.

**Annotation:** The liver plays an important role in the body, performing many functions, including metabolic and detoxification processes. In case of liver damage caused by various factors, including viruses, toxins and alcohol, there is a need to activate regenerative processes to restore its functions. The immunomodulator "Reaferon" is an effective tool that promotes the activation of the immune system and accelerates tissue regeneration

**Keywords:** liver, regeneration, immunomodulator, "Reaferon", recovery, liver function.

Печень, выполняя множество важных функций в организме, является одним из наиболее восстанавливаемых органов человека. Однако различные факторы, такие как алкоголь, вирусы, и неконтролируемое употребление лекарств, могут негативно повлиять на здоровье этого органа. Восстановление печени — сложный процесс, но с использованием современных медицинских разработок, таких как иммуномодулятор "Реаферон", можно ускорить этот процесс и способствовать более эффективной регенерации печени.

"Реаферон" — это препарат, содержащий интерферон альфа-2b, который является одним из ключевых компонентов нашей иммунной системы. Он активирует защитные механизмы организма, способствуя борьбе с вирусами, бактериями и аномальными клетками. Однако в последние десятилетия ученые обнаружили, что интерферон альфа-2b также оказывает положительное воздействие на процесс регенерации печени.

Печень имеет удивительную способность к самовосстановлению. Даже при частичной потере ткани этот орган может восстановить свою массу и функции. Процесс регенерации печени включает в себя несколько этапов:

1. После повреждения печени начинается воспалительная реакция, которая активирует клетки, участвующие в регенерации.
2. Гепатоциты, основные функциональные клетки печени, начинают делиться, чтобы заменить утраченные клетки.
3. Регенерация также включает в себя восстановление сосудов, которые обеспечивают печень кровоснабжением.

Исследования показали, что интерферон альфа-2b, содержащийся в "Реафероне", может способствовать ускорению регенерации печени. Этот препарат активирует генетические механизмы, связанные с процессом роста и деления клеток, что помогает гепатоцитам быстрее восстановить поврежденные участки.

Использование "Реаферона" как ускорителя регенерации печени может быть особенно полезным в случаях хронических заболеваний печени, таких как цирроз, где процесс регенерации замедлен или нарушен. Этот иммуномодулятор также может быть применен в послеоперационном периоде при хирургическом лечении печени.

Иммуномодулятор "Реаферон" представляет собой перспективное средство для ускорения регенерации печени. Использование этого препарата может помочь пациентам с печеночными заболеваниями восстановить функциональность этого важного органа быстрее и более эффективно. Однако перед применением "Реаферона" в медицинских целях, всегда следует проконсультироваться с квалифицированным врачом, чтобы оценить показания и возможные риски.

Реаферон-ЕС®-тетраплоидный жир в организме (далее именуемый реафероном) представляет собой количество рацемического  $\alpha$ -2. Препарат представляет собой высокоочищенный белок, содержащий 165 аминокислот, такой же, как человеческий лейкоцитарный альфа-2 интерферон. Он обладает противовирусной и иммуномодулирующей активностью. Реаферон широко применяется в медицинской практике: в качестве метода экстренной профилактики гриппоподобных вирусных заболеваний, клещевого энцефалита, пневмонии и хронического тонзиллита, применяется для лечения опухолевой патологии - метастатической меланомы кожи. Это относится и к применению этого антибактериального препарата, но для этого используется новый метод Revlon. Одним из направлений является восстановительная медицина, то есть регенерация и восстановление печени после хирургического лечения патологии.

В России и других странах мира, включая некоторые европейские страны: Германию, Данию, Швейцарию, и во всем мире: Японию, смертность от закрытой травмы печени составляет 31,6-46,8%. Снижение послеоперационной смертности и ускорение восстановительного периода являются

приоритетами современной медицины. Цель: Определить концентрацию общего белка в гепатоцитах печени мышей на 3-й, 5-й и 7-й сутки после экспериментальной и механической травмы органов, а также определить способность иммуномодулирующего средства "Реаферон" ускорять процесс регенерации.

Объектами исследования были 39 гибридных крыс со средним весом  $180 \pm 5$  граммов и возрастом 90 дней. Все животные содержатся в стандартных условиях помещения для живых образцов.

Контрольная группа - Изменения общего содержания белка в клетках печени (3 крысы-самца). Экспериментальная группа № 1 - Использование иммуномодулирующего средства "Реаферон", растворенного в воде для инъекций, в качестве ускорителя процесса регенерации (36 крыс-самцов) для модификации общего белка в гепатоцитах печени крыс после механической травмы. Животным под наркозом наносят механическую травму органа путем нанесения раны скальпелем глубиной 5 мм. В полученную рану вводят "Реаферон" в различных концентрациях, накладывают и-образные швы на печень и послойно сшивают ткани. Некоторым экспериментальным животным вводят препараты внутривентрально в той же дозе, что и во время операции, каждый день. Все операции проводятся в 12 часов дня - лучшее время для функционирования печени, и уровень белка в эти часы составляет  $4220 \pm 10$  усл. ед. Животных выводили из эксперимента на 3-й, 5-й и 7-й дни после операции. Гистологические препараты используются для дальнейшего морфологического анализа. Для количественного определения концентрации белка в контрольной и экспериментальной группах использовали компьютерно-программный комплекс "Морфолог". Уровни белка были измерены в 250 клетках печени в цитоплазме клетки. Эти материалы обработаны в "Microsoft Office Windows 2007" и "Microsoft Office Excel2007".

Исследование выявило следующие колебания общего содержания белка (см. таблицу 1).

Таблица 1. Колебания общего белка гепатоцитов печени крыс после механической травмы.

		Показатель общего белка		
		3 сутки	5 сутки	7 сутки
Норма		$4220 \pm 10$		
Контроль, без использования "Реаферон"		$7389 \pm 19$	$7370 \pm 23$	$7323 \pm 08$
1000 ЕД	однократно	$6009 \pm 08$	$5912 \pm 07$	$5813 \pm 11$
	ежедневно	$5899 \pm 05$	$5620 \pm 04$	$5496 \pm 05$
8000 ЕД	однократно	$5603 \pm 10$	$5312 \pm 08$	$5034 \pm 07$
	ежедневно	$5507 \pm 06$	$5193 \pm 10$	$4892 \pm 04$

Анализ, приведенный в таблице 1, показывает, что при введении иммуномодулирующего средства изменяется показатель общего белка. Основным эффектом наблюдался на третий день после экспериментальной операции. При ежедневном приеме препарата наблюдался лучший противовоспалительный эффект. Увеличение дозы препарата положительно сказывается на динамике противовоспалительных эффектов. Количественный показатель белка на 7-й день практически равен показателю на 3-й день ежедневного приема, но доза выше,  $5496 \pm 05$  и  $5507 \pm 06$  единиц соответственно. Стоит отметить, что если мы рассмотрим разницу между однократным введением и ежедневным введением, то увеличение дозы имеет более положительную динамику при однократном введении, что соответствует 779 единицам против 604 единиц при ежедневном введении. Проведенное исследование доказывает целесообразность дальнейшей экспериментальной работы в этой области с использованием более высоких доз лекарственных средств и различных растворителей с использованием основных действующих веществ.

Вывод:

1. Применять антикоагулянт "реаферон" можно с дезоксирибонуклеиновой кислотой.
2. Увеличение дозы препарата имеет положительную мотивацию и ускоряет противовоспалительный эффект.
3. Препараты, принимаемые ежедневно, оказывают более очевидный эффект, чем в одно и то же время.

#### Список использованной литературы:

1. Ерофеева М.К., Максакова В.Л., Колыванова И.Л., Шадрин А.С., Колокольцов А.А., Николаева В.М., Войцеховская Е.М. Реаферон-ЕС®-Липинт как средство экстренной профилактики гриппоподобных вирусных заболеваний. Цитокины и воспаление. 2003; № 4 том 2: 44-46.

2. Красовский В.С. Изменение общего белка в гепатоцитах крыс на 3 сутки после механической травмы. *Фундаментальные исследования*. 2013. № 9-1: 62-64.

3. Лобзин Ю.В., Львов Н.И., Колокольцов А.А. Реаферон-ЕС®-Липинт липосомальный в терапии больных гриппом и другими острыми респираторными заболеваниями. Цитокины и воспаление. 2004; № 1 том 3: 49-54.

4. Сентюрова Л.Г., Красовский В.С., Зурнаджан С.А. Применение компьютерного программного комплекса "Морфолог" для измерения общего белка в гепатоцитах на 5 сутки после механической травмы. *Труды Астраханской государственной академии. Высокотехнологичные и инновационные методы диагностики и лечения – в практику здравоохранения*. - 2013. - Т43. - С. 85-87.

© З.А. Лешукова, 2023

---

УДК 616

Петренко М.В.,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, Белгород

### МЕХАНИЗМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ

**Аннотация:** Хронический лимфолейкоз является хроническим заболеванием крови, характеризующимся неконтролируемым размножением лимфоцитов. Одним из ключевых факторов, влияющих на прогрессию и тяжесть заболевания, является эндотелиальная дисфункция.

**Ключевые слова:** Эндотелиальная дисфункция, хронический лимфолейкоз, опухолевая прогрессия.

**Annotation:** Chronic lymphocytic leukemia is a chronic blood disease characterized by uncontrolled proliferation of lymphocytes. One of the key factors affecting the progression and severity of the disease is endothelial dysfunction.

**Keywords:** Endothelial dysfunction, chronic lymphocytic leukemia, tumor progression.

Хронический лимфолейкоз (ХЛЛ) - это хроническое лейкемическое заболевание, характеризующееся накоплением зрелых лимфоцитов в крови, костном мозге и лимфатических тканях. Хотя ХЛЛ обычно считается заболеванием системы крови, последние исследования подтверждают, что он может оказывать значительное воздействие на эндотелиальные клетки сосудов, что может способствовать опухолевой прогрессии, развитию метастазирования и формированию инфильтратов в различных органах и тканях.

Эндотелиальные клетки облицовывают внутреннюю поверхность сосудов и играют ключевую роль в регуляции гемодинамики, воспаления и ангиогенеза. Эндотелиальная дисфункция - это нарушение нормальных функций эндотелия, которое может быть вызвано различными факторами, включая воспаление, оксидативный стресс и онкологические процессы.

В контексте хронического лимфолейкоза, эндотелиальная дисфункция может играть важную роль в формировании микро среды, способствующей росту и выживанию лимфоцитов, а также облегчающей процессы метастазирования. Эндотелиальные клетки могут активироваться под воздействием опухолевых клеток и продуцировать различные цитокины и факторы роста, которые стимулируют пролиферацию и миграцию опухолевых клеток.

Ангиогенез - это процесс образования новых сосудов из существующих, играющий важную роль в питании опухоли и обеспечении её роста. Эндотелиальная дисфункция может способствовать ангиогенезу, что создает благоприятную микро среду для опухолевой прогрессии. Кроме того, измененные эндотелиальные клетки могут облегчать метастазирование опухолевых клеток через сосуды, что способствует распространению опухолевого процесса на удаленные органы.

Эндотелиальная дисфункция при хроническом лимфолейкозе может также влиять на иммунную реакцию. Эндотелиальные клетки могут участвовать в регуляции иммунного ответа, влияя на проницаемость сосудов, адгезию лейкоцитов и воспалительные процессы. Измененная функция

эндотелия может способствовать снижению иммунного контроля над опухолевыми клетками и усилению противовоспалительных механизмов, что способствует опухолевой прогрессии.

Эндотелиальная дисфункция представляет собой важный патогенетический фактор в опухолевой прогрессии и метастазировании при хроническом лимфолейкозе. Изменения в функции эндотелия могут создавать благоприятную микросреду для опухолевых клеток, способствовать ангиогенезу, метастазированию и формированию инфильтратов в различных органах и тканях. Понимание этой связи может помочь разработке новых подходов к лечению и терапии, направленных на управление эндотелиальной дисфункцией и ограничение опухолевой прогрессии при хроническом лимфолейкозе.

До сих пор этиология и патогенез в-клеточных вариантов хронического лимфолейкоза (в-ХЛЛ) в значительной степени не изучены. Наиболее общепризнанной точкой зрения является то, что В-ХЛЛ возникает в контексте множественной антигенной стимуляции лимфоидных тканей, сопровождающейся бластной трансформацией и пролиферацией чувствительных к антигену клонов В-лимфоцитов. В некоторых случаях происходит поликлональная стимуляция различных субпопуляций лимфоцитов с последующим увеличением синтеза иммуноглобулинов и цитокинов, обладающих про- и антиканцерогенным действием.

Согласно современной концепции канцерогенности, пусковой механизм канцерогенной трансформации различных морфологических и функциональных клеток тканей (включая стволовые клетки и полустволовые клетки) вырабатывается под воздействием различных патогенных факторов физической, химической и биологической природы. Известно, что последний активирует протораковые гены и подавляет функции ингибирующих генов и генов апоптоза. При всех возможных вариантах механизма индуцирования хронического В-ХЛЛ не является исключением, при котором различные антиген-аллергены действуют как канцерогены или коканцерогены-со-канцерогены.

Следует отметить, что клеточная злокачественность еще не означает развитие рака. Важная роль в патогенезе последующих стадий канцерогенеза - стимулировании и прогрессировании опухоли - принадлежит моноцитарно-макрофагальной и лимфоидной системе, которая не только обеспечивает элиминацию злокачественных клеток, но и вырабатывает индуцирующие цитокины. Известно, что цитокины представляют собой низкомолекулярные пептиды, обладающие про- и противовоспалительными эффектами, которые ингибируют или способствуют прогрессированию и развитию опухоли. Цитокины не только обеспечивают регуляцию локальных межклеточных взаимодействий в лимфатической ткани и моноцитарно-макрофагальной системе, но и обладают системным полиморфным эффектом, который приводит к мобилизации адаптационных гормонов и формирует устойчивость к прогрессированию опухоли.

Одним из важнейших источников цитокинов, регулирующих активность многих функциональных систем, является эндотелий сосудов. Эндотелиальные клетки обладают очевидной метаболической активностью и выполняют множество функций. Они участвуют в регуляции вазомоторного ответа, гемостаза, ангиогенеза, адгезии и миграции лейкоцитов из сосудов в ткани, а также в метаболизме липопротеидов и образовании внеклеточного матрикса. Нарушение функциональной активности эндотелия наблюдалось при заболеваниях различного генеза (включая онкологическую патологию). Однако до сих пор нет систематизированной информации о роли цитокинов, экспрессируемых в эндотелии, в регуляции адгезивно-агрегационных свойств и проницаемости стенок кровеносных сосудов в контексте значительных клинических проявлений в-ХЛЛ.

Цель: Установить значение эндотелиальной дисфункции в механизме развития II и III стадий В-ХЛЛ, то есть высота гематологических изменений сочетается с процессом инфильтрации злокачественных лимфоидных клеток в различные органы и ткани.

Для решения целей и задач, поставленных в работе, по словам Рай К.Р. По классификации соавт. проведено комплексное обследование 60 пациентов с в-ХЛЛ II и III фазы. (1975) Возраст участников составлял от 50 до 78 лет, из которых были обследованы 36 мужчин и 24 женщины. В контрольную группу вошли 30 доноров без патологических клинических проявлений. Для оценки тяжести пролиферации периферической лимфоидной ткани использовали компьютерную томографию различных локализованных групп лимфатических узлов, а также выявление гепатомегалии и спленомегалии. Клеточный состав периферической крови определяли с помощью гематологического автоматического анализатора "Micros-60" (ABX, Франция). Иммунный фенотип в-лимфоцитов устанавливали на проточном цитометре "Facs-Caliber" (BD, США, 2006). Определение маркеров эндотелиальной дисфункции в крови пациентов с В-ХЛЛ II и III фазы проводится однократно перед

применением комплексной мультихимиотерапии. Уровни E-селектина, ICAM-1, эндотелина-1, нитрита азота, ангиотензина-II, белка C и гомоцистеина в крови определяли на иммуноферментном анализаторе Alfa Prime фирмы "Meredith Diagnostics" (Англия, 2006) с использованием системы иммуноферментного анализа ("Вектор-Бест", Санкт-Петербург). Петербург)

Выполнять математическую обработку данных с использованием современных статистических приложений Microsoft Office: программных пакетов Excel и Microsoft Graf, Статистика 6.0 (Stat Soft Inc.). Данные в тексте представлены в виде медианы диапазона между квартилями (25-й-75-й процентиля). Для межгрупповых сравнений используются непараметрический U-критерий Манна-Уитни, точный Z-критерий Фишера и индекс достоверности p; различия оцениваются в соответствии с общепринятым порогом значимости ( $p < 0,05$ ).

Оказывается, характерным признаком системных метаболических паранеопластических заболеваний II фазы b-XJJI является увеличение содержания растворимых молекул адгезии - sE-селектина и sICAM-1 в периферической крови пациента (таблица 1).

Таблица 1. Динамика изменения содержания молекул адгезии в крови при явных клинических проявлениях b-XJJI-II и III стадии (классификация Rai K.R.1975)

Показатели	Группы наблюдения		
	Контрольная группа наблюдения	II стадия развития	III стадия развития
sE-селектин, нг/мл	7,90 (6,9; 9,8)	89,50 (83,0; 96,0) P< 0,000001 Z= 6,65	112,60 (95,0; 124,1) P< 0,000001 Z= 6,65 p`= 0,000002 Z`=4,79
sICAM, нг/мл	165,05 (147,40; 217,80)	511,00 (463,0; 606,0) p= 0,000001 Z= 6,65	449,50 (395,0; 492,0) p= 0,000001 Z= 6,65 p`= 0,002322 Z2=-3,05

Что касается значимости увеличения содержания растворимых молекул адгезии в сыворотке крови и уровня экспрессии молекул адгезии на эндотелии, следует отметить, что эти молекулы способствуют образованию и последующему развитию плотной адгезии лейкоцитов, включая злокачественные лимфатические элементы на различных стадиях дифференцировки в крови. В свою очередь, плотная адгезия лейкоцитов может предшествовать последующему выходу лейкоцитов за пределы сосудистого русла, тем самым способствуя проникновению лейкоза в органы. Гепатомегалия и спленомегалия возникают на II стадии XJJI.

Как мы все знаем, молекулы адгезии обладают способностью влиять на сосудисто-тромбоцитарное звено гемостаза и определять характер изменений свертывающего потенциала крови. Исследование содержания маркеров эндотелиальной дисфункции в крови при XJJI III фазы доказывает выявленную нами закономерность сверхэкспрессии молекул адгезии в динамике b-XJJI. Следовательно, уровень E-селектина в сыворотке крови продолжал повышаться и значительно превышал аналогичные показатели в контрольной группе и у пациентов со II стадией b-XJJI, а концентрация растворимых молекул ICAM-1 в крови незначительно снизилась по сравнению с предыдущей патологической стадией.

Оценка функционального состояния эндотелия по показателям содержания sE-селектина и sICAM-1 в крови на всех стадиях b-XJJI позволяет сделать следующие выводы.

Вывод:

1. Одним из основных патогенетических факторов развития b-XJJI является дисфункция эндотелия при тяжелых клинических проявлениях заболевания, которая проявляется в виде

повышенного содержания молекул адгезии (sE-селектин, sICAM-1) в сыворотке крови на II и III стадиях патологии.

2. Комбинированное увеличение экспрессии молекул адгезии - E-селектина и ICAM-1 – при В-CLL указывает на параллельную активацию нескольких путей адгезии и возможность последующей миграции лимфоцитов за пределы сосудистого русла, что способствует инфильтрации лейкоцитов в орган.

3. Мониторинг уровня в крови маркеров эндотелиальной дисфункции (молекул адгезии - sE-селектина и sICAM-1) может быть использован в качестве нового дополнительного объективного диагностического критерия для формирования подробной клинической картины на II и III стадиях заболевания.

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

1. Канцерогенез: патофизиологические и клинические аспекты (монография) / Под общей ред. В.М. Попкова, Н.П. Чесноковой, В.Ю. Барсукова. – Саратов: Изд-во СГМУ, 2011. – 600 с.

2. Канцерогенез, цитокины и иммунитет: патогенетическая взаимосвязь в динамике развития неоплазий / Под общ. ред. В.М. Попкова, Н.П. Чесноковой, В.Ю. Барсукова. – Саратов: Изд-во СГМУ, 2014. – 379 с.

3. Петрищев Н.Н., Власов Т.Д. Физиология и патофизиология эндотелия//Дисфункция эндотелия. Причины, механизмы, фармакологическая коррекция / Под ред. проф. Н.Н. Петрищева. – СПб: Изд-во СПбГМУ, 2003. – 182 с.

© М.В. Петренко, 2023

---

УДК 614

Петренко М.В.,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, Белгород

### **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВИЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ПУНКТА И ЭСТЕТИЧЕСКИ ПРИЕМЛЕМЫХ СТЕНОК**

**Аннотация:** Восстановление контактного пункта и стенок премоляров и моляров является важной задачей в стоматологии, особенно при проведении реставрационных процедур. Целью статьи является предоставление обзора особенностей восстановления контактного пункта и стенок премоляров и моляров и поддержка разработки оптимальных стратегий реставрации в стоматологической практике.

**Ключевые слова:** Контактный пункт, стенки, премоляры, моляры, восстановление, реставрация, материалы, методы, стоматология, окклюзия.

**Annotation:** The restoration of the contact point and the walls of premolars and molars is an important task in dentistry, especially during restoration procedures. The purpose of the article is to provide an overview of the features of the restoration of the contact point and the walls of premolars and molars and to support the development of optimal restoration strategies in dental practice.

**Keywords:** Contact point, walls, premolars, molars, restoration, restoration, materials, methods, dentistry, occlusion.

Восстановление зубов, особенно премоляров и моляров, является важной частью современной стоматологии, так как эти зубы выполняют ключевые функции при жевании пищи и поддержании правильного прикуса.

Контактный пункт представляет собой точку контакта между двумя соседними зубами в зубном ряду. Он играет важную роль в поддержании правильного прикуса и равномерного распределения нагрузки при жевании пищи. Восстановление контактного пункта имеет большое значение, так как его отсутствие может привести к дисфункции, смещению зубов и даже проблемам с восприятием прикуса.

Восстановление стенок премоляров и моляров также является важным аспектом стоматологической практики. Стенки зубов обеспечивают их прочность и стабильность. При восстановлении стенок необходимо учитывать следующие аспекты:

- **Материал восстановления:** Выбор материала для восстановления стенок зависит от различных факторов, включая структуру зуба, функциональные нагрузки, косметические соображения и пациентские предпочтения. Керамические материалы обеспечивают хорошую эстетику и долговременную прочность.

- **Сохранение зубной ткани:** При восстановлении стенок важно минимизировать удаление зубной ткани. Современные методы консервативной стоматологии стремятся сохранить максимальное количество здоровой ткани для обеспечения долгосрочной стабильности восстановления.

- **Функциональные нагрузки:** Пре- и моляры испытывают значительные функциональные нагрузки при жевании пищи. При восстановлении стенок необходимо учесть эти нагрузки и обеспечить прочность и стабильность восстановления.

Правильное восстановление контактного пункта и стенок премоляров и моляров имеет прямое влияние на долгосрочные результаты лечения. Неправильное восстановление может привести к дисфункции, неравномерной нагрузке на зубы, повышенному износу и даже потере зубов.

Восстановление контактного пункта и стенок премоляров и моляров является важным аспектом стоматологической практики. Правильное восстановление обеспечивает функциональность, прочность и стабильность, что важно для поддержания здоровья зубов и долгосрочного качества жизни пациентов. Современные материалы и методы позволяют достичь оптимальных результатов при восстановлении этих зубов.

Если точка контакта сформирована неправильно, стоматологи часто сталкиваются с проблемами: гингивитом, пародонтитом, разрывом стенки зуба, разрывом пломбы. Важность контактного пункта заключается в его функциях поддержки и защиты. Было достоверно установлено, что контакт между зубами может предотвратить накопление зубного налета и остатков пищи. Точка контакта поддерживает межзубный сосок и ограничивает травму межзубного пространства. Недостаточное воздействие может привести к накоплению пищи и развитию раннего кариеса зубов. Кроме того, остатки пищи могут повредить мягкие ткани между зубами, поражая соседние зубы и участки, соприкасающиеся с корнями. Сделан вывод, что создание правильной точки контакта в процессе выздоровления стало абсолютно необходимым этапом лечения.

Пломбирование приблизительной поверхности задних зубов требует предварительного изучения размера и положения причинных зубов, оценки дефектов и их расположения, плотности контакта, локализации, а также оценки расположения соседних зубов и расположения десен. Точка соприкосновения должна обладать следующими характеристиками: точка соприкосновения должна располагаться по центру щеки-языка ниже края кромки; точка соприкосновения в наибольшей степени выпуклая в середине и на двух третях прикуса; поверхность соприкосновения приплюснута или вогнута на одной трети прикуса. шейный отдел позвоночника; если десны сокращаются, наблюдается тенденция к вдавлению одной трети шейки матки.

При восстановлении точек соприкосновения премоляров и коренных зубов учитываются следующие аспекты: плотность контакта зубов, оценка края эмали, трещин в стенке зуба, трещин в полости зуба; толщина стенки зуба, глубина кариозного поражения и пульпы. В некоторых случаях неточное моделирование жевательной поверхности приводит к концентрации жевательного давления в момент смыкания челюсти в центральной окклюзионной области (коронка "переоценивает окклюзионную"), в других случаях, когда степень перекрытия на поверхности языка увеличивается, образуется область, препятствующая движению нижней челюсти.

Армирование включает в себя усиление конструкции путем введения элементов, повышающих прочность, в толщину основания. Материалы, армированные стекловолокном, подходят для ремонта одного поврежденного зуба и принудительного соединения опорного элемента с соседним зубом. Не рекомендуется, чтобы восстановленные зубы выдерживали большие нагрузки. Для восстановления точки контакта мы рекомендуем использовать многослойную композицию: в качестве армирующего компонента - плоскую стекловолоконную нить ("Glasspan", "Armosplint"), текучий материал, светоотверждаемый материал. Многослойная композиция - реконструкция точки контакта обладает высоким эстетическим качеством. Преимущество светоотверждаемых материалов заключается в том, что можно получить поверхности сложной формы. "Армосплит", "Стеклопан" обладают повышенной прочностью на растяжение и изгиб, что позволяет упрочнять тонкостенную



эмаль. Они обладают более высокой ударной вязкостью и трещиностойкостью, а также высокой износостойкостью. Они характеризуются меньшей хрупкостью и повышенной надежностью благодаря своим пластичным свойствам. Техническими преимуществами сэндвич-конструкции являются простота формования изделия и создания формы пространства, гибкость и вариативность технологии, простота монтажа и транспортировки, а также безопасность производства. Использование стекловолокна для улучшения текучести жидкостей в основном обусловлено его высокой механической прочностью и высоким модулем упругости.

Алгоритм восстановления контактных точек: Профессиональная гигиена; нанесение коффердама; анестезия; использование лечебных и изоляционных прокладок; использование травильного геля; нанесение стягивающей нити; нанесение матрицы; использование системы склеивания; использование текучего материала для восстановления точки контакта (толщина материала 0,8-1,2 мм); используйте плоскую нить "стеклянная пластина" или "Армосплицт" (постепенно соединяют резьбовую часть из материала liquid flow, нить прокладывают вдоль внутренней стенки зуба, а затем точку контакта и противоположную стенку зуба от внутренней поверхности); восстанавливают жевательную поверхность. Оптимальная длина стекловолокна - это вся длина двух стенок и длина точки соприкосновения. Использование армированного стекловолокном текучего материала позволяет значительно повысить ударную вязкость. Армированное стекловолокно позволяет получить композицию с высокой прочностью на растяжение и ударную вязкость, но со временем прочность незначительно снижается, и степень изменения зависит от условий отверждения.

Поэтому разработка научных основ расчета и создания композиционных материалов на основе неорганической матрицы, охватывающая все этапы технологического процесса, начало подбора исходных компонентов, их оптимальное соединение в упрочненное целое, все еще далека от завершения, ожидая своего детального решения. Армирование позволяет обеспечить появление трещин не только на стенке зуба, но и на дне полости зуба, тем самым предотвращая расщепление зуба. Способ армирования текучих материалов должен учитывать коэффициент прочности при напряжении. Однако в настоящее время не существует удовлетворительной теории инженерного применения и экспериментального метода для оценки локального напряженного состояния неупорядоченных армированных композиционных материалов. Мы изучаем этот вопрос.

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

1. Кортен Г. Микромеханика и характер разрушения композиций: Современные композиционные материалы. – М.: Мир, 1993. – 269 с.
2. Тирская О.И., Молоков В.Д. Применение преформированных физических факторов в современной эндодонтии // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2014. – № Т. 128. № 5. –С. 134–136.
3. Arataki T., Adachi Y., Kishi M Two-dimensional finite element analysis of the influence of bridge design on stress distribution in bone tissues surrounding fixtures of osseointegrated implants in the lower molar region // The Bulletin of Tokyo Dental College. – 1998. – №V 1. 39. –P. 199-209.

© М.В. Петренко, 2023

## ИННОВАЦИИ В СИСТЕМАХ РУЛЕВОГО ПРИВОДА

**Аннотация:** В данной теме исследуются различные методы и подходы к синтезу вариантов системы комбинированного рулевого привода, с учетом требований к надежности, эффективности и безопасности автомобиля. В работе рассматриваются различные технические решения, такие как комбинированные электромеханические системы рулевого привода, гидроэлектрические системы и гибридные системы, и оцениваются их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** система комбинированного рулевого привода, синтез, варианты, электромеханическая система, гидроэлектрическая система

**Annotation:** This topic explores various methods and approaches to the synthesis of variants of the combined steering system, taking into account the requirements for reliability, efficiency and safety of the car. The paper examines various technical solutions, such as combined electromechanical steering systems, hydroelectric systems and hybrid systems, and assesses their advantages and disadvantages.

**Keywords:** combined steering drive system, synthesis, variants, electromechanical system, hydroelectric system

В мире автомобильной индустрии постоянно происходят инновации и усовершенствования, направленные на улучшение безопасности, маневренности и комфорта вождения. Одним из ключевых элементов, влияющих на эти параметры, является система рулевого привода. Сегодня, с развитием технологий и инженерной мысли, проектировщики сталкиваются с задачей синтеза различных вариантов систем комбинированного рулевого привода, чтобы удовлетворить современные потребности водителей и повысить эффективность автомобилей.

Рулевая рейка с электроусилителем (EPS) и механической связью -это один из наиболее распространенных вариантов, где электрический привод помогает водителю легче маневрировать при низких скоростях, а механическая связь предоставляет более прямое и чувствительное управление на высоких скоростях.

Система рулевого управления с переменным соотношением (VGRS)- эта технология позволяет изменять соотношение рулевого механизма в зависимости от скорости движения, что увеличивает маневренность на медленных скоростях и стабильность на высоких.

Система рулевого управления с задними колесами (RWS)- задние колеса управляются отдельно от передних, что позволяет улучшить повороты на низкой скорости и стабильность на высокой.

Рулевая рейка с активным моментом (ASM)- ASM управляет моментом, передаваемым на передние колеса, что дает возможность корректировать степень поворота и управлять устойчивостью автомобиля во время движения.

Цифровая трансформация играет важную роль в развитии систем комбинированного рулевого привода. С использованием сенсоров, данных и алгоритмов машинного обучения, автомобили могут стать более интеллектуальными и реагировать на различные условия на дороге. Например, системы автоматического управления могут предсказывать и предотвращать заносы и поддерживать стабильность автомобиля.

Синтез вариантов системы комбинированного рулевого привода представляет собой сложную задачу, так как разные автомобили и типы движения могут требовать разных решений. Однако с развитием технологий и беспрецедентными возможностями цифровой трансформации, инженеры и проектировщики способны создавать более интеллектуальные и адаптивные системы рулевого привода.

Синтез вариантов системы комбинированного рулевого привода остается важной областью исследования и разработки в автомобильной индустрии. Современные технологии и инновации в области рулевого привода способствуют улучшению безопасности и комфорта вождения, а также повышению эффективности автомобилей. Это важный шаг в направлении создания более

совершенных и интеллектуальных автомобилей, которые соответствуют современным требованиям водителей и общества в целом.

Предметом поискового конструирования является система управления комбинированным рулевым приводом, включающим рулевую машину с аэродинамическими рулями, газодинамическое устройство управления со сверхзвуковыми соплами, которая обладает повышенной экономичностью благодаря использованию бортовых источников сжатого газа только в условиях малых скоростных напоров набегающего воздушного потока на начальных и/или высотных участках траектории. Имеются известные системы воздушно-динамических рулевых приводов (ВДРП), включающие аэродинамические рули, воздухозаборник набегающего потока и связанную с ним рулевую машину, оснащенную электромеханическим преобразователем, пневмораспределителем с регулирующим органом, управляемым этим преобразователем, и объемным пневматическим двигателем с подвижным элементом, соединенным кинематически с рулями.

Преимуществом этих систем является использование скоростного напора набегающего воздушного потока для питания рулевой машины, что позволяет избежать необходимости автономного

источника рабочего тела при достаточных скоростных напорах, определяемых выражением  $q = \rho_c V_c^2 / 2$ , где  $\rho_c$  - плотность воздуха,  $V_c$  - скорость полета. Однако недостатком этих систем является неэффективное управление летательным аппаратом в условиях низких скоростных напоров на начальном участке траектории при низкой скорости полета и на высотном участке в разреженных слоях атмосферы. Прототипом выбрана известная система комбинированного рулевого привода, которая реализует аэродинамический и газодинамический методы управления, основанные на создании дополнительного управляющего воздействия на летательный аппарат за счет реакции газа, вытекающего из противоположно направленных сверхзвуковых сопел в окружающую среду.

Эта система комбинированного рулевого привода включает аэродинамические рули, первый бортовой источник сжатого газа и связанную с ним рулевую машину, оснащенную электромеханическим преобразователем, первым газораспределителем с поворотным регулирующим органом, управляемым этим преобразователем, и объемным газовым двигателем с подвижным элементом, соединенным кинематически с рулями, а также второй бортовой источник сжатого газа и связанное с ним газодинамическое устройство управления, оснащенное вторым газораспределителем с регулирующим органом, соединенным кинематически с подвижным элементом газового двигателя, и двумя каналами отвода газа, связанными с противоположно направленными сверхзвуковыми соплами. Преимуществом этого прототипа является обеспечение эффективного управления летательным аппаратом в условиях низких скоростных напоров набегающего потока на начальном участке траектории благодаря использованию бортовых источников сжатого газа.

Однако недостатком является низкая экономичность системы и, следовательно, ее большие размеры и масса, обусловленные использованием первого бортового источника сжатого газа для питания рулевой машины как на начальном, так и на основном участке траектории полета. Очевидно, что для повышения экономичности и уменьшения размеров и массы системы комбинированного рулевого привода можно использовать скоростной напор набегающего воздушного потока вместо указанного первого бортового источника для питания рулевой машины на основном участке траектории. Это не является существенным отличительным признаком систем с комбинированным аэро- и газодинамическими методами управления. Задачей данного структурного синтеза является повышение экономичности системы комбинированного рулевого привода летательного аппарата путем частичного питания рулевой машины и газодинамического устройства управления набегающим воздушным потоком, а также использования бортовых источников сжатого газа только при полете в условиях малых скоростных напоров этого потока на начальном или высотном участках траектории.

Данный прототип обладает преимуществом в том, что с помощью бортовых источников сжатого газа обеспечивается эффективное управление летательным аппаратом в условиях низких скоростных напоров набегающего потока на начальном участке траектории. Однако, недостатком является низкая экономичность системы, что приводит к большим габаритам и массе из-за использования первого бортового источника сжатого газа для питания рулевой машины как на начальном, так и на основном участке траектории полета. Для решения этой проблемы и достижения повышенной экономичности и уменьшения размеров и массы системы комбинированного рулевого привода предлагается использовать газовые эжекторы.

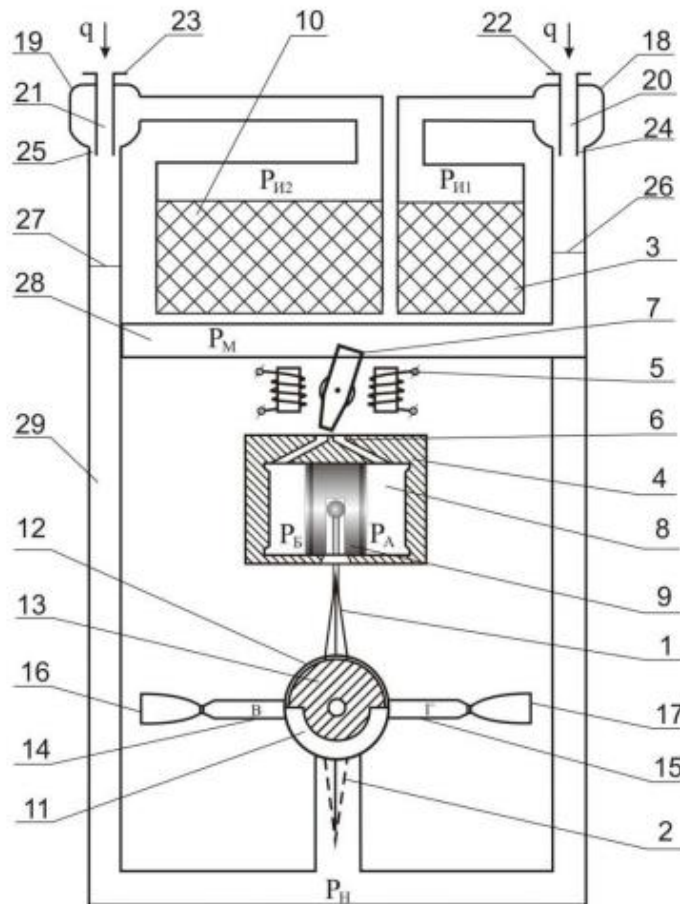


Рис. 1. Система комбинированного рулевого привода с газовыми эжекторами

Система комбинированного рулевого привода с газовыми эжекторами включает аэродинамические рули, первый бортовой источник сжатого газа и связанную с ним рулевую машину, снабженную электромеханическим преобразователем, первым газораспределителем с регулирующим органом, перемещаемым преобразователем, и объемным газовым двигателем с подвижным элементом, соединенным кинематически с рулями. Также в системе присутствуют второй бортовой источник сжатого газа и газодинамическое устройство управления, снабженное вторым газораспределителем с регулирующим органом, соединенным кинематически с подвижным элементом газового двигателя, и два канала отвода газа, связанные с противоположно направленными сверхзвуковыми соплами. Рулевая машина и газодинамическое устройство управления оснащены газовыми эжекторами, которые включают низконапорные сопла, соединенные с дополнительно установленными воздухозаборниками набегающего потока, а также высоконапорные сопла, соединенные с первым и вторым бортовыми источниками сжатого газа, и камеры смешения, соединенные с каналами подачи газа к рулевой машине и газодинамическому устройству управления.

Таким образом, основной задачей данного структурного синтеза является улучшение экономичности системы комбинированного рулевого привода летательного аппарата путем частичного питания рулевой машины и газодинамического устройства управления набегающим воздушным потоком, а также использования бортовых источников сжатого газа только при полете в условиях малых скоростных напоров этого потока на начальном или высотном участках траектории.

**Список использованной литературы:**

1. Патент RU 2070714 С1, 20.12.1996.
2. Кашин В.М., Лифиц А.Л. Методологические основы проектирования переносных зенитных ракетных комплексов / В.М. Кашин, А.И. Лифиц. М.: Наука, 2013.

## СТРАТЕГИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Аннотация:** В условиях быстрого развития цифровых технологий и их интеграции в производственные процессы, актуальность обновления квалификационных требований становится ключевой для эффективности и конкурентоспособности отрасли. Анализируются основные компетенции и навыки, необходимые для работы в современной цифровизированной среде.

**Ключевые слова:** Цифровая трансформация, машиностроительная промышленность, квалификационные требования, компетенции, профессиональное образование.

**Annotation:** In the conditions of rapid development of digital technologies and their integration into production processes, the relevance of updating qualification requirements becomes key for the efficiency and competitiveness of the industry. The main competencies and skills necessary for working in a modern digitalized environment are analyzed.

**Keywords:** Digital transformation, machine-building industry, qualification requirements, competencies, vocational education.

Машиностроение - это отрасль, которая исторически считается одной из ключевых в мировой экономике. Оно играет важную роль в производстве множества товаров, начиная от автомобилей и заканчивая промышленным оборудованием. Сегодня машиностроение стоит перед вызовом цифровой трансформации, которая меняет не только производственные процессы, но и требования к квалификации рабочих в этой отрасли.

Цифровая трансформация привнесла в машиностроение множество инноваций, таких как 3D-печать, интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и многие другие. Рабочие в машиностроительной отрасли должны обладать знанием и пониманием этих технологий. Они должны быть способными использовать программное обеспечение для моделирования и управления процессами производства, а также внедрять и обслуживать современное оборудование.

Цифровая трансформация приносит огромные объемы данных, которые можно использовать для улучшения производственных процессов и принятия более обоснованных решений. Рабочие должны уметь собирать, анализировать и интерпретировать данные, чтобы оптимизировать работу оборудования и производственные процессы.

В условиях цифровой трансформации важно, чтобы рабочие могли эффективно взаимодействовать как с технологическими системами, так и с коллегами. Они должны быть способными объяснять свои действия и решения, сотрудничать в команде и обмениваться информацией для оптимизации производственных процессов.

Цифровая трансформация не останавливается на достигнутом, поэтому рабочие в машиностроении должны постоянно обучаться и развиваться. Это может включать в себя участие в курсах по цифровым технологиям, сертификации и обучению новым методам работы.

С ростом количества подключенных устройств и цифровых систем в машиностроении, безопасность данных становится приоритетом. Рабочие должны быть обучены принципам киберзащиты и заботиться о сохранности конфиденциальных данных и технологических процессов.

Цифровая трансформация представляет собой огромную возможность для машиностроительной промышленности, но требует соответствующей подготовки и квалификации у рабочих. Знание цифровых технологий, навыки анализа данных, коммуникационные навыки, постоянное обучение и забота о безопасности данных становятся ключевыми факторами успеха в этой отрасли. Только такие квалифицированные специалисты смогут оставаться конкурентоспособными и вносить вклад в развитие машиностроительной промышленности в эпоху цифровой трансформации.

Процесс цифровой трансформации производства в машиностроительной отрасли, помимо традиционных профессиональных требований, налагает новые условия на работников этого сектора. Эти новые условия касаются не только сотрудников информационных технологий в

машиностроительных компаниях, не только инженерно-технических работников, но и производственных рабочих.

В прошлом, лишь некоторые группы рабочих, в основном операторы и наладчики оборудования с числовым программным управлением, обладали цифровыми навыками. Однако сейчас необходимость в таких навыках становится всеобщей. В современной машиностроительной компании каждый рабочий должен быть способен оперировать конструкторской и технологической документацией в электронном виде: находить ее в электронных архивах, сохранять на персональных компьютерах или мобильных устройствах. Рабочий также должен быть в состоянии взаимодействовать с файловой системой, а также использовать прикладные программы для работы с текстовой и графической информацией.

Профессионалы с высокой квалификацией должны применять системы автоматизированного проектирования для извлечения дополнительных размеров из чертежей, выполнения простых эскизов и геометрических конструкций. Они также обязаны работать с текстовыми редакторами для оформления технической документации, создавать электронные таблицы и обрабатывать табличные данные, использовать программное обеспечение для технических расчетов. Высококвалифицированный рабочий, выполняющий роль бригадира, также должен владеть компьютерными инструментами для планирования и организации деятельности своей бригады.

Однако это далеко не полный перечень цифровых компетенций, которыми должен обладать рабочий в сфере машиностроения. В настоящее время все чаще используются специальные программы для расчета режимов обработки, выбора инструментов, учета наличия и использования оснастки и других аспектов. Также широко внедряются компьютеризированные контрольно-измерительные комплексы, а также новые технологии, такие как аддитивное производство, 3D-печать и 3D-сканирование.

Важный вопрос заключается в том, каким образом требование наличия цифровых компетенций у рабочих должно быть отражено в официальных документах. На сегодняшний день, требования к квалификации рабочих, как в машиностроении, так и в других отраслях, определяются профессиональными стандартами. Профессиональный стандарт описывает необходимую квалификацию для выполнения определенной профессиональной деятельности, включая выполнение конкретных трудовых функций. Хотя было разработано более тысячи стандартов, в том числе около ста в сфере машиностроения и смежных отраслях, далеко не все из них содержат требования к цифровым компетенциям. Тем не менее, начиная с 2019 года, в соответствии с планом мероприятий федерального проекта "Кадры для цифровой экономики", прошла пилотная актуализация нескольких профессиональных стандартов с добавлением к ним требований в области цифровизации.

Профессиональная деятельность рабочих, описанная в профессиональных стандартах, включает в себя обобщенные трудовые функции, каждая из которых обычно соотносится с определенным тарифным разрядом. Для производственных рабочих в сфере машиностроения обычно устанавливаются разряды с 2-го по 6-й, иногда 1-й, 7-й и 8-й. Важно отметить, что не в каждой профессии присутствуют все разряды.

Обобщенные трудовые функции включают общие требования к работнику, такие как образование и опыт работы, а также перечни трудовых действий и соответствующих им умений и знаний. Трудовое действие представляет собой взаимодействие рабочего с предметом труда, в результате чего достигается конкретный результат. Поскольку цифровые технологии не являются самоцелью в рабочей деятельности и выполняют вспомогательную функцию, цифровые компетенции должны быть описаны в профессиональных стандартах как необходимые наборы умений и знаний.

Общетехнические цифровые компетенции представляют собой способность рабочих оперировать CAD/CAM-системами и использовать их в рабочих процессах. В данном случае, от рабочего не требуется глубокого понимания этих систем, однако он должен уметь выполнять базовые геометрические построения, создавать эскизы, а также корректировать управляющие программы. Такие задачи сталкиваются перед многими рабочими, особенно теми, кто занимается выполнением сложных станочных, слесарных работ, и настройкой технологического оборудования.

Специальные (профессиональные) цифровые компетенции направлены на решение задач, специфичных для конкретных профессий или их групп. Включают использование специализированных программных инструментов, таких как калькуляторы расчета режимов обработки и программы выбора инструментов. Также это может включать работу с аппаратно-программными

комплексами для измерения, контроля, испытаний, настройки и регулировки изготавливаемых или ремонтируемых изделий. Такие компетенции в основном требуются у рабочих высших разрядов.

Система профессионального обучения и образования должна обеспечивать рабочих необходимыми цифровыми компетенциями. В соответствии с законом об образовании, формирование требований к результатам освоения образовательных программ профессионального образования происходит на основе профессиональных стандартов. Профессиональные стандарты охватывают рабочих всех возрастов, независимо от образования и опыта. Применение стандартов в промышленности не должно вызывать социальных конфликтов.

Для рабочих машиностроения в профессиональных стандартах младших разрядов обязательно предусматривается обучение по программам подготовки или переподготовки. Для старших разрядов существуют две образовательные траектории. Основная требует получения среднего профессионального образования, но также предусмотрена вторая траектория, основанная на профессиональном обучении. Для 4-го и выше разрядов устанавливаются требования обязательного повышения квалификации и более высокого опыта работы на предшествующих разрядах.

Введение требований к цифровым компетенциям в профессиональные стандарты создает новые требования к квалификации рабочих. Эти требования должны учитываться при разработке программ профессионального обучения и образовательных стандартов. Этот комплекс мер позволит более легко и быстро осуществить цифровую трансформацию машиностроительных предприятий.

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

1. Каравай А. В. Состояние и динамика качества человеческого капитала российских рабочих //Terra Economicus. – 2017. – Т. 15. – №. 3. – 144–158.
2. Ковальский М. Г. Современные средства контроля и измерений размеров изделий для машиностроения //Главный механик. – 2016. – №. 3. – С. 14-17.
3. Малькова Я. Ю., Соколов А. П. Перспективы развития аддитивных технологий //Инновационные технологии в машиностроении. – 2019. – С. 117–121.

© А.Ф. Газизова, 2023

---

УДК 629

Гулай Е.С.,  
Московский авиационный институт,  
Россия, Москва

### **КАК ЭКСПЕРТНЫЕ ПЛОЩАДКИ ФОРМИРУЮТ БУДУЩЕЕ КЛАСТЕРА ТРАНСПОРТНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются этапы формирования площадки, методологические подходы к анализу данных, а также роль экспертного мнения в прогнозировании тенденций и приоритетов развития. Авторы акцентируют внимание на важности взаимодействия между участниками кластера и экспертами для эффективного определения стратегических направлений инновационного роста.

**Ключевые слова:** экспертная площадка, инновационное развитие, отраслевой кластер, транспортные системы, космические системы.

**Annotation:** The article discusses the stages of the formation of the platform, methodological approaches to data analysis, as well as the role of expert opinion in forecasting trends and development priorities. The authors focus on the importance of interaction between cluster members and experts for effective identification of strategic directions of innovative growth.

**Keywords:** expert platform, innovative development, industry cluster, transport systems, space systems.

В современном мире инновационное развитие стало ключевым фактором в обеспечении конкурентоспособности различных отраслей экономики. Особенно это актуально для отраслей,

связанных с транспортом и космическими системами, которые играют важную роль в обеспечении мобильности и связности человечества. Формирование инновационных кластеров в данных отраслях способствует более эффективному использованию ресурсов и привлечению высококвалифицированных специалистов. Однако успешное развитие кластера требует тщательного анализа и экспертной оценки.

Экспертная площадка представляет собой механизм, объединяющий ведущих специалистов и представителей бизнеса в сфере транспорта и космоса. Эти эксперты обладают глубокими знаниями и опытом в отрасли и способны предсказать тенденции развития и потенциальные угрозы и возможности.

Опыт формирования экспертных площадок для прогнозирования инновационного развития кластеров транспортных и космических систем подтверждает их эффективность. Ведущие компании и учреждения в сфере транспорта и космоса активно привлекают экспертов для определения своих стратегических приоритетов и разработки планов развития. Роль экспертной площадки включает в себя следующие аспекты:

I. Прогнозирование инноваций: Эксперты могут оценить текущие и будущие технологические тенденции и определить, какие инновации будут наиболее релевантными для отрасли транспортных и космических систем.

II. Оценка потенциала развития: Эксперты могут проанализировать ресурсы и возможности кластера и определить, какие направления развития будут наиболее успешными.

III. Идентификация рисков: Экспертная площадка может выявить потенциальные угрозы, связанные с изменениями в законодательстве, экономической конъюнктурой и другими факторами, и разработать стратегии их смягчения.

IV. Поддержка инноваций: Экспертная площадка может предоставлять консультации и рекомендации стартапам и компаниям в отрасли, способствуя их инновационному развитию.

Формирование экспертной площадки для прогнозирования инновационного развития отраслевого кластера транспортных и космических систем представляет собой необходимый шаг для обеспечения устойчивого и успешного развития данной отрасли. Эксперты играют важную роль в определении стратегических приоритетов, выявлении потенциальных рисков и возможностей, а также в поддержке инноваций. Опыт успешных практик подтверждает, что сотрудничество между предприятиями и экспертами способствует росту конкурентоспособности и инновационности отрасли транспортных и космических систем.

Этапы формирования экспертной площадки начинаются с определения целей и задач. Затем выбирается многопрофильный состав экспертов, включающий различные области знаний о транспортных и космических системах. Создание прозрачных процедур взаимодействия, определение ролей и методологии прогнозирования являются ключевыми шагами.

Для определения стратегических направлений исследований и новых технологий, имеющих социально-экономическую значимость, внимание уделяется методам научного предвидения. Форсайт представляет систематически организованный процесс, целью которого является выявление перспектив развития науки, технологий, экономики и общества.

Экспертное мнение играет ключевую роль в анализе данных. Эксперты способны выявить неочевидные взаимосвязи и предложить альтернативные сценарии развития. Взаимодействие между участниками кластера и экспертами способствует более точной оценке ситуации в отрасли и корректировке прогнозов.

Проблема информационного обеспечения принятия решений в научно-технологической сфере является ключевой. Общедоступные информационные потоки не всегда предоставляют полное и точное представление о реальных процессах и решениях. Создание центров прогнозирования научно-технологического развития позволяет систематически получать достоверную и содержательную информацию о различных процессах, тенденциях и явлениях.

Системная модель взаимодействия образовательных организаций (вузов), научных академических и промышленных структур предполагает обмен различными видами ресурсов, которые подвергаются трансформации в процессе взаимодействия:

- Информационный ресурс: Этот ресурс включает знания, проекты, технологии, руководящие документы, законодательные акты и другую информацию. В рамках взаимодействия, эти элементы передаются между организациями для обмена опытом, сотрудничества в научных исследованиях и разработках.



- **Кадровый ресурс:** Этот ресурс включает специалистов, ученых отрасли, административный и государственный менеджмент. Кадры переходят между организациями, обогащая их опытом и компетенциями.

- **Финансово-экономический ресурс:** В этот ресурс входят инвестиции, прибыль, средства, выделяемые на реализацию проектов и разработок. Взаимодействие организаций позволяет перемещать финансовые ресурсы для поддержки инновационных исследований и разработок.

Система обратных связей оказывает существенное воздействие на формирование кадрового потенциала, который, в свою очередь, принимает управленческие решения в области развития сектора экономики, наукоемкой продукции и качества жизни.

Сетевой Центр прогнозирования в области транспортных и космических систем нацелен на решение ряда ключевых задач, направленных на развитие и инновационное усовершенствование данной отрасли:

- **Обеспечение обратной связи:** Центр создает механизмы для установления связи между решениями, принимаемыми в сфере технологий, и реальной ситуацией в этой области. Это позволяет корректировать стратегические планы и действия в соответствии с текущими изменениями и требованиями.

- **Построение "видения технологического будущего":** Центр готовит материалы, которые помогают представить будущее развитие технологий в секторе транспортных и космических систем. Это способствует определению стратегических направлений и целей для инновационного развития.

- **Разработка дорожных карт:** Центр составляет дорожные карты для различных групп технологий, определяя этапы и временные рамки их развития. Это помогает скоординированно развивать конкретные направления и достигать целей с учетом ресурсов и времени.

- **Создание экспертной среды:** Центр формирует структурированную экспертную среду, объединяя экспертов из разных областей, включая органы управления, научные институты, вузы, компании и ассоциации. Это обеспечивает качественную экспертную оценку и сбор мнений относительно развития технологий.

- **Продвижение результатов:** Центр распространяет полученные результаты и выводы, делая их доступными для широкой общественности. Это способствует информированности и повышению интереса к инновациям и технологическому развитию.

В процессе прогнозирования научно-технологического развития сектора транспортных и космических систем осуществляется решение трех ключевых проблем: определение целей и горизонта прогнозирования, инвентаризация существующих технологий и прогнозирование необходимых технологий и времени их появления.

Применительно к центру прогнозирования в области "Транспортных и Космических Систем", результаты исследований и экспертных оценок позволяют определить важные области развития и инноваций, выявить ключевые направления и практические аспекты, которые окажут радикальное воздействие в долгосрочной перспективе.

Создание и поддержка такого центра представляет собой важный шаг в развитии инновационного потенциала сектора транспортных и космических систем, способствуя прогрессу и повышению конкурентоспособности в этой стратегически важной области.

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

1. Рождественский А.В., Курицына В.В., Силуянова М.В., Иосифов П.А. Инфологическая модель паспорта критических технологий в области транспортных и космических систем // Научные труды (Вестник МАТИ). 2014. №25 (97). С. 188 – 199.

2. Иосифов П.А., Перванюк А.С., Силуянова М.В. Об отраслевых центрах прогнозирования научнотехнологического развития // Журнал «Высшее образование в России». 2012. №11. С. 161 – 163.

© Е.С. Гулай, 2023

## ПРОФИЛАКТИКА И УПРАВЛЕНИЕ СОЛЮЮ В СКВАЖИНАХ

**Аннотация:** Исследование подчеркивает необходимость совмещения различных технологий и технических решений в строительстве скважин, чтобы обеспечить надежную эксплуатацию и минимизировать риски сальникообразования.

**Ключевые слова:** сальникообразование, строительство скважин, верхние интервалы, комплексное решение, проблемы предотвращения.

**Annotation:** The study emphasizes the need to combine various technologies and technical solutions in the construction of wells in order to ensure reliable operation and minimize the risks of oil seal formation.

**Keywords:** oil seal formation, well construction, upper intervals, integrated solution, prevention problems.

Сальникообразование, или образование солей и других неорганических отложений, является распространенной проблемой в нефтегазовой промышленности, особенно при строительстве верхних интервалов скважин. Эта проблема может вызвать снижение производительности скважины, привести к ухудшению качества добычи и повысить операционные расходы. Для эффективного решения проблем сальникообразования необходимо применять комплексный подход, включающий в себя несколько ключевых шагов.

Прежде чем приступать к строительству скважины, необходимо провести анализ воды и пород в данном районе. Это поможет определить наличие и концентрацию различных солей, таких как карбонаты, сульфаты и хлориды, которые могут вызвать сальникообразование. Анализ пород поможет понять их характеристики и способность к растворению.

На основе результатов анализа воды и пород необходимо выбрать соответствующие химические реагенты. Это могут быть ингибиторы солеобразования, диспергаторы и растворители, специально разработанные для предотвращения образования солей и их осаждения на стенках скважины.

После начала эксплуатации скважины необходимо проводить регулярный мониторинг качества добычи и состояния скважины. Это позволит своевременно выявлять признаки сальникообразования и принимать меры по его предотвращению.

Для предотвращения сальникообразования можно применять профилактические меры, такие как регулярная промывка скважины, контроль pH воды, применение ингибиторов солеобразования в режиме реального времени и другие.

В современной нефтегазовой промышленности существует множество инновационных технологий и методов, направленных на предотвращение сальникообразования. Это могут быть электрохимические методы, использование наноматериалов и технологии управления потоками, которые позволяют более эффективно управлять процессами в скважине.

Комплексное решение проблем сальникообразования при строительстве верхних интервалов скважин играет важную роль в обеспечении стабильной и эффективной работы нефтегазовых скважин. Подход, включающий в себя анализ, выбор химических реагентов, мониторинг, профилактику и инновационные методы, позволяет снизить риски и увеличить производительность, что важно для успешной добычи энергоресурсов.

В процессе бурения интервалов скважин в молодых отложениях, характеризующихся наличием пластичных, склонных к размоканию глин и еще не полностью сформировавшихся глинистых сланцев (обычно это происходит под кондуктором и в первой промежуточной колонне), возникают трудности связанные с образованием сальников. Эта проблема актуальна как на территории нашей страны, так и за ее пределами. Образование сальников на породоразрушающем инструменте и обсадной колонне скважины приводит к ухудшению механической и скорости бурения, защемлению бурового инструмента и обсадной колонны, увеличению времени промывки, засорению сеток вибросита и ситоконвейера, значительным потерям бурового раствора, временным задержкам из-за необходимости

очищать систему циркуляции от глинистых отложений, обвалам стенок скважины, гидроразрывам пластов и проявлениям газа, нефти и воды из-за колебаний давления и поршневания.

Существует множество описаний методов предотвращения этих негативных проявлений в литературных источниках и нормативно-технической документации. Однако, несмотря на наличие разработанных технологий, до сих пор не существует единого комплексного подхода к борьбе с сальниками. Согласно исследованиям, образование сальников при проникновении глинистых пород и сланцев обусловлено как адгезией - прилипанием этих пород к поверхности бурового инструмента, так и давлениями сжатия шлама между элементами инструмента во время бурения. Эти процессы происходят из-за различных механических и химических воздействий во время бурения.

Кроме того, был обнаружен аутогезионный эффект, который приводит к дополнительному прилипанию глины к уже существующему слою сальника. Этот процесс связан с впитыванием глиной влаги из бурового раствора и увеличением прочности прилипания глины к металлическим поверхностям инструмента и обсадной колонны.

Существуют определенные признаки, указывающие на возможное образование сальников:

- Снижение скорости бурения при неизменных параметрах.
- Повышение давления в буровой колонне.
- Увеличение момента на буровом инструменте.
- Затяжки при поднятии (опускании) бурового инструмента.
- Препятствия при установке обсадной колонны.

Изучая методы зарубежных и российских компаний, а также основываясь на собственных исследованиях и наблюдениях, авторы данной работы сделали следующие основные выводы относительно технологии буровых растворов, используемых при бурении в легкоразмокающих глинистых породах. Существует два основных направления для составов буровых растворов: на основе углеводородных жидкостей с низким содержанием воды и на водной основе. В первом случае, в качестве дисперсионной среды используются различные "низкотоксичные" масла и другие углеводородсодержащие жидкости, а во втором - вода и водные растворы полимеров.

Среди буровых растворов на водной основе можно выделить следующие основные типы: пресные, минерализованные, ингибирующие, с конденсированной твердой фазой. С точки зрения простоты приготовления и регулирования технологических свойств, а также стоимости, наиболее привлекательными являются полимерглинистые буровые растворы, используемые для бурения верхних интервалов скважин. Однако, как показали результаты бурения на Бованенковском НГКМ, проблема сальников остается актуальной при использовании таких растворов. Эти данные подтверждаются отчетами станции ГТИ и опытом строительства газовой скважины в Бованенковском НГКМ. Например, фактическое время бурения значительно превысило проектное время, что было связано с различными факторами, включая ремонт оборудования, увеличение времени бурения из-за ограничений механической скорости, переподготовку скважины перед проведением ГИС и другие.

Для проведения исследований сальникообразования, авторами данной статьи была создана экспериментальная установка, которая использовалась для имитации процесса бурения и изучения взаимодействия между буровым раствором и горной породой.

Исходя из представленных данных, можно сформулировать следующие финальные рекомендации:

1. При бурении в пластичных глинистых породах и недоуплотненных глинистых сланцах необходимо учитывать опыт бурения на соседних площадях, особенно выделяя зоны, склонные к сальникообразованиям.

2. Сокращение времени, в течение которого интервал остается необсаженным и представлен глинистыми отложениями, может помочь уменьшить риск сальникообразования.

3. Обеспечение оптимальных скоростей восходящего потока в интервалах, склонных к образованию сальников, может снизить вероятность размокания выбуренной глины внутри скважины.

4. Использование буровых долот с обработанными поверхностями, которые снижают адгезию, а также обработка боковой поверхности КНБК реагентами-детергентами перед их спуском в скважину, помогут уменьшить сальникообразование.

5. Добавление реагентов-детергентов и смазочных добавок внутрь бурильной колонны при каждом наращивании бурового инструмента может снизить адгезию и улучшить циркуляцию бурового раствора. При необходимости также следует использовать пеногаситель.

6. В случае бурения скважин с диаметром ствола более 300 мм не рекомендуется допускать длительные промывки с пониженной подачей буровых насосов.

7. Использование "гладких" КНБК и технологии бурения на обсадных трубах может помочь снизить сальникообразование.

8. Регулярная прокачка вязких пачек, обработанных специальными реагентами для интенсификации выноса выбуренной породы, может помочь в поддержании степени очистки скважины.

9. Поддержание оптимального рН буровых растворов на уровне 8-9 и уровня поверхностного показателя фильтрации не более 8 см<sup>3</sup>/30 минут важно для предотвращения сальникообразования.

10. Необходимо следить за показателем МВТ бурового раствора, чтобы он не превышал 28-35 кг/м<sup>3</sup>.

11. Для повышения степени очистки ствола скважины рекомендуется периодически прокачивать пачки, содержащие реагенты на основе синтетического волокна, такие как Super Sweep, Barolift, "Микрофибра".

Эти рекомендации могут помочь в снижении проблем, связанных с сальникообразованием при бурении в легкоразмокающих глинистых породах.

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

1. Бабичев А.А. Создание эффективного вооружения шарошечных долот для разбуривания мягких и мягко-средних пород: автореф. дис... канд. тех. наук: 25.00.15. — М., 2008. — 24 с.

2. Грей Дж.Р., Дарли Г.С.Г. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей) / пер. с англ. — М.: Недра, 1985. — 509 с.

3. Христенко А.В. Обоснование химической обработки буровых растворов для предупреждения сальникообразования при разбуривании пластичных горных пород: автореф. дис... канд. тех. наук: 25.00.15. — Уфа, 2010. — 24 с.

© Р.А. Кодзоев, 2023

---

УДК 622

Кодзоев Р.А.,  
Тихоокеанский государственный университет,  
Россия, Хабаровск

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В БУРЕНИИ**

**Аннотация:** Эффективность и производительность буровых операций тесно связаны с энергетическими параметрами таких двигателей. В данном исследовании рассматриваются ключевые факторы, влияющие на рейсовую скорость бурения, определяемую конструкцией и характеристиками винтовых забойных двигателей.

**Ключевые слова:** винтовые забойные двигатели, энергетическая характеристика, рейсовая скорость бурения, производительность бурения, буровые операции.

**Annotation:** The efficiency and productivity of drilling operations are closely related to the energy parameters of such engines. This study examines the key factors affecting the drilling speed determined by the design and characteristics of screw downhole motors.

**Keywords:** screw downhole motors, energy characteristics, drilling speed, drilling performance, drilling operations.

Нефтяная и газовая промышленность играют ключевую роль в мировой экономике, обеспечивая энергией и сырьем различные сферы деятельности. Однако для получения этих ценных ресурсов необходимо проводить бурение скважин на большие глубины. В этом процессе важную роль играют забойные двигатели, которые обеспечивают вращение буровой колонны. Эффективность и

скорость бурения зависят от множества факторов, одним из которых является энергетическая характеристика винтовых забойных двигателей.

Принцип работы забойных двигателей основан на преобразовании энергии мотора в механическое вращение буровой колонны. Существует несколько видов забойных двигателей, но одним из наиболее распространенных и эффективных являются винтовые забойные двигатели.

Энергетическая характеристика винтовых забойных двигателей определяется множеством параметров, включая мощность, момент вращения, частоту вращения и эффективность. Важно понимать, как эти параметры влияют на рейсовую скорость бурения:

- Мощность забойного двигателя напрямую влияет на его способность развивать достаточный момент для преодоления сопротивления, которое встречается при бурении. Высокая мощность позволяет быстрее и эффективнее преодолевать сложные геологические образования.

- Момент вращения - это сила, применяемая двигателем для вращения буровой колонны. Большой момент вращения необходим для преодоления сопротивления породам, что повышает скорость бурения.

- Частота вращения определяет, сколько оборотов делает буровая колонна в минуту. Оптимальная частота вращения зависит от типа грунта и глубины скважины. Неправильная частота вращения может привести к износу оборудования и снижению производительности.

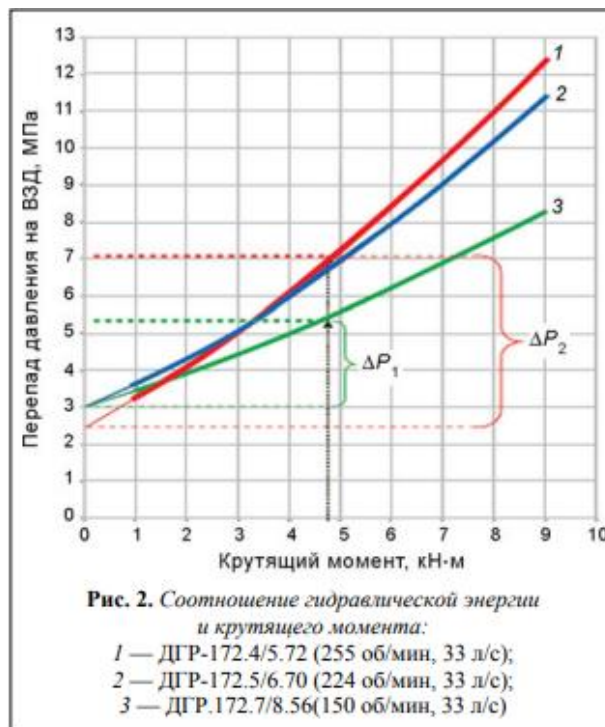
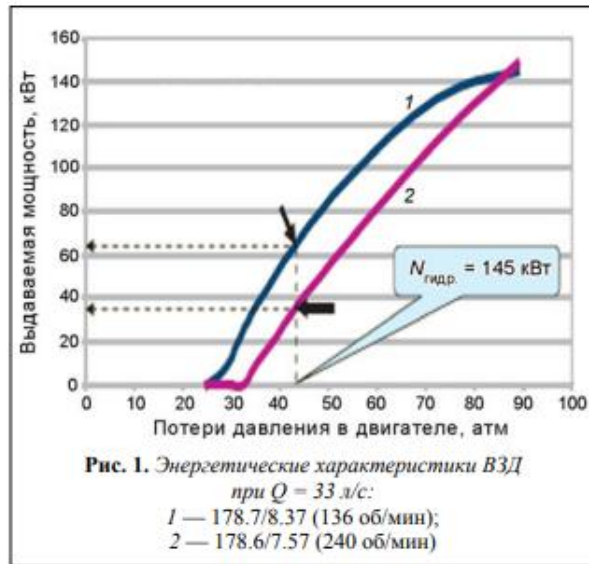
- Эффективность двигателя связана с его конструкцией и материалами, из которых он изготовлен. Высокая эффективность означает, что меньше энергии теряется на трение и нагревание, что повышает производительность бурения.

Энергетическая характеристика винтовых забойных двигателей прямо влияет на рейсовую скорость бурения. Высокая мощность и момент вращения позволяют быстрее преодолевать сложные горные породы и обеспечивать более эффективное бурение. Оптимальная частота вращения и высокая эффективность также содействуют повышению производительности бурения.

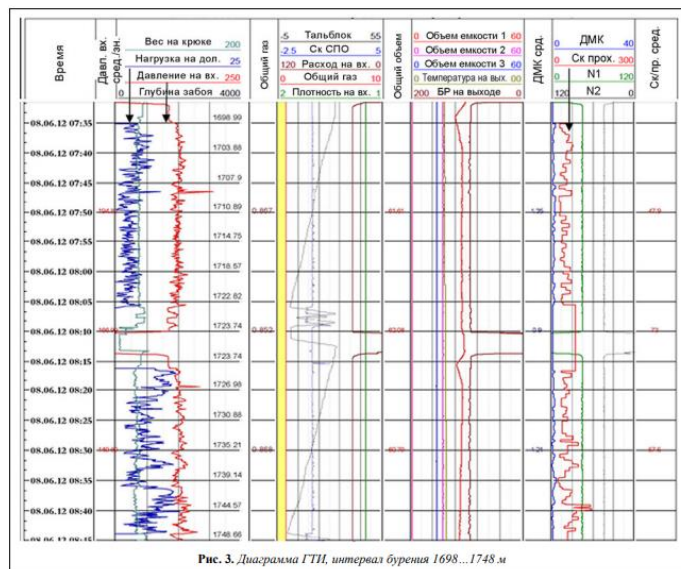
Более эффективные и мощные забойные двигатели способствуют снижению времени, затрачиваемого на бурение каждой скважины, что имеет важное значение для снижения затрат и повышения общей эффективности проекта. Кроме того, более быстрое бурение может снизить воздействие на окружающую среду и уменьшить риски для рабочего персонала.

Эффективная автоматизация процесса бурения и управления работой винтовых забойных двигателей (ВЗД) в нефтегазовой индустрии всегда поднимает вопрос о доле человеческого влияния на скорость бурения нефтяных и газовых скважин. Усиление производительности бурения скважин с использованием гидравлических забойных двигателей через автоматизированные системы обсуждалось в предыдущей публикации. Без автоматизированных систем, обеспечивающих контроль за процессом и минимизирующих возможные ошибки оператора, достижение высокой эффективности становится трудно осуществимым. Эффективное управление, в свою очередь, представляет собой совокупность мероприятий, нацеленных на точное выполнение задач и сокращение времени на их выполнение. Одной из таких мероприятий является обучение и подготовка операторов (в случае отсутствия автоматизации). Эффективное управление не ограничивается опытом, но также включает в себя способность понимать процессы и реагировать на изменения вовремя.

Цель данной статьи заключается в демонстрации актуальности проблемы отсутствия эффективных автоматизированных систем управления ВЗД в нефтегазовой индустрии. Мы также рассмотрим, как характеристики ВЗД влияют на скорость бурения. Под скоростью бурения понимается отношение длины буримого участка к времени, затраченному на его бурение. Чем больше времени требуется на бурение, тем меньше скорость бурения. Это напрямую влияет на технологическую скорость. Необходимо отметить, что влияние человеческого фактора проявляется во всех аспектах скорости бурения, хотя механическая скорость и прямо связана с характеристиками ВЗД, влияющими на скорость бурения.



ВВЗД можно подразделить на две категории: тихоходные и быстроходные. Энергетические характеристики ВЗД имеют решающее значение при выборе между этими двумя типами. Важными параметрами являются мощность и момент, создаваемые двигателем на выходном валу. При равном расходе гидравлической энергии быстроходный ВЗД может значительно уступать тихоходному по этим параметрам. Приведем пример на основе данных: Быстроходный ВЗД (БВЗД) - ДГР-178М 6/7.57 и тихоходный ВЗД (ТВЗД) - ДГР-178М 7/8.37. БВЗД имеет частоту вращения выходного вала 240 об/мин, а ТВЗД - 136 об/мин при расходе промывочной жидкости 33 л/с. При подаче гидравлической энергии мощностью  $N_{гидр.} = 145$  кВт, ТВЗД выдает более 60 кВт, а БВЗД менее 40 кВт. Для достижения того же крутящего момента на долоте с БВЗД потребуется больше гидравлической энергии, чем с ТВЗД. Только в этом случае скорость проходки с использованием БВЗД будет выше и пропорционально частоте вращения долота. При резком увеличении момента на долоте, для его преодоления потребуется намного больше гидравлической энергии с БВЗД, чем с ТВЗД. Это означает, что работа с ТВЗД обычно более проста для бурильщика из-за более низких тормозных моментов, которые могут снижать скорость бурения.



Таким образом, человеческий фактор оказывает непосредственное влияние на скорость бурения. Подробнее рассмотрим пример работы двух бурильщиков, проводящих геолого-технологическое исследование (см. рис. 3). Это происходит в условиях отсутствия эффективных автоматизированных систем управления ВЗД.

На рисунке 3 представлены два интервала бурения с использованием ВЗД172 в Западной Сибири:

- Первый интервал - от 1698.99 до 1723.74 метров - соответствует работе ночного бурильщика в течение ночной смены до 08:10 утра.
- Второй интервал - от 1723.74 до 1748.66 метров - представляет работу дневного бурильщика в дневное рабочее время, начиная с 08:15.

Один из ярких примеров воздействия человеческого фактора заключается в способности рабочего обеспечивать плавную и равномерную осевую нагрузку на буровое долото, а также поддерживать эффективный дифференциальный перепад давления (Рдиф.). Средняя скорость бурения (МС) в первом интервале, который обрабатывал ночной бурильщик, составила 48 метров в час (при Рдиф. = 15 атмосфер), в то время как во втором интервале, при работе дневного бурильщика, она составила 53 метра в час (при Рдиф. = 23 атмосферы). Увеличенная МС во втором интервале обусловлена более высоким дифференциальным перепадом давления (Рдиф.).

В первом интервале можно было бы увеличить скорость бурения до 70 метров в час, при условии поддержания Рдиф. в пределах 25-30 атмосфер. Однако бурение во втором интервале, согласно приведенному примеру, часто приводит к некачественному строительству скважины, снижению ресурса бурового долота и времени межремонтных работ ВЗД, а также создает проблемы с качеством скважины. Исследование подчеркивает, что энергетические характеристики тихоходных (ТХ) и быстроходных (БХ) ВЗД оказывают влияние на скорость бурения, особенно через МС, которая зависит от подводимой гидравлической энергии к ВЗД. На больших глубинах бурения, БХ ВЗД требует больше времени для создания необходимой гидравлической энергии по сравнению с ТХ. При выборе ВЗД необходимо учитывать частоту вращения выходного вала и мощность ВЗД, а также соотношение гидравлической энергии и крутящего момента.

Важно отметить, что воздействие человеческого фактора на скорость бурения напрямую зависит от эффективного управления и современного оборудования буровых станков с автоматизированными системами управления ВЗД, такими как регуляторы подачи инструмента.

#### Список использованной литературы:

1. Вервекин А.В., Плотников В.М., Молодило В.И. О повышении эффективности бурения нефтяных и газовых скважин гидравлическими забойными двигателями // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. — М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2013. — № 1. —

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В АВИАЦИИ**

**Аннотация:** Основное внимание уделено анализу средств, способов и стратегий, применяемых для оптимизации операций в авиационной отрасли. Исследование выявляет ключевые аспекты управления проектами, которые могут обеспечить более эффективное планирование и реализацию деятельности авиационных подразделений, улучшая координацию, сроки и результаты проектов.

**Ключевые слова:** авиационные подразделения, управление проектами, планирование, эффективность, координация.

**Annotation:** The main attention is paid to the analysis of means, methods and strategies used to optimize operations in the aviation industry. The study identifies key aspects of project management that can ensure more effective planning and implementation of the activities of aviation units, improving the coordination, timing and results of projects.

**Keywords:** aviation units, project management, planning, efficiency, coordination.

Авиационные подразделения являются одними из наиболее сложных и ответственных организаций в мире. Они оперируют технологически сложными машинами, выполняют множество задач, и всегда сталкиваются с неопределенностью и переменами. Для успешного выполнения своих задач авиационные подразделения должны внедрять современные методы управления проектами.

Управление проектами - это системный подход к планированию, выполнению и контролю задач с целью достижения конкретных результатов в рамках ограниченных ресурсов. Этот подход включает в себя определение целей и задач проекта, разработку плана выполнения работ, управление ресурсами и контроль за выполнением. Преимущества использования средств управления проектами в авиационных подразделениях:

1. Повышение эффективности. Средства управления проектами позволяют более эффективно распределять ресурсы и управлять задачами, что способствует выполнению проектов в срок и с минимальными затратами.

2. Улучшение планирования. Средства управления проектами позволяют разрабатывать подробные планы выполнения работ, учитывая все необходимые этапы и зависимости между ними.

3. Управление рисками. Авиационные подразделения часто сталкиваются с рисками, связанными с безопасностью полетов и техническими неисправностями. Средства управления проектами позволяют идентифицировать и управлять рисками, что помогает предотвратить возможные проблемы.

4. Улучшение коммуникации. Средства управления проектами обеспечивают прозрачность и улучшают коммуникацию внутри команды и с внешними сторонами, такими как регулирующие органы и заказчики.

5. Оценка результатов. Средства управления проектами предоставляют инструменты для оценки результатов и достижения поставленных целей, что позволяет выявить области, требующие улучшения.

Применение средств управления проектами в авиационных подразделениях

1. Определение целей и задач. Первым шагом в управлении проектами в авиации является определение четких целей и задач. Например, целью может быть увеличение безопасности полетов, сокращение времени обслуживания воздушных судов или внедрение новых технологий.

2. Разработка плана проекта. План проекта должен включать в себя определение этапов выполнения работ, распределение ресурсов, установление сроков и оценку затрат.

3. Управление ресурсами. Эффективное управление ресурсами, включая персонал, техническое оборудование и финансовые ресурсы, является ключевым аспектом управления проектами в авиации.

4. Мониторинг и контроль. Средства управления проектами позволяют непрерывно отслеживать выполнение работ и своевременно реагировать на изменения и риски.



5. Оценка результатов. По завершении проекта необходимо провести анализ результатов и выявить уроки, которые могут быть применены в будущих проектах.

Средства управления проектами предоставляют авиационным подразделениям инструменты и методологии для более эффективного и безопасного выполнения своих задач. Их применение позволяет снизить риски, улучшить планирование и контроль, а также повысить общую эффективность деятельности авиационных подразделений. Внедрение средств управления проектами становится все более важным для обеспечения безопасности и эффективности авиации в современном мире.

Авиационная отрасль сегодня сталкивается с постоянно меняющейся средой и высокой степенью сложности операций. Для успешной деятельности авиационных подразделений необходимо эффективное планирование, координация и управление проектами. В данной статье рассматривается роль и важность средств управления проектами в планировании деятельности авиационных подразделений, а также выявляются ключевые аспекты и преимущества применения таких инструментов.

Планирование является неотъемлемой частью деятельности авиационных подразделений, поскольку позволяет оптимизировать распределение ресурсов, времени и усилий для достижения поставленных целей. Сложность операций в авиационной сфере требует точной организации и координации, что делает важным использование методов управления проектами для достижения оптимальных результатов.

Активное внедрение новой и улучшенной авиационной техники (АТ) в состав Вооруженных Воздушных Сил (ВВС) страны вызывает ряд вопросов, которые стоят перед инженерно-авиационной службой (ИАС) авиационных частей. Следует учитывать, что реформы, проведенные предыдущими руководителями министерства обороны, привели к оттоку опытных специалистов из ВВС и научно-исследовательских организаций, что усложнило решение данных проблем. Возникает сложность в связи с повышением эффективности использования АТ, которая должна быть осуществлена разработчиком. Это позволит повысить вероятность успешного выполнения боевых задач за счет улучшения технических характеристик или путем повышения готовности и боевой исправности в условиях авиационных частей. Результатом будет увеличение числа вылетов каждого воздушного судна (ВС) и числа самолетовых вылетов, обеспеченных ИАС в течение определенного периода.

Вместе с развитием АТ, вопросы организации и управления ИАС также становятся более актуальными. Отставание в развитии методов управления от методов вооруженной борьбы становится все более заметным. Важную роль в обеспечении надежности и исправности АТ играет технико-эксплуатационная часть (ТЭЧ). Ей поручено своевременное восстановление и введение в строй неисправной АТ, достигшей предельного ресурса или требующей ремонта. Для обеспечения боевой готовности авиационных частей важна организация работы ТЭЧ, где качественное выполнение ремонтных и регламентных работ имеет ключевое значение. Вопрос о влиянии деятельности ТЭЧ на боевую готовность авиационных частей может быть рассмотрен с позиции составляющих боевой готовности АТ: исправности, ресурса и времени, необходимого для подготовки АТ к выполнению боевых задач. Организация деятельности ИАС основывается на календарном планировании, что включает разработку оперативных плановых заданий и обеспечение их необходимыми ресурсами. Важным аспектом здесь является использование автоматизированных средств для более рационального планирования. Руководители подразделений должны учитывать не только формальные процессы, но и использовать интуицию и опыт при планировании деятельности. Календарные графики, такие как диаграммы Ганта, помогают в наглядном представлении планов выполнения работ. Понимание роли ТЭЧ в обеспечении боевой готовности ВВС позволяет разработать эффективные стратегии и методы планирования и управления, учитывая специфику авиационной отрасли.

Использование сетевых моделей также упрощает задачу последовательности событий, создание технологических и организационных схем. Для построения диаграммы Ганта необходимо:

- Определить основные действия, необходимые для реализации проекта.
- Внести запланированные действия в первую колонку таблицы в порядке их выполнения.
- Зафиксировать во второй колонке время, необходимое для завершения каждого действия в днях, неделях или месяцах.
- Разбить оставшийся временной период в последующих колонках на дни, недели или месяцы.
- Продемонстрировать продолжительность каждого действия с помощью отрезка, представляющего определенное количество времени.
- Рядом с отрезком, обозначающим точное время выполнения действий, отметить отрезки "запаса времени", указывающие на самые ранние сроки начала работ и критические сроки завершения.

Одним из главных преимуществ линейных графиков является их наглядность и простота. Они позволяют оптимизировать выполнение работ по различным критериям, включая равномерное использование ресурсов. Однако основным недостатком линейных графиков является их сложность корректировки в случае изменений сроков работ или условий проведения. Эти недостатки устраняются при использовании сетевых графиков.

После получения первоначальных оценок можно перейти к более детальному анализу различных вариантов распределения ресурсов. На этом этапе ресурсное планирование становится стоимостным анализом проекта.

Завершающий этап включает анализ возможных рисков при реализации проекта. Метод PERT (Project Evaluation and Review Technique) может быть использован для этой цели, несмотря на критику. Для авиационных частей этот метод остается применимым.

После тщательной разработки плана проекта его необходимо согласовать с руководителями (например, заместителем командира авиационной части по ИАС). Затем план утверждается как базовый и используется как эталонный для контроля хода выполнения работ.

Таким образом, этап планирования завершается, и в деятельности ИАС активируются функции управления, включая руководство и контроль, с обратной связью через корректировку графика.

Итак, целесообразно внедрение инструментов управления проектами в плановую деятельность ИАС, что предполагает введение должности диспетчера автоматизированного пункта, ответственного за создание и поддержание планов в системах управления проектами.

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

1. Голенко Д.И. Статистические методы сетевого планирования и управления. М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1968. 401 с.
2. Мезенцев Ю.А. Экономико-математические методы. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. 212 с.

© А.А. Левашова, 2023

---

УДК 621

Малышев Н.А.,  
Сибирский государственный индустриальный университет,  
Россия, Новокузнецк

### **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗДАНИЯХ**

**Аннотация:** Эффективное управление системами водоснабжения играет ключевую роль в обеспечении комфорта и безопасности жильцов зданий. В данной аннотации рассматриваются основные аспекты автоматизации систем водоснабжения в зданиях, включая важность мониторинга, контроля и оптимизации этих систем.

**Ключевые слова:** автоматизация, инженерные системы, водоснабжение, мониторинг, контроль.

**Annotation:** Effective management of water supply systems plays a key role in ensuring the comfort and safety of residents of buildings. This annotation discusses the main aspects of automation of water supply systems in buildings, including the importance of monitoring, control and optimization of these systems.

**Keywords:** automation, engineering systems, water supply, monitoring, control.

В современном мире, когда технологии развиваются семимильными шагами, автоматизация инженерных систем зданий стала неотъемлемой частью обеспечения комфорта и эффективности в различных типах зданий. Среди всех инженерных систем, системы водоснабжения занимают особое место, и автоматизация в этой области приносит немало преимуществ.

Системы водоснабжения играют критическую роль в обеспечении здоровья и комфорта жильцов зданий. Они обеспечивают питьевую воду, а также воду для бытовых и промышленных нужд.

В современных городах и зданиях, где спрос на воду растет, эффективное управление водоснабжением становится жизненно важным. Автоматизация водоснабжения позволяет:

1. Системы автоматизации могут мониторить и регулировать расход воды в реальном времени, предотвращая утечки и перерасход.

2. Автоматическое обнаружение и быстрое реагирование на поломки или сбои в системе водоснабжения уменьшает риск аварий и простоев.

3. Автоматизированные системы позволяют оптимизировать процессы обслуживания и управления водоснабжением, что снижает затраты на обслуживание и ремонт.

4. Автоматизированные системы позволяют легче интегрировать альтернативные источники водоснабжения, такие как дождевая вода и системы очистки, способствуя устойчивому использованию водных ресурсов.

Датчики могут предупреждать о проблемах, таких как утечки, и оптимизировать расход воды. Системы очистки и повторного использования: Автоматизация может управлять системами очистки и повторного использования воды, что способствует устойчивому использованию водных ресурсов.

Автоматизация водоснабжения часто интегрируется с другими системами зданий, такими как отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВК), для оптимизации всего комплекса инженерных решений.

Машинное обучение позволяет системам водоснабжения "учиться" и адаптироваться к изменяющимся условиям и потребностям.

Автоматизация систем водоснабжения в зданиях является важным шагом в направлении более эффективного и устойчивого использования водных ресурсов. Она помогает экономить ресурсы, обеспечивать надежность и снижать эксплуатационные расходы, что особенно актуально в современных городах с растущим спросом на воду. С применением технологий IoT, ИИ и систем очистки, будущее автоматизации водоснабжения обещает быть еще более инновационным и эффективным.

Следование этим современным тенденциям в автоматизации систем водоснабжения поможет городам и зданиям стать более устойчивыми и экологически дружелюбными, обеспечивая комфорт и безопасность для всех и сохраняя ценные водные ресурсы для будущих поколений.

Автоматизация систем водоснабжения позволяет более эффективно управлять ресурсами. С использованием систем мониторинга и контроля можно отслеживать и регулировать расход воды, что снижает затраты на водоснабжение и энергопотребление, особенно важно для современных зданий, где эффективное управление ресурсами является приоритетом. Автоматизированные системы также способствуют повышению надежности систем водоснабжения. Системы мониторинга обеспечивают оперативное обнаружение проблем и сбоев, предотвращая возможные аварии и снижая риски для безопасности здания и его жильцов.

Важнейшей частью автоматизации являются датчики и измерительные устройства, которые собирают информацию о расходе воды, давлении, температуре и других параметрах. Эта информация передается контрольной системе для анализа и принятия решений. Современные здания используют высокоинтегрированные системы управления, которые координируют работу всех инженерных систем, включая водоснабжение. Они оптимизируют расход воды в реальном времени, исходя из потребностей здания и его обитателей. Для реализации команд системы управления используются актуаторы и исполнительные устройства, которые регулируют работу насосов, клапанов и другого оборудования системы водоснабжения. Автоматизация позволяет оптимизировать расход воды, что приводит к экономии как водных, так и энергетических ресурсов. В условиях растущих затрат на воду и электроэнергию, это становится особенно актуальным.

Автоматизированные системы обеспечивают повышенный комфорт для жильцов и посетителей здания. Они поддерживают стабильное давление в системе, регулируют температуру воды и обеспечивают надежное горячее водоснабжение. Системы мониторинга и контроля автоматически выявляют потенциальные проблемы, такие как утечки или перегрузки. Это позволяет предотвратить аварии и снизить риски для безопасности и здоровья обитателей здания.

Существует разнообразие автоматических смывов для унитазов, предлагаемых различными производителями, такими как Stern и Sanela (Чехия). Они предлагают два основных типа управления:

- Сенсорные смывы: Эти системы оснащены сенсорами, которые реагируют на движение и автоматически активируют смыв при выходе из зоны действия.

- Смыв с пьезо-кнопкой: Здесь смыв активируется при касании специальной кнопки (пьезо-кнопка), что обеспечивает управление смывом вручную.

Эти автоматические смывы предоставляют удобство использования и снижают расход воды, так как смыв активируется только при необходимости.

Современные душевые кабины и ванны стали более функциональными благодаря интеграции интеллектуальных систем. Они могут включать в себя следующие характеристики:

- Устройства для наполнения и опорожнения: Эти устройства позволяют настраивать уровень воды и температуру ванны или душа.
- Голосовая информация и настройка программ: Интегрированные компьютеры предоставляют пользователю голосовую информацию о настройках и состоянии программы.
- Запись и анализ использования: Интеллектуальные ванны могут записывать информацию о использованных программах и анализировать ее в графическом и табличном виде.
- Эффективное использование воды и электроэнергии: Эти системы могут оптимизировать расход воды и электроэнергии, обеспечивая экономию ресурсов.

Автоматизация санитарно-технических систем в жилых и общественных зданиях предоставляет значительные преимущества для эксплуатирующих и управляющих компаний. Эти системы позволяют быстро обнаруживать и локализовать места протечек воды и оперативно реагировать на них, благодаря интеграции с интеллектуальными системами управления зданием, системами безопасности и диспетчеризации.

Утечки воды, вызванные коррозией или низким качеством монтажных работ, могут быть обнаружены с помощью датчиков температуры и влажности, установленных на стояках и стенах. Эти датчики передают сигналы на контроллер, который в случае обнаружения утечки автоматически блокирует подачу воды.

Одним из инновационных предложений является однотрубная схема подачи воды, которая предполагает установку смесительного устройства в виде двух электронно-управляемых кранов на коллекторах холодной и горячей воды. Это позволяет управлять расходом воды без установки дополнительных датчиков на сантехнических приборах.

Однако для более широкого внедрения таких решений требуется развитие промышленного производства запорно-регулирующей арматуры малых диаметров с электроприводом. Специализированные компании, такие как Belimo, начинают выпускать компактные шаровые краны с линейной расходной характеристикой, что может способствовать развитию автоматизации водоснабжения.

Программно-технические комплексы, такие как "Спрут-М", предоставляют средства для учета потребления энергоресурсов, дистанционного контроля и управления различными параметрами. Они могут быть внедрены в системы управления зданиями и даже "умными домами".

Итак, современные технологии позволяют усовершенствовать санитарно-технические системы, делая их более интеллектуальными и эффективными. Разработка и внедрение таких решений могут существенно снизить потребление воды и энергии, а также улучшить качество обслуживания жилых и общественных зданий.

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

1. Аленин Д. В. АСУ ТП для водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]. // Коммунальный комплекс России. 2006. № 11. URL: <http://www.mzta.ru/mzta/items/asu-tp-dlya-vodosnabzheniya-i-vodootvedeniya>
2. Исаев В.Н., Чухин В.А., Герасименко А.В. Интеллектуализация системы водоснабжения жилых и общественных зданий // Сантехника. 2010. №5, с. 18-25, №6, с. 16-19.
3. Электроприводы для систем ОВиК от Belimo [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belimo.ru>

© Н.А. Малышев, 2023

**АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССА МАСЛОИЗВЛЕЧЕНИЯ:  
ОЦЕНКА РИСКОВ И ОТКАЗОВ**

**Аннотация:** Процесс маслоизвлечения - важный этап в производстве многих продуктов, таких как растительные масла, эфирные масла и масла из животных сырья. Оценка надежности этого процесса имеет критическое значение для обеспечения качества конечного продукта и экономической эффективности производства. В данной статье рассматриваются методы и подходы к оценке надежности процесса маслоизвлечения, включая анализ рисков, мониторинг и прогнозирование отказов, а также меры по повышению надежности.

**Ключевые слова:** маслоизвлечение, надежность процесса, оценка надежности, производство растительных масел, эфирных масел

**Annotation:** The process of oil recovery is an important stage in the production of many products, such as vegetable oils, essential oils and oils from animal raw materials. Evaluation of the reliability of this process is critical to ensure the quality of the final product and the economic efficiency of production. This article discusses methods and approaches to assessing the reliability of the oil recovery process, including risk analysis, monitoring and prediction of failures, as well as measures to improve reliability.

**Keywords:** oil extraction, process reliability, reliability assessment, production of vegetable oils, essential oils

Процесс маслоизвлечения - это ключевой этап в производстве различных видов масел, которые широко используются в пищевой промышленности, фармацевтике, косметической и химической отраслях. Эффективность и надежность этого процесса оказывают существенное влияние на качество конечного продукта и конкурентоспособность предприятия. Методы оценки надежности процесса маслоизвлечения:

- Оценка рисков включает в себя идентификацию потенциальных проблемных зон в процессе маслоизвлечения. Это может включать в себя анализ возможных источников сбоев, таких как поломка оборудования, недостаточное качество сырья или изменения в окружающей среде. После идентификации рисков можно разработать стратегии и меры по их снижению или устранению.

- Надежный мониторинг процесса маслоизвлечения позволяет оперативно выявлять отклонения от нормы и предотвращать сбои. Это включает в себя использование современных сенсоров и систем автоматизации, которые могут непрерывно следить за параметрами процесса, такими как температура, давление и расход сырья.

- С использованием данных о состоянии оборудования и процесса можно разрабатывать модели прогнозирования отказов. Эти модели позволяют предсказать возможные сбои и планировать регулярное техническое обслуживание для предотвращения аварийных ситуаций.

Ключевые факторы, влияющие на надежность процесса:

- Качество и состояние исходного сырья имеют решающее значение для надежности процесса маслоизвлечения. Неравномерное или загрязненное сырье может привести к износу оборудования и ухудшению качества продукции.

- Регулярное обслуживание и замена изношенного оборудования являются важными мерами для поддержания надежности процесса. Особое внимание следует уделять выбору и эксплуатации оборудования, а также обучению персонала.

- Эффективное управление процессом маслоизвлечения включает в себя оптимизацию режимов работы, распределение ресурсов и управление персоналом. Хорошо организованное производство способствует снижению рисков и повышению надежности.

Оценка надежности процесса маслоизвлечения - это неотъемлемая часть обеспечения качества продукции и устойчивости производства. Эффективные методы оценки, мониторинга и управления рисками и отказами позволяют предотвращать потери и повышать конкурентоспособность предприятия. С учетом растущей потребительской деманды на масла различного происхождения,

надежность процесса маслоизвлечения становится более актуальной чем когда-либо, и ее улучшение является важной задачей для производителей.

Надежность процесса маслоизвлечения зависит от надежности оборудования, на котором он выполняется, и от надежности управления этим процессом.

При анализе надежности процесса маслоизвлечения необходимо определить как вероятность, так и масштаб неблагоприятных последствий данной операции или объекта. Неблагоприятными последствиями могут быть вред, наносимый человеку и качеству продукции.

Для оценки надежности процесса маслоизвлечения можно использовать схему диагностики оборудования (см. рисунок 1). Эта диагностика выполняется с помощью различных приборов, таких как осциллографы, манометры и датчики температуры. Однако стоит отметить, что не все единицы оборудования обязательно оборудованы этими приборами.

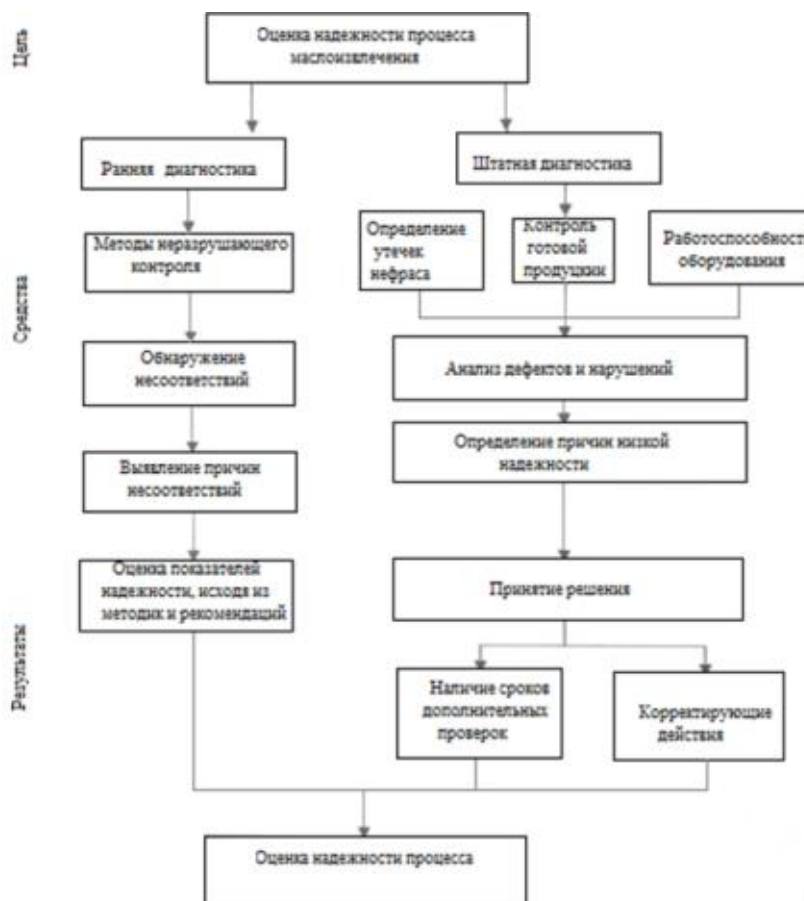


Рисунок 1 - Схема оценки надежности процесса маслоизвлечения

Методы контроля качества готовой продукции регулируются соответствующими нормативными документами. Определение утечек нефраса, например, производится с использованием датчиков загазованности помещения цеха при измерении расхода растворителя в течение смены.

Идентификация оценки надежности процесса маслоизвлечения была проведена экспертной комиссией с использованием метода мозгового штурма (см. таблицу 1)

Таблица 1 – Анализ видов, причин и возможных последствий понижения надежности процесса

Фактор надежности	Наименование проблемы	Причины возникновения проблемы	Возможные последствия ненадежности
Износ оборудования	Поломка оборудования	Несвоевременный ремонт	Брак продукции
	Отказ оборудования	Неправильное обслуживание оборудования	Длительности простаивания

Ошибки персонала	Халатность персонала	Недобросовестное отношение к работе	Брак продукции
	Плохое самочувствие	Загазованность цеха	Взрывопожароопасность
Понижение качества готовой продукции	Повышение массовой доли жира шрота	Отказ насоса	Брак продукции
Повышенное содержание паров нефраса в помещении цеха	Загазованность цеха	Отказ насоса	Взрывопожароопасность

Для оценки каждого возможного негативного последствия проблемы, команда использует таблицу параметров критичности. Этот параметр, обозначаемый как S, изменяется в диапазоне от 1 (для наименее критичных рисков) до 5 (для наиболее критичных рисков) с учетом уровня ущерба, который они могут причинить.

Для каждого потенциального источника возникновения надежных отклонений в процессе маслоизвлечения, как для человека, так и для продукции, определяется параметр вероятности появления рисков, обозначаемый как O. Этот параметр варьируется от 1 (для редких случаев возникновения рисков) до 5 (для случаев, когда риски возникают практически всегда).

Каждому отклонению, вызванному каждой из возможных причин, также присваивается параметр обнаружения рисков, обозначаемый как D, который может варьироваться от 1 до 10.

Результаты анализа отклонений представлены в таблице 2. Из этой таблицы видно, что значительный риск связан с увеличением массовой доли жира в шроте и загазованностью цеха. Очень важное влияние на надежность оказывает отказ оборудования.

Таблица 2 - Результаты анализа отклонений

Наименование риска	Возможные последствия	Параметр S	Причины возникновения рисков	Параметр O	Параметр D	RPN
Поломка оборудования	Брак продукции	3	Несвоевременный ремонт	2	2	12
Отказ оборудования	Длительность простаивания	4	Неправильное обслуживание оборудования	2	4	32
Халатность персонала	Брак продукции	1	Недобросовестное отношение к работе	2	5	10
Плохое самочувствие	Взрывопожароопасность	4	Загазованность цеха	2	4	16
Повышение массовой доли жира шрота	Брак продукции	3	Отказ насоса	2	3	18
Загазованность цеха	Взрывопожароопасность	4	Отказ насоса	2	3	24

RPN граничное рассчитывается по формуле:

$$RPN = S \cdot O \cdot D,$$

где S – параметр значимости последствий риска;

O – параметр возникновения причины риска;  
D – параметр вероятности возникновения риска.

Таким образом, оценка надежности процесса маслоизвлечения включает в себя оценку безопасности процесса для работника, качества произведенной продукции и надежности работы оборудования.

#### Список использованной литературы:

1. Чурсова Л.В., Душин М.И., Хрульков А.В., Мухаметов Р.Р. Особенности технологии изготовления деталей из композиционных материалов методом пропитки под давлением // Композиционные материалы в авиакосмическом материаловедении: сб. тез. докл. межотраслевой науч.-технич. конф. М.: ВИАМ, 2009. С. 17.
2. Елисеева, А. В. Оптимальная обработка изделий из композиционных материалов / А. В. Елисеева, А. М. Ровкин, М. Д. Тимошенко, Д. С. Морев. // Молодой ученый. — 2017. — № 52 (186). — С. 41-45

© М.Р. Фазулзянов, 2023

---

УДК 62

Фазулзянов М.Р.,  
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева - Каи,  
Казань, Россия

### ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ: ОПТИМИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ

**Аннотация:** Проектирование объектов в области энергетического машиностроения требует высокой точности и сложных расчетов. В статье рассматриваются различные компьютерные технологии, которые используются для оптимизации процесса проектирования и создания энергетических установок.

**Ключевые слова:** компьютерные технологии, проектирование, энергетическое машиностроение, CAD, CAE, моделирование.

**Annotation:** The design of objects in the field of power engineering requires high accuracy and complex calculations. The article discusses various computer technologies that are used to optimize the process of designing and creating power plants.

**Keywords:** computer technologies, design, power engineering, CAD, CAE, modeling.

Энергетическое машиностроение играет важную роль в обеспечении мировой энергетической потребности. С развитием технологий и растущей зависимостью общества от энергии, необходимо постоянное совершенствование и улучшение энергетических систем. Компьютерные технологии стали неотъемлемой частью проектирования объектов энергетического машиностроения, позволяя увеличить эффективность, безопасность и экологическую устойчивость энергетических установок.

Одним из ключевых аспектов компьютерных технологий в энергетическом машиностроении является создание математических моделей и их анализ. Программные средства для численного моделирования позволяют инженерам и ученым более точно предсказывать поведение энергетических систем, начиная с проектирования и заканчивая эксплуатацией.

Применение вычислительных методов и симуляций позволяет оптимизировать процессы, снижать затраты и повышать эффективность энергетических установок. Это особенно важно в контексте разработки новых видов энергетики, таких как возобновляемые источники энергии и ядерная энергетика.

С развитием компьютерных технологий появилась возможность создавать виртуальные модели энергетических объектов и систем. Виртуальное проектирование позволяет инженерам детально



изучать каждый аспект проекта до его физической реализации. Это сокращает время и затраты на разработку, а также позволяет выявить потенциальные проблемы на ранних стадиях проекта.

Компьютерные технологии также играют важную роль в автоматизации и управлении энергетическими системами. Системы автоматического управления позволяют оптимизировать работу оборудования, управлять нагрузкой и обеспечивать стабильность в энергоснабжении. Это особенно важно в современных условиях, когда энергетические сети становятся все более сложными и распределенными.

С использованием сенсоров и систем мониторинга, подключенных к сетям оборудования, можно в реальном времени следить за состоянием энергетических систем и выявлять возможные поломки или неисправности. Это позволяет проводить предупредительное обслуживание и увеличивать надежность работы энергетических объектов.

Современные компьютерные технологии также помогают сделать энергетические системы более экологически устойчивыми. Моделирование и анализ позволяют оптимизировать использование ресурсов и снизить выбросы вредных веществ. Это важно для соблюдения стандартов экологической безопасности и сокращения негативного воздействия на окружающую среду.

Компьютерные технологии играют ключевую роль в современном энергетическом машиностроении. Они позволяют инженерам и ученым более точно проектировать, анализировать и управлять энергетическими системами, что способствует повышению эффективности, безопасности и экологической устойчивости энергетических объектов. В будущем, с развитием технологий и расширением возможностей вычислительной техники, компьютерные методы и инструменты продолжат играть важную роль в развитии энергетической отрасли.

Задачей внедрения компьютерных технологий для проектирования и производства является сокращение времени и затрат на проектирование производства и техническую подготовку, а также повышение качества продукции. Для достижения этой задачи используется автоматизированная система проектирования инженерного анализа (САПР) и подготовки технологии производства. Что такое система автоматизированного проектирования? САПР—система автоматизации, реализующая информационные технологии для выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования. Она состоит из комплекса персонала и технологий, программного обеспечения и других средств автоматизации. САПР включает в себя несколько типов программных систем: двухмерный чертеж и трехмерное геометрическое проектирование (CAD); инженерный анализ (CAE); автоматизация производства (CAM); управление жизненным циклом продукта (PLM). Давайте рассмотрим эти типы систем более подробно. САПР - инструмент автоматизированного проектирования, предназначенный для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования и создания проектной и/или технической документации. Функции САПР-системы делятся на двумерное (чертеж, конструкторская документация) и трехмерное (получение трехмерных моделей, параметризованные расчеты, реалистичная визуализация, взаимное преобразование 2d и 3D-моделей) проектирование. Основными системами MCAD являются CATIA (Dassault Systems), UNIGRAPHICS NX (Siemens PLM Software), Pro/ENGINEER (PTC), AutoCAD Inventor Professional.

Caе - автоматизированные инструменты для инженерных расчетов, анализа и имитации физических процессов, динамического моделирования, верификации и оптимизации изделий. Система инженерного анализа предназначена для использования геометрических моделей для изучения поведения изделий - Обычно такие модели создаются в САПР-системе. Функции системы CAE: анализ кинематики и динамики изделия, определение траектории и усилия движущихся частей во время работы; моделирование упругих напряжений, деформаций, теплового состояния и вибрации конструкции для определения критической нагрузки; рассмотрение динамики и тепловое моделирование стационарных и нестационарных газов, таких как вязкость, турбулентность, пограничные слои и т.д.; Вычисления состояний и переходных процессов на макроуровне. Примерами систем SAE являются Ansys, MSC Nastran, NX Nastran, Cosmos/M, Nisa, Moldflow, ABAQUS, LS-DYNA, MSC.Адамс, магистр, TFLEX.

CAM - это средство технической подготовки к производству изделий, обеспечивающее автоматизацию программирования и управления оборудованием с ЧПУ или гар (гибкая автоматизированная производственная система). Основными функциями системы CAM являются: разработка технологического процесса; синтез процедур управления с использованием технологии и оборудования с ЧПУ; моделирование процесса обработки, включая построение относительной

траектории инструмента и заготовки в процессе обработки; генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ; расчет времени обработки технические характеристики. Пример САМ-системы: Программное обеспечение Siemens PLM. SprutCAM, ADEM - это российская интегрированная CAD/CAM/CAPP система, разработанная для автоматизации проектирования и подготовки производственных технологий на основе программного пакета EdgeCAM компании Pathtrace. PowerMill - это продукт компании Delcam.

PLM - это прикладное программное обеспечение, используемое для управления жизненным циклом продукта. Основные функции: управление данными и информацией о продукте; управление последовательностью проектирования; управление документами и требованиями; визуализация, анализ; управление производством. Примеры PLM-систем: Omnify Empower PLM, Autodesk Vault, Dassault ENOVIA, Oracle Agile PLM, SAP PLM, Siemens Teamcenter, PTC Windchill, AVEVA NET Workhub и Dashboard. На сегодняшний день все существующее программное обеспечение для автоматизации проектирования в машиностроении классифицировано в соответствии с функциональной целостностью. Исходя из этого, она условно делится на три уровня. Нижний уровень (light CAD) включает программы для автоматической разработки и сопровождения технической документации, которые реализуют 2D-модели в виде чертежей и спецификаций, технологических чертежей и зависимостей. Например, AutoCAD LT (AutoDesk), T-Flex CAD2D (Top Systems), COMPASS Graph (Ascon), CADMECH (Intermech) и т.д. В среднем (medium CAD) - существуют программные комплексы, позволяющие создавать трехмерные параметризованные модели относительно простых изделий, методом твердотельного моделирования и выполнять проверочные расчеты деталей и сборок. К таким программным комплексам относятся: Solid Works (SolidWorks Corp., США), AutoCAD Inventor (AUTODESK, США), AUTODESK Mechanical Desktop (AUTODESK, США), Solid Edge (Siemens PLM Software, Германия), T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (Top Systems, Россия), КОМПАС-3d (Аскон, Россия) и т.д. Эти САПР-системы относятся к категории индивидуальных приложений. Программная система для сквозного проектирования и производства для коллективного использования расположена на верхнем уровне (тяжелая САПР). На сегодняшний день существует всего три тяжелые системы, которые являются результатом слияний и поглощений крупными компаниями крупных компаний:

- CATIA (Dassault Systèmes, Франция);
- UNIGRAPHICS NX (Siemens PLM software, Германия);
- Pro/ENGINEER (PTC, США).

Что касается разработчиков отечественных систем автоматизированного проектирования, то у них тоже есть свои лидеры. Компания Top Systems (Москва) известна не только в России, но и за рубежом своими САПР-продуктами T-FLEX, поскольку версия 7.0 основана на ядре Parasolid решения Unigraphics. Кроме того, были выпущены новые продукты - T-FLEX CNC2D и 3D (системы подготовки программ для станков с ЧПУ) и T-FLEX NC Tracer (системы для моделирования процесса обработки деталей на станках с ЧПУ на основе готовых управляющих программ). Компания Consistent software company (Москва) выпустила серию специализированных программных продуктов, предназначенных для различных областей применения и позволяющих создавать проектную документацию в соответствии с российскими стандартами. Механическая, электрическая, гидравлическая и другая упаковка стала широко известной. Недавно в серию были добавлены технологии, графика SPDS и другие продукты. Минская компания Intermech (Беларусь) разрабатывает комплекс проектных решений по автоматизации и техническому оформлению. — Начиная с непосредственной разработки проектной документации (Cadmec) и последующей автоматической публикации текстовой проектной документации совместного предприятия, VS, VP, PE (AVS), и заканчивая ведением сетевого иерархического архива предприятия, у него есть возможность управлять проектами и корпоративными документами (поиск). Компания АСКОН (Санкт—Петербург), известная своей сумкой compass, в начале 2000 года выпустила новый продукт - систему трехмерного моделирования COMPASS-3D, предназначенную для дизайнеров. Компания также дополнила ассортимент продукции для отечественного машиностроения; В середине 2000 года был выпущен новый продукт - COMPASS-SHAFT Plus, который сочетает в себе COMPASS-SHAFT (проектирование вала) и gear (расчет зубчатого колеса).

### Список использованной литературы:

1. Ремонт автомобилей. Б. В. Клебанов, В. Г. Кузьмин, В. И. Маслов, – М., «Транспорт», 1974. – 328 с.
2. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» по направлениям агрономического образования/ О.И. Поливаев [и др.]. М.: КНОРУС, - 2013. -256с.

© М.Р. Фазулзянов, 2023

---

## СТРОИТЕЛЬСТВО. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

УДК 692

Боревич Я.П.,  
Тюменский индустриальный университет,  
Россия, Тюмень

### ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ (ФИБРЫ) ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Аннотация:** В статье проводится сравнительный анализ механических свойств и долговечности бетонов, укрепленных разными типами волокон, такими как стекловолокно, полипропиленовое волокно, стальное волокно и базальтовое волокно. В результате исследования предоставляются ценные выводы, способствующие оптимизации применения волокнистых материалов для улучшения характеристик бетонных конструкций.

**Ключевые слова:** бетон, волокно, стекловолокно, полипропилен, стальное волокно, базальтовое волокно.

**Annotation:** The article presents a comparative analysis of the mechanical properties and durability of concrete reinforced with different types of fibers, such as fiberglass, polypropylene fiber, steel fiber and basalt fiber. As a result of the research, valuable conclusions are provided that contribute to optimizing the use of fibrous materials to improve the characteristics of concrete structures.

**Keywords:** concrete, fiber, fiberglass, polypropylene, steel fiber, basalt fiber.

Бетон – это один из самых распространенных строительных материалов, используемых во многих отраслях строительства. Для повышения его механических свойств, долговечности и устойчивости к разрушениям на протяжении долгого времени исследователи и инженеры ищут новые способы улучшения характеристик бетонных конструкций. Одним из таких методов является добавление в бетон различных видов волоконной арматуры, или фибры. Существует несколько различных видов фибры, которые могут быть добавлены в бетон:

Стекловолоконная арматура обладает высокой прочностью и химической стойкостью. Она широко используется в бетонных конструкциях, предназначенных для работы в агрессивных средах.

Полипропиленовая фибра - этот вид фибры обладает хорошей дисперсией в бетоне и способствует улучшению пластичности и управляемости бетонной смеси. Она также может уменьшить образование трещин при усадке.

Добавление стальной фибры в бетон может увеличить его прочность в растяжении и усталостную прочность. Она часто используется в промышленном и дорожном строительстве

Полиолефиновая фибра-этот вид фибры может улучшить устойчивость бетона к воздействию высоких температур и огня. Она также может улучшить устойчивость бетона к циклическим нагрузкам.

Применение фибры в бетоне может привести к ряду преимуществ:

- Фибра способна улучшить прочностные характеристики бетона, особенно в растяжении.
- Фибра может значительно снизить образование трещин, особенно мельчайших, что улучшает долговечность и эстетический вид конструкции.

- Добавление фибры может повысить устойчивость бетона к циклическим нагрузкам, таким как вибрации или динамические нагрузки.

- Некоторые виды фибры способны повысить устойчивость бетона к высоким температурам и огню.

Выбор видов фибры зависит от конкретных требований конструкции и её функциональных характеристик. Например, для бетонных конструкций, находящихся в агрессивных средах, предпочтительнее использовать стекловолокно. Для конструкций, подверженных высоким температурам, полиолефиновая фибра может быть наиболее эффективной.

Использование различных видов фибры в бетоне предоставляет инженерам и строителям уникальную возможность улучшить механические свойства и долговечность бетонных конструкций. Выбор определенного вида фибры зависит от целей проекта и требований к конструкции. Эффективное использование фибры в бетонах может значительно повысить качество и долговечность строительных проектов.

Особенностью применения стальной фибры в бетонах, что отличает ее от других материалов, является высокая трещиностойкость, обеспечивающая высокую надежность зданий и сооружений. Изменение предела трещиностойкости сталефибробетона описывается уравнением потенциальной энергии деформации, аналогичным уравнению Гриффитса, но с добавлением слагаемого, учитывающего энергию, накапливаемую в процессе деформации отдельных фибр, пересекающих трещину. Увеличение количества стальной фибры на единицу площади расчетного сечения существенно снижает их податливость при возникновении трещины в бетоне, что приводит к повышению уровня трещиностойкости, зависящего также от размера критических трещин. Сталефибробетон, при условии однородной бетонной матрицы и высокого уровня дисперсности армирования, может иметь предел трещиностойкости, превышающий до двадцати раз пределы у обычного бетона и железобетона. Эти результаты справедливы для стальной фибры различных геометрических размеров, у которой модуль упругости значительно выше, чем у бетонной матрицы. В то время как для неметаллической фибры, эти зависимости не всегда применимы из-за ее низкого модуля упругости (по сравнению с бетоном) и низкой адгезии к бетону. Некоторые свойства, присущие металлической фибре, не могут быть приписаны неметаллической фибре, несмотря на ключевые отличия между ними, как по свойствам, так и по эффективности работы в бетонных матрицах. Целью проведенного исследования было определение влияния различных типов неметаллической фибры на трещиностойкость бетонов.

На данный момент в Российской Федерации применяется ГОСТ 29167-91 "Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении", который определяет порядок проведения испытаний и формулы для расчета основных характеристик трещиностойкости. Однако данные характеристики трещиностойкости, полученные в результате испытаний, сложны для восприятия и не позволяют быстро и объективно оценить результаты. В качестве альтернативы ГОСТ 29167-91 в последние годы все более популярной становится методика определения деформативности по EN 14651, которая указана в качестве основной для определения характеристик фибробетонов в СТО НОСТРОЙ 2.27.125-2013 "Освоение подземного пространства. Конструкции транспортных тоннелей из фибробетона. Правила проектирования и производства работ", а также разрабатываемого свода правил "Конструкции фибробетонные с неметаллической фиброй. Правила проектирования". Отличительной особенностью этой методики является определение ширины раскрытия внутренних граней предварительно пропиленной трещины в образце (CMOD по EN 14651), в процессе нагружения которого по трехточечной схеме фиксируется остаточная прочность. Данная методика была выбрана для проведения исследования, так как она наиболее подходит для определения трещиностойкости фибробетонов, учитывая ожидаемую низкую эффективность неметаллической фибры. Для проведения испытаний были выбраны три основных типа неметаллической фибры, широко применяемой при производстве бетонных конструкций и представленной на рынке.

Таблица 2 – Результаты испытаний

Вид фибры	$F_L$ , кН	$f_{jcl,L}$ , МПа	$F_{0,5}$ , кН	$R_{0,5}$ , МПа	$F_{1,5}$ , кН	$R_{1,5}$ , МПа	$F_{2,5}$ , кН	$R_{2,5}$ , МПа	$F_{3,5}$ , кН	$R_{3,5}$ , МПа
Полипропиленовая	11,4	4,0	3,27	1,2	2,9	1,0	3,02	1,1	3,09	1,1
Полимер-ная	14	4,9	4,05	1,4	3,3	1,2	3,81	1,3	3,89	1,4
Композит-ная	12,2	4,3	5,81	2,0	5,6	2,0	5,87	2,1	6,38	2,2

В данном исследовании были рассмотрены три типа неметаллической фибры, применяемой в бетонах, а именно: полипропиленовая микрофибра, полимерная макрофибра и стеклопластиковая композитная фибра. Указаны основные характеристики каждого вида фибры, такие как длина, диаметр, геометрический фактор, плотность и модуль упругости. Для проведения испытаний были изготовлены образцы фибробетона размером 150×150×600 мм, по 6 образцов в каждой серии. В составе бетона применялся материал класса В25 по прочности при сжатии. Содержание неметаллической фибры в бетоне определялось на основании рекомендаций производителя и предыдущих испытаний для достижения оптимальных прочностных характеристик.

Испытания выполнялись на специальной электромеханической машине, и для контроля раскрытия граней пропила использовался навесной распорный датчик с высокой точностью. По результатам испытаний определена деформативность фибробетонов с каждым типом неметаллической фибры. Обработка полученных данных позволила определить фактический класс бетона по остаточной прочности с каждым типом фибры: V<sub>fbt</sub>1,0 с для полипропиленовой микрофибры, V<sub>fbt</sub>1,2 с для полимерной макрофибры и V<sub>fbt</sub>1,8 с для стеклопластиковой композитной фибры. Из проведенных исследований можно заключить, что стеклопластиковая композитная фибра показала наибольшую эффективность среди неметаллических фибр, доступных на рынке. Ее применение при оптимальной дозировке позволяет получать фибробетоны с высоким классом по остаточной прочности в пределах 50% от фактического класса по прочности на растяжение при изгибе, в то время как применение полимерной микро и макрофибры обеспечивает только 30% от этого значения.

Дальнейшее развитие технологии фибробетонов может быть связано с расширением номенклатуры доступной композитной фибры с различными свойствами. Возможность применения такой фибры предоставляет широкие перспективы для создания изделий и конструкций с новыми применениями и улучшенными характеристиками.

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

1. Астафьева, М. И. Архитектура советской России [Текст] / М. И. Астафьева, Н. Ф. Гуляницкий, А. М. Журавлев; под ред. Ю. С. Ярлова. – М.: Стройиздат, 1975. – 224 с.
2. Капралин, С. Г. Ценообразование и ценообразующие факторы на рынке недвижимости / С. Г. Капралин / Вестник Томского государственного университета. – 2012. – №362. – С. 142–145.
3. Родионова, Н. В. Специфика ценообразования на рынке жилья и факторы, влияющие на цену недвижимости / Н. В. Родионова / Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №2. – С. 10–15.

© Я.П. Борович,

---

УДК 692

Борович Я.П.,  
Тюменский индустриальный университет,  
Россия, Тюмень

### **РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Аннотация:** Полимеры становятся все более распространенным и удобным материалом для различных производственных процессов, но их влияние на окружающую среду, особенно в виде отходов, представляет значительную проблему. В данной статье обсуждаются различные методы переработки полимерных отходов и их применение в строительстве, а также анализируется экологическая эффективность и экономическая целесообразность такого подхода.

**Ключевые слова:** полимерные отходы, строительство, переработка, экологическая эффективность, экономическая целесообразность.

**Annotation:** Polymers are becoming an increasingly common and convenient material for various production processes, but their impact on the environment, especially in the form of waste, is a significant

problem. This article discusses various methods of processing polymer waste and their application in construction, as well as analyzes the environmental efficiency and economic feasibility of such an approach.

**Keywords:** polymer waste, construction, recycling, environmental efficiency, economic feasibility.

В настоящее время проблема утилизации отходов становится все более актуальной и требует комплексного подхода к ее решению. Одним из наиболее перспективных направлений является использование полимерных отходов в строительстве. Эта практика не только способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, но и открывает новые возможности для инноваций в строительной отрасли.

Современный мир сталкивается с растущим объемом пластиковых отходов, которые негативно влияют на экосистемы, загрязняют водные и сухопутные площади и вносят долгосрочный вклад в изменение климата. Эффективная утилизация пластиковых отходов является сложной задачей, исходя из того, что большинство пластиков не подвергается биологическому разложению на протяжении многих десятилетий.

Одним из подходов к решению проблемы пластиковых отходов является интеграция их в строительные процессы. Полимерные материалы, такие как полиэтилен, полипропилен и полистирол, могут быть использованы в различных аспектах строительства:

Пластиковые отходы могут служить альтернативой традиционной арматуре из стали. Полимеры обладают высокой прочностью и стойкостью к коррозии, что делает их привлекательным выбором для армирования бетонных конструкций. Это также позволяет уменьшить вес конструкции и снизить затраты на транспортировку и монтаж.

Пластиковые отходы могут быть включены в состав строительных блоков, делая их более легкими и теплоизолирующими. Это способствует улучшению энергоэффективности зданий и сокращению потребления природных ресурсов.

Полимеры обладают герметичными свойствами, что делает их эффективными для гидроизоляции подземных сооружений и фундаментов зданий. Они препятствуют проникновению воды, что способствует увеличению срока службы строений.

Пластиковые отходы могут быть использованы для улучшения дорожных покрытий. Добавление полимеров в асфальтовую смесь делает дорожное покрытие более долговечным, устойчивым к трещинам и деформациям. Использование полимерных отходов в строительстве имеет ряд явных преимуществ:

- Экологическая польза: Это снижает объемы пластиковых отходов, уменьшая негативное воздействие на окружающую среду.
- Экономическая эффективность: Полимерные материалы могут быть более доступными и дешевыми в производстве по сравнению с традиционными стройматериалами.
- Технические свойства: Полимеры обладают разнообразными свойствами, которые могут улучшить характеристики строительных материалов.

Однако также существуют вызовы:

- Стандарты и нормативы: Необходимо разработать стандарты для использования полимерных материалов в строительстве, чтобы обеспечить их надежность и безопасность.
- Управление качеством: Контроль качества полимерных материалов и конструкций с их участием играет важную роль в обеспечении долговечности зданий.
- Исследования и разработки: Дальнейшие исследования необходимы для определения оптимальных способов интеграции полимерных отходов в различные строительные процессы.

Использование полимерных отходов в строительстве представляет собой перспективное направление, которое может привести к снижению экологической нагрузки и инновационному развитию в строительной индустрии. Необходимо продолжать исследования, разрабатывать технологии и совершенствовать стандарты, чтобы максимально эффективно использовать эти материалы.

Полимеры, такие как пластик, являются неотъемлемой частью нашей современной жизни и используются в широком спектре промышленных процессов и бытовых товаров. Однако, быстрый рост производства полимерных материалов приводит к увеличению объемов отходов, что создает серьезные экологические проблемы.

С постоянным ростом потребления пластика и других полимеров в различных областях промышленности и быту, проблема полимерных отходов становится все более острой. Недостаточная переработка и утилизация приводят к накоплению пластиковых отходов на свалках, загрязнению водоемов и почвы. В строительстве также происходит значительное потребление полимерных

материалов, в результате чего образуется большой объем отходов. Переработка полимерных отходов в строительных материалах может представлять эффективное решение этой проблемы.

Существует несколько методов переработки полимерных отходов, которые могут быть использованы в строительстве. Один из таких методов - механическая переработка, включающая измельчение и дробление отходов для получения частиц определенного размера. Этот подход находит применение при производстве асфальтобетона и других дорожных материалов, а также для укрепления грунтов. Кроме того, химическая переработка представляет собой процесс разложения полимерных отходов на молекулярном уровне с целью получения новых материалов. Некоторые полимеры могут быть переработаны в топливо, которое может использоваться в качестве альтернативного источника энергии в строительстве. Этот метод также позволяет получать различные смолы и синтетические материалы, используемые в строительных композитных материалах.

Использование полимерных отходов в строительных материалах имеет ряд преимуществ. Во-первых, это позволяет уменьшить потребление природных ресурсов, так как переработка отходов позволяет использовать их повторно. Во-вторых, это способствует сокращению объема отходов, которые иначе могли бы попасть на свалки или загрязнить окружающую среду. Одним из примеров применения полимерных отходов в строительстве является использование переработанных пластиковых бутылок для производства эко-кирпичей. Эти кирпичи обладают хорошей прочностью и теплоизоляцией и могут быть использованы в строительстве небольших объектов, таких как заборы или крыльцо дома. Также полимерные отходы могут быть использованы для производства строительных пленок, которые применяются для гидроизоляции и защиты строительных конструкций. 21 ноября 2012 года прошел Пятый Международный форум "Полимеры России 2012", который стал партнерством компаний "Европластик" и "Центрополимер". Во время приветственного слова главы Steon Energy Фареса Кильзие были предложены три темы для обсуждения. В первую очередь, была обозначена проблема конкурентоспособности российских производителей базовых полимеров в условиях новой макроэкономической ситуации. Вторым вопросом стал рост цен на некоторые базовые полимеры, в частности, на ПЭНД. Третий вопрос касался важности назначения куратора для полимерной отрасли на уровне заместителя министра в соответствующем ведомстве. Фарес Кильзие также подчеркнул, что переработка полимеров стала национальным базисом и может стать ключевым фактором для развития промышленности в России.

Форум продемонстрировал огромные возможности развития внутреннего рынка полимерных изделий во всех областях экономики страны. Следует сформулировать стратегии развития, такие как придание индустрии полимеров статуса приоритетной и возрождение центра принятия решений и регулирования в Министерстве промышленности и торговли РФ. Также рекомендуется разработать федеральную целевую программу или другие программы на пятилетний срок развития индустрии переработки полимеров.

На современном этапе развития производство пластических масс ежегодно возрастает в среднем на 5-6%, достигнув к 2010 году объема в 250 млн. тонн. Потребление пластика на душу населения в развитых странах удвоилось за последние 20 лет и составляет 85-90 кг. Этот показатель предположительно продолжит рост до конца десятилетия на 45-50%. Пластмассы широко применяются в упаковке, включая упаковку пищевых продуктов, благодаря своей легкости, экономичности и выдающимся свойствам. Они представляют серьезную конкуренцию металлу, стеклу и керамике, например, потребляют значительно меньше энергии при производстве стеклянных бутылок.

Возникающая проблема переработки полимерных отходов становится актуальной не только с точки зрения охраны окружающей среды, но и в условиях дефицита полимерного сырья, когда отходы пластика могут стать ценным сырьевым ресурсом. Решение этой проблемы требует организации сбора, сортировки и первичной обработки материалов и изделий, а также разработки системы цен на вторичное сырье для стимулирования предприятий к его переработке. Необходимо создать эффективные методы переработки вторичного полимерного сырья и разработать номенклатуру изделий, которые могут быть произведены из этого материала.

Одним из основных путей использования отходов пластмасс является утилизация, которая позволяет повторно использовать эти материалы и получать дополнительные полезные продукты для различных отраслей хозяйства. Это также позволяет сэкономить первичное сырье и электроэнергию. Широкое использование изделий переработки полимеров приводит к значительной экономии сроков и затрат при строительстве и обеспечивает эффективное использование энерго- и ресурсосберегающих материалов в различных областях промышленности.

### Список использованной литературы:

1. Коррозия бетона и железобетона. Методы их защиты / В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев, Е.А. Гузеев. – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.
2. Пахомова Е.Г., Горбунова И.Н. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125- 127.
3. Исследование работоспособности изгибаемых железобетонных конструкций с учетом коррозионных повреждений / С.И. Меркулов, Е.Г. Пахомова, А.В. Гордеев, А.С. Маяков // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – № 4 (29).– С. 74-78.

© Я.П. Борович, 2023

---

УДК 691

Варюхина Ю.И.,  
Донской государственный технический университет,  
Ростов-на-Дону, Россия

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТОВ ЗА СЧЕТ НАИЛУЧШЕГО ВАРИАНТА СВАЙНОГО СОЕДИНЕНИЯ

**Аннотация:** Исследование охватывает различные виды соединений свай и выявляет ключевые факторы, которые необходимо учитывать при выборе наилучшего варианта свайного соединения. Представленный анализ позволяет оптимизировать процесс проектирования и строительства фундаментов, обеспечивая надежность и долговечность конструкций.

**Ключевые слова:** Сварное соединение, оптимальный выбор, характеристики свай, проектирование фундаментов, надежность конструкций.

**Annotation:** The study covers various types of pile joints and identifies the key factors that need to be taken into account when choosing the best pile connection option. The presented analysis makes it possible to optimize the process of designing and building foundations, ensuring the reliability and durability of structures.

**Keywords:** Welded joint, optimal choice, characteristics of piles, design of foundations, reliability of structures.

Выбор оптимального вида соединения свай зависит от нескольких основных характеристик, включая тип почвы, нагрузки, глубину забивки свай, доступность материалов и бюджет.

Фундаменты играют решающую роль в обеспечении надежности и долговечности любой строительной конструкции. Свайные фундаменты широко используются для поддержки зданий и сооружений на различных типах грунтов. Эффективность свайных фундаментов напрямую зависит от оптимального выбора вида соединения свай с другими элементами конструкции.

Бетонирование свай- этот метод предполагает погружение свай в грунт до нужной глубины и затем заливку бетоном вокруг них. Бетон обеспечивает хорошую жесткость и надежность соединения. Он часто используется при строительстве фундаментов и мостов. Однако для его применения требуется доступ к бетону и строительному оборудованию.

Свайный стакан- этот вид соединения представляет собой металлический стакан, который размещается на вершине сваи и затем заливается бетоном. Это обеспечивает надежное соединение между свай и бетоном. Свайные стаканы могут использоваться в различных условиях и обеспечивают высокую нагрузочную способность.

Шарнирное соединение- это соединение используется для свай, которые подвержены горизонтальным нагрузкам, таким как ветровая нагрузка или землетрясения. Оно позволяет свае вращаться вокруг вертикальной оси, поглощая эти нагрузки. Шарнирное соединение может быть выполнено с помощью специальных металлических деталей.

Свайные головки и ленточные фундаменты- этот метод часто используется для легких конструкций и домов. Свайные головки, также известные как "свайные подошвы", представляют собой



бетонные блоки, которые размещаются на вершине свай и служат опорой для деревянных балок или стен. Ленточный фундамент представляет собой бетонную ленту, которая соединяет верхние части свай и служит основой для стен здания

Гвоздя и болтовое соединение- этот метод подходит для соединения деревянных свай с другими деревянными элементами. Гвозди и болты используются для надежной фиксации свай и обеспечения стабильности конструкции

Свайные связи- этот метод предполагает использование стальных свай или железобетонных свай, соединенных между собой с помощью специальных свайных связей. Это обеспечивает жесткость и стабильность в случае высоких вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Свайное фундаментостроение широко применяется в промышленном, гражданском и жилищном строительстве. Сегодня сваи существенно отличаются от своих предшественников. Длина свай может достигать более 100 м, а их несущая способность увеличивается до 1000 т. Это обусловлено не только ростом строительства, но и прогрессом строительной техники, внедрением новых типов свай и современного сваебойного оборудования. Существует несколько видов свайных соединений, таких как монолитные, сборные и комбинированные. Монолитные сваи устраиваются непосредственно в грунте и могут иметь различную длину. Это удобно для производителей работ, но требует дополнительных временных и финансовых затрат, а также водопонижения на грунтах с повышенными грунтовыми водами. Сборные сваи изготавливаются заранее и затем погружаются в грунт, что экономит время и деньги. Однако, ограничение длины готовых свай и транспортировочных возможностей сталкивают производителей с определенными ограничениями. Для решения этой проблемы предлагается изготавливать готовые сваи максимально возможной длины на заводе, и соединять их на месте строительства, учитывая все факторы, влияющие на данную характеристику. Существует множество видов стыковых соединений для свай, и определение наиболее оптимального вида стыка может быть сложной задачей для строительных компаний. Поэтому, существует потребность в определении наиболее подходящего вида стыкового соединения, учитывая все факторы, влияющие на его производительность и надежность.

Было проведено сравнительное исследование 4 наиболее распространенных видов стыкования свай: стыки стаканного типа, соединение штифтового типа, болтовой стык и сварной стык. Для определения наиболее оптимального вида стыка были рассмотрены следующие критерии: трудозатраты, экономичность, время, потраченное на сборку на месте стройки, и долговечность.

1. Стык стаканного типа: Для сопряжения звеньев сваи используется "стакан" в нижнем звене и армированная бетонная шпонка в верхнем звене. Стакан выполняется с внутренней перегородкой для упора шпонки. Для сваи такого типа необходимы временные затраты на бурение "колодца" для будущей сваи и процедуру водопонижения на грунтах с повышенными грунтовыми водами. Достоинством этого стыка является возможность заливать цельные сваи любой длины.

2. Соединение штифтового типа: Для стыковки секций свай используются фиксирующие штыри и гнезда в оголовниках. Соединение осуществляется путем заведения штырей в гнезда. Этот вид стыка является более экономичным по сравнению с предыдущим и требует меньше трудозатрат и времени.

3. Болтовой стык: Соединение секций свай осуществляется с помощью болтов, размещаемых в угловых участках поперечного сечения звеньев. Болтовые стыки предназначены преимущественно для ненапрягаемых составных свай и могут использоваться в неагрессивных средах. Для выполнения такого стыка требуется больше трудозатрат и времени, чем для соединения штифтового типа.

4. Сварной стык: При сварном стыке в торцах звеньев используются закладные детали в виде квадратных стальных пластин с анкерными стержнями. Пластины соединяются по контуру сварным угловым швом. Этот вид стыка также требует временных и трудовых затрат, но может быть экономичным в зависимости от размеров свай и среды эксплуатации.

Итоговый выбор наиболее оптимального вида стыка зависит от конкретных условий строительства, требований к фундаменту и финансовых возможностей. Каждый из рассмотренных видов стыкования имеет свои преимущества и ограничения, которые следует учитывать при выборе оптимального решения для конкретного проекта.

Оценка имеющихся данных проводится с использованием метода шкалы, где одно из значений (максимальное или минимальное) принимается за 100 пунктов, а остальные значения задаются интерполяцией долевой части относительно первого значения.

Для оценки различных видов стыкования свай были выбраны четыре основных критерия: трудозатраты, экономичность, время, потраченное на сборку на месте стройки, и долговечность. Для каждого критерия применяется соответствующая шкала в зависимости от его значимости.

- Долговечность: В данном случае, чем меньше количество пунктов, тем выше долговечность. Более долговечные методы соединения получают 100 пунктов, а менее долговечные - соответственно, меньше 100 пунктов. Таким образом, болтовое соединение и соединение штифтового типа, считаются наиболее долговечными (100 пунктов), в то время как сварное соединение и соединение стаканного типа получают меньше 100 пунктов.

- Экономичность, трудозатраты и время: Здесь, чем больше количество пунктов, тем выше экономичность, меньше трудозатраты и время. Более экономичные и менее затратные методы соединения получают 100 пунктов, а менее экономичные и более затратные - соответственно, меньше 100 пунктов.

- Сравнение всех четырех видов стыкования: После проведения оценки по каждому из критериев, сравниваются все виды стыкования. На основании полученных результатов определяется наиболее оптимальный вариант. В данном случае, штифтовое соединение набрало наибольшее количество пунктов, что делает его наиболее оптимальным вариантом. Затем идут соединения стаканного типа, болтовое и сварное соединения в порядке уменьшения оптимальности.

Таким образом, на основании оценки данных, штифтовое соединение является наиболее оптимальным вариантом для свай, так как оно демонстрирует лучшие показатели долговечности, экономичности, трудозатрат и времени сравнительно с другими методами.

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

1. Горшков В.С., Савельев В.Г., Абакумов А.В. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы: структура и свойства: справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1994. – С. 265.

2. Маковский Л.В., Щекудов Е.В., Кравченко В.В., Петрова Е.Н., Зиборов М.А., Сула Н.А. «Строительство автодорожных и городских тоннелей». Учебник под редакцией проф. Л.В. Маковского. – М.: РИОР: ИНФРА – М, 2014. – 397 с.

3. Курбацкий Е.Н. Преимущества тоннелей из опускных секций при сооружении транспортных переходов через протяженные водные (морские) преграды. «Метро и тоннели». – 2014, - №4, – С. 28 - 32.

© Ю.И. Варюхина, 2023

---

УДК 692

Камалутдинов Р.М.,  
Тюменский индустриальный университет,  
Россия, Тюмень

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КИРПИЧА**

**Аннотация:** Кирпич - традиционный строительный материал, который применяется в различных архитектурных стилях. В работе рассматриваются инновационные подходы к использованию кирпича, новые технологии в обработке и укладке материала, а также приемы дизайна для создания эстетически привлекательных зданий.

**Ключевые слова:** Кирпичные здания, архитектурная привлекательность, инновации в строительстве, технологии обработки кирпича, дизайн зданий.

**Annotation:** Brick is a traditional building material that is used in various architectural styles. The paper discusses innovative approaches to the use of bricks, new technologies in the processing and laying of material, as well as design techniques for creating aesthetically attractive buildings.

**Keywords:** Brick buildings, architectural attractiveness, innovations in construction, brick processing technologies, building design.

Кирпичные здания считаются классикой архитектуры и воплощением прочности и долговечности. Однако для достижения архитектурной привлекательности и соответствия современным требованиям дизайна, необходимо применять творческие подходы и инновационные методы.

Использование разнообразных текстур и оттенков кирпича может создать уникальный визуальный эффект. Комбинирование различных типов кирпича, например, гладкого и шероховатого, или введение элементов с другими отделочными материалами, позволяет достичь интересных контрастов и гармонии.

Экспериментирование с геометрическими формами кирпичных элементов может придать зданию современный и инновационный вид. Добавление выпуклых или вогнутых поверхностей, а также создание нестандартных контуров может сделать здание уникальным.

Использование арок, выступающих элементов, каменных резных украшений или рельефных фрагментов добавляет элегантности и изыска кирпичным структурам. Эти детали могут подчеркнуть стиль здания и придать ему более изысканный вид.

Сочетание кирпича с современными материалами, такими как стекло и металл, может создать концептуальные контрасты. Введение больших оконных проемов или металлических элементов может добавить легкости и динамики к монолитному кирпичу.

Не менее важным аспектом является окружающий ландшафт. Садовые площадки, внутренние дворы, зеленые насаждения вокруг кирпичных зданий способствуют созданию гармоничной атмосферы и придают привлекательность всей территории.

Правильное освещение может играть важную роль в создании визуальных эффектов. Динамическое подсвечивание кирпичной стены в ночное время может придать зданию загадочность и уют.

Использование современных технологий, таких как 3D-моделирование, позволяет архитекторам создавать уникальные и сложные формы и композиции, которые могут быть воплощены с использованием кирпича.

При проектировании кирпичных зданий важно учитывать окружающую среду. Архитектура должна гармонизировать с природными и архитектурными элементами поблизости.

В итоге, архитектурная привлекательность кирпичных зданий достигается путем сочетания традиций и инноваций, творческого подхода и учета функциональных потребностей. Кирпичные структуры, обладающие уникальным дизайном и характером, могут стать истинными архитектурными шедеврами.

Кирпичные здания являются неотъемлемой частью архитектурного наследия и культурного наследия многих народов. Этот традиционный строительный материал обладает уникальным шармом и прочностью, что делает его популярным выбором для создания различных архитектурных стилей. Однако современная архитектура стремится к инновациям и новым выразительным формам, что вызывает необходимость разработки способов повышения архитектурной привлекательности кирпичных зданий. В данной статье будут рассмотрены различные методы, которые могут помочь в достижении эстетической привлекательности кирпичных зданий.

Кирпич - широко распространенный строительный материал, который находит применение не только в строительстве, но и в художественном оформлении различных зданий. Кирпичные дома и сооружения предоставляют огромные архитектурные возможности, позволяя воплотить различные творческие и уникальные идеи в проектировании. Для создания привлекательного фасада кирпичных зданий используются различные методы, такие как штукатурка или лицевая кладка из кирпича и других каменных материалов. Кладка стен и их лицевые поверхности могут быть выполнены из одного материала (прямая кладка) или же из специального лицевого кирпича или камня в сочетании с рядовыми кладочными материалами. Для обеспечения прочности и эстетичности, кладку выполняют с использованием многорядной системы перевязки швов, что позволяет создать разнообразные варианты оформления фасадов. Около 150 различных вариантов перевязки швов дает возможность получить множество уникальных фасадных решений. Применение кирпичей различных цветов и фактур, а также различные приемы укладки кирпича, включая создание объемных элементов, расширяют возможности лицевой кладки практически до бесконечности. Для облицовки внешних стен рекомендуется использовать кирпич повышенного качества с однородным цветом и хорошо обработанными наружными поверхностями и кромками. Такой подход гарантирует красивый и долговечный фасад здания.

Существует несколько способов прямой кладки стен из кирпича, включая однорядную и многорядную перевязку швов с использованием кирпичей одного или разных цветов, которые могут быть дополнительно оформлены расшивкой швов. Один из интересных примеров - баварская кладка, которая использует четыре оттенка кирпича одной или разной фактуры для создания рельефа стены. В процессе кладки могут быть добавлены различные выступающие элементы, такие как напуски, карнизы, пояски, обрезы, уступы, сандрики и пилястры, которые служат как декоративными, так и

функциональными элементами. Напуски, карнизы и пояски используются для разделения и подчеркивания отдельных частей здания по высоте и создания архитектурных элементов. Обрез кладки применяется для уменьшения толщины стены при переходе от цоколя к стене или в верхних этажах многоэтажных зданий. Уступы кладки, в свою очередь, создают смещение лицевой плоскости части стены относительно другой части.

Толщина горизонтальных и вертикальных швов кирпичной кладки зависит от дизайна и предпочтений архитектора, обычно составляет 10–15 мм и 8–15 мм соответственно. Форма швов может быть разнообразной и определяется с помощью специальных инструментов, таких как расшивка или кельма. Если стена будет оштукатуриваться, наружные швы оставляются незаполненными на небольшую глубину (1–1,5 см), чтобы обеспечить лучшее сцепление штукатурки с камнем. Этот тип кладки называется "впустошовкой". Все эти детали и элементы влияют на декоративные свойства кирпичной кладки, позволяя создавать уникальные и привлекательные фасады зданий. Они расширяют архитектурные возможности кирпичных зданий и позволяют архитекторам проявить свою творческую индивидуальность при проектировании.

Для оформления швов кирпичной кладки применяют различные методы, в зависимости от предпочтений и условий строительства. Один из самых распространенных и простых способов - впаздку или заподлицо. В этом случае, с помощью кельмы, раствор между кирпичами срезается до уровня поверхности стены, а затем шов обрабатывается щеткой с жестким ворсом. Если необходимо создать вогнутый или выпуклый шов, используется специальный инструмент для расшивки швов кирпичной кладки - расшивка. После срезания раствора заподлицо, шов обрабатывается вогнутой или выпуклой расшивкой, причем сначала обрабатываются вертикальные, а затем горизонтальные швы.

Прямоугольный заглубленный шов не рекомендуется для оформления фасада, поскольку в нем может скапливаться вода. Однако такой шов может использоваться для декоративных межкомнатных перегородок. В этом случае, перед оформлением декоративного шва, из всех швов удаляется лишний раствор на небольшую глубину, а затем добавляется и уплотняется новый (декоративный) раствор. В регионах с суровыми климатическими условиями часто применяется скошенный шов, который создается путем срезания раствора на глубину 3–4 мм под острым углом с помощью хорошо заточенной кельмы.

Оформление швов влияет не только на эстетику здания, но также позволяет увеличить тепло- и гидроизоляционные свойства кирпичных стен. Это делает кирпичные здания более энергоэффективными и устойчивыми к внешним воздействиям. В целях снижения стоимости строительства кирпичных конструкций, некоторые авторы предлагают частично заменить кирпич на теплоизоляционные материалы, такие как ячеистый бетон, пенополистирольные и минераловатные плиты и другие.

Для возведения высотных зданий с кирпичным фасадом и несущими стенами, были бы необходимы очень толстые стены, что привело бы к огромному давлению на фундамент и грунт, а также уменьшению полезной площади. В связи с этим, для увеличения полезной площади и снижения финансовых затрат, авторы предпочитают использовать каркасную технологию с навесными вентилируемыми фасадами, включающими лицевой слой из кирпича. Это позволяет существенно снизить теплопотери и обеспечить более эффективное строительство.

В итоге, использование кирпичной кладки предоставляет широкие архитектурные возможности и, благодаря своим уникальным свойствам, остается актуальным материалом для строительства и оформления различных зданий.

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

1. Змеул С. Г. Архитектурная типология зданий и сооружений: учеб. для вузов / С. Г. Змеул, Б. А. Маханько. - М.: Архитектура-С, 2004. - 240 с.
2. Боков А. В. Многофункциональные комплексы и сооружения: обзор по гражданскому строительству и архитектуре / А. В. Боков. -М.: ЦНТИ, 1973. – 52 с.
3. Пресс-релиз «Академия Сен-Гобен» – энергоэффективность в теории и на практике» / Официальный сайт компании «Saint-Gobain». URL:[http://www.saintgobain.ru/sites/sg\\_master/files/2015.04.16\\_akademiy\\_a\\_energoefft\\_na\\_praktike.pdf](http://www.saintgobain.ru/sites/sg_master/files/2015.04.16_akademiy_a_energoefft_na_praktike.pdf)
4. Щукин А. От дома-термоса к дому-концепту / Журнал «Эксперт- Online». 2012. No 13 (796). URL:<http://expert.ru/expert/2012/13/ot-doma-termosa-k-domu-kontseptu>

## ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Аннотация:** В статье представлен обзор различных методов ремонта и восстановления таких элементов, а также приведены примеры использования полимерных композитов для улучшения структурной прочности и долговечности транспортных сооружений. Особое внимание уделено преимуществам и ограничениям использования полимерных композиционных материалов в данном контексте.

**Ключевые слова:** Ремонт, восстановление, элементы конструкций, транспортные сооружения, полимерные композиционные материалы.

**Annotation:** The article provides an overview of various methods of repair and restoration of such elements, as well as examples of the use of polymer composites to improve the structural strength and durability of transport structures. Particular attention is paid to the advantages and limitations of using polymer composite materials in this context.

**Keywords:** Repair, restoration, structural elements, transport structures, polymer composite materials.

С течением времени и эксплуатации транспортные сооружения, будь то мосты, дороги или аэропорты, подвергаются износу и повреждениям. Традиционные методы ремонта могут быть затратными и требовать длительного времени, а также не всегда обеспечивать долговременное восстановление конструкций. В таком контексте, использование полимерных композиционных материалов для ремонта и восстановления элементов конструкций становится все более привлекательным и эффективным подходом.

Полимерные композиционные материалы представляют собой комбинацию полимерной матрицы и армирующих элементов, таких как стекловолокно, углепластик или арамидные волокна. Их использование в ремонте и восстановлении транспортных сооружений имеет ряд преимуществ:

- Полимерные композиционные материалы обладают высокой прочностью при относительно небольшой массе. Это позволяет восстанавливать и укреплять конструкции без значительного увеличения их веса.

- Полимеры не подвержены коррозии, в отличие от многих традиционных строительных материалов, таких как сталь. Это обеспечивает более долгий срок службы восстановленных элементов.

- Полимерные композиционные материалы обладают стойкостью к воздействию окружающей среды, химическим веществам и ультрафиолетовому излучению, что способствует их долговременной стабильности.

- Процессы восстановления с использованием полимерных композиционных материалов обычно требуют меньше времени, чем традиционные методы, такие как замена структурных элементов.

- Благодаря более быстрой реализации ремонта с использованием полимерных композиционных материалов, простой транспортных сооружений уменьшаются, что способствует общей эффективности.

Применение полимерных композиционных материалов:

- Полимерные композиционные материалы могут использоваться для усиления и поддержания нагрузок на элементы конструкций, такие как балки и колонны.

- Полимеры позволяют легко заполнять трещины, сколы и дефекты в бетоне или других материалах, восстанавливая их интегритет.

- Полимерные композиции могут применяться для создания защитных покрытий, предотвращающих коррозию металлических элементов.

- В некоторых случаях полимеры могут заменить традиционные строительные материалы, например, при создании легких и прочных пешеходных мостов.

Использование полимерных композиционных материалов для ремонта и восстановления элементов конструкций транспортных сооружений предоставляет множество преимуществ, начиная от прочности и устойчивости к коррозии, и заканчивая более быстрым и эффективным процессом ремонта. Этот подход способствует увеличению долговечности и надежности транспортных сооружений, что имеет важное значение для обеспечения безопасности и эффективности транспортной инфраструктуры.

Использование песчаносолевых смесей и химических реагентов для борьбы с гололедом в зимний период является опасным фактором, который существенно влияет на свойства материалов строительных конструкций дорожных сооружений. Как результат, долговечность элементов конструкций мостов и путепроводов, а также плит проезжей части и всего сооружения значительно снижается. Особенно заметные изменения наблюдаются в свойствах материалов бетона и железобетона, так как подавляющее большинство дорожных сооружений выполнено из этих материалов. Хлориды, которые проникают в бетон, можно классифицировать на три вида: свободные ионы хлорида, хлориды, тесно связанные с гидроокисью силиката кальция, и хлориды в виде компаундов. По исследованиям, хлориды-компаунды не вызывают коррозии арматуры, а связанные хлориды могут или не могут оказывать агрессивное влияние на арматуру. Однако свободные ионы хлорида могут вызывать процесс коррозии, приводя к нарушению нормальной пассивности стали и необходимой щелочности, что приводит к появлению трещин в бетоне. Существует несколько способов борьбы с этим явлением, таких как катодная защита, нейтрализация хлоридов и пропитка полимерами. Для предварительно напряженных плит проезжей части сталежелезобетонных мостов требования к антикоррозийной защите должны быть выше, чем в конструкциях из обычного железобетона, из-за особенностей использования гладкой арматуры в виде проволок, которая значительно влияет на несущую способность плит проезжей части. Увеличение защитного слоя бетона до определенных границ может повысить его защиту против карбонизации и коррозии.

Одним из эффективных методов борьбы с этими проблемами, применяемым за рубежом, является двухэтапная укладка бетона, которая предусматривает укладку слоя обычного бетона, а затем слоя плотного бетона. В странах СНГ широко используется способ применения модифицированных фурановых смол для гидроизоляционных и антикоррозийных мероприятий плит проезжей части мостов и путепроводов. Исходя из технического обследования мостов и путепроводов, проведенного в 2008—2010 годах, определены характер, параметры, расположение и размеры дефектов. Это обозначает актуальность проблемы и необходимость принятия соответствующих мер для обеспечения безопасности и долговечности дорожных сооружений. Суммируя, использование песчаносолевых смесей и химических реагентов в зимний период для борьбы с гололедом оказывает значительное влияние на свойства материалов строительных конструкций дорожных сооружений, особенно бетона и железобетона. Процесс коррозии, вызванный проникновением хлоридов, требует эффективных антикоррозийных мер, таких как катодная защита и применение модифицированных фурановых смол. Важно принимать соответствующие меры для поддержания надежности и безопасности дорожных сооружений.

Существующие решения, которые включают применение битумов, дегтей, жидкого стекла и некоторых полимерных материалов, не всегда могут удовлетворить возрастающие требования к современным сооружениям. Главной проблемой таких материалов является короткий срок службы, составляющий от 5 до максимум 15 лет, что затрудняет восстановление и ремонт подземных и напорных сооружений. Кроме того, материалы на основе битума и некоторых полимеров подвержены трещинообразованию при низких температурах и оплыванию при повышенных температурах. В результате работы с такими материалами ограничиваются сезонные ограничения и затруднения с технологическими процессами. В мировой практике активно исследуются полимерные материалы, включая эпоксидные и их модификации (эпоксидно-каучуковые, эпоксиднокаменноугольные и т.д.), как более перспективные варианты. Однако, некоторые трудности связаны с высокой стоимостью эпоксидных компаундов, их вязкостью и хрупкостью. Кроме того, эпоксидные компаунды обладают недостаточной адгезией к влажному основанию, что является неприемлемым для эксплуатируемых подземных и напорных сооружений, где влажность неизбежна.

Для достижения поставленных целей, исследователи использовали фурфуролацетоновый мономер ФАМ, который был создан в середине 1950-х годов группой ученых-химиков Московского НИИ пластмасс. В 1959 году под руководством И. М. Елшина, полимербетон на основе фурановых смол был успешно применен в качестве материала высокой износостойкости для защитных облицовок на горных плотинах Средней Азии, Закавказья и Казахстана. С тех пор полимербетоны и мастики на основе этих смол получили широкое применение на территории СССР в антикоррозионной технике и при защите строительных конструкций от коррозии в условиях высокой химической агрессии окружающей среды. Тем не менее, материалы на основе ФАМ, обладающие кислой средой и отверждаемые компонентами, растворимыми в воде, имели свои недостатки, такие как низкая трещиностойкость, плохая адгезия к сухому и влажному бетону, что ограничивало их применение в качестве тонкостенных покрытий и для инъектирования в тело бетона.

В целом, полимерные композиционные материалы, разработанные исследователями, получили широкое применение в транспортном строительстве, включая ремонт автомобильных дорог, элементов конструкций мостов, путепроводов, эстакад и аэродромных сооружений. Материалы обладают высокой технологичностью, повышенной трещиностойкостью и способностью отверждения как в сухой, так и во влажной среде, что делает их привлекательным вариантом для ремонта элементов конструкций.

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

1. Т.А. Дацюк // Сборник докладов V Международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогасоснабжения и вентиляции», МГСУ. – 2013. – С. 159.
2. Найдёнова И.Н., Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. Архитектурный стиль «био-тек» / Материалы Международной научно-практической конференции «Технические науки: проблемы и перспективы» (23 августа 2015 г., г. Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. С. 29-31.
3. Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. Решение жилищных вопросов в Республике Башкортостан / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ «Состояние, проблемы и перспективы развития АПК», Уфа, БГАУ. 2010. С. 189-190.

© Р.М. Камалутдинов, 2023

---

УДК 692

Крылова К.К.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия

### **ОБЗОР МЕТОДОВ И ПРОЦЕДУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК WOOD-ГИПСА**

**Аннотация:** Водопоглощение и набухание древесного гипса (woodгипса) играют важную роль в его применении в строительстве и других отраслях. Данные характеристики влияют на физические свойства и стабильность материала в условиях влажности. В данной статье проводится обзор методов и процедур определения водопоглощения и набухания woodгипса.

**Ключевые слова:** древесный гипс, woodгипс, водопоглощение, набухание, строительные материалы, физические характеристики.

**Annotation:** Water absorption and swelling of wood gypsum (wood gypsum) play an important role in its application in construction and other industries. These characteristics affect the physical properties and stability of the material in humidity conditions. This article provides an overview of methods and procedures for determining water absorption and swelling of wood gypsum.

**Keywords:** wood gypsum, wood gypsum, water absorption, swelling, building materials, physical characteristics.

Древесный гипс, также известный как woodгипс, является перспективным строительным материалом, получаемым из отходов деревообрабатывающей промышленности. Для эффективного

использования этого материала необходимо хорошее понимание его физических свойств, таких как водопоглощение и набухание, которые влияют на его структуру и устойчивость.

1. Стандартные методы: Водопоглощение и набухание woodгипса можно определить в соответствии с разработанными стандартами, такими как ASTM C471 и ASTM C473. Эти методы включают погружение образцов в воду или другие растворы с последующим измерением изменений размеров.

2. Методы весового контроля: При этом методе образцы woodгипса взвешивают до и после погружения в воду на определенное время. Разница в весе позволяет вычислить водопоглощение и набухание.

3. Методы оптической микроскопии: Путем изучения изменений в микроструктуре woodгипса под оптическим микроскопом можно определить степень набухания и изменений в его структуре после воздействия влаги.

Знание водопоглощения и набухания woodгипса имеет важное значение при его выборе и применении в различных строительных проектах. Материалы с высокими значениями этих характеристик могут быть менее стабильными в условиях влажности, поэтому их использование может быть ограничено в определенных приложениях.

Определение водопоглощения и набухания woodгипса является важной задачей для понимания его физических свойств и возможностей применения. Методы измерений и интерпретации результатов позволяют научно обоснованно выбирать и использовать этот материал в строительстве и других областях.

Водопоглощение и набухание являются одними из основных свойств материалов. Использование композиционных материалов, разработанных на основе гипсовых вяжущих (древесной стружки), для организации помещений с различными условиями эксплуатации требует определения величины водопоглощения и расширения, чтобы установить возможность использования этого материала в помещении с повышенной влажностью или возможностью намокания (например, кухня или ванная комната).

Скорость водопоглощения рассматриваемого материала была измерена на трех образцах, которые были высушены до состояния неподвижной массы перед началом испытания. Если результаты взвешивания отличаются друг от друга менее чем на 0,1%, качество пробы считается постоянным.

Образцы взвешивали с точностью до 0,01 г, и после взвешивания их помещали в ванну, наполненную водой. Через определенное время (15 минут., 30 минут., 1 час, 2 часа, 1 день., 2 дня. Возьмите пробу из воды, протрите ее тряпкой и взвесьте. Масса воды, вытекающей из пор образца в чашу весов, включается в массу насыщенного образца.

В данной статье рассматриваются свойства водопоглощения и расширения декоративных отделочных материалов на основе гипсовых вяжущих опилок. Водопоглощение - это характеристика материала, который поглощает и удерживает воду. И наоборот, набухание - это процесс увеличения объема твердого или аморфного тела за счет его поглощения из окружающей среды.

$$W_M = \frac{m_c - m_n}{m_c} \cdot 100 \quad (1)$$

где,  $m_c$  - масса высушенного образца, г;  $m_n$  - масса водонасыщенного образца.

Результаты измерения водопоглощения по массе представлены в таблице 1 и графике (рис. 1).



Таблица 1 – Величина водопоглощения по массе

Характеристика	№ образца	Продолжительность замачивания, t ч						
		0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	24,0	48,0
Масса, m, г	1	185,6 9	270,5 8	270,6	270,7 0	273,8 5	280,7	299,2 6
	2	197,4 0	258,3 8	258,9 3	258,9 7	262,3 9	266,0 4	282,3 4
	3	181,8 6	274,7	275,8 3	275,8 4	276,3 3	281,4 4	296,4 5
Водопоглощение, W, %	1	0,00	45,72	45,73	45,78	47,48	51,17	61,16
	2	0,00	30,89	31,17	31,19	32,92	34,77	43,03
	3	0,00	51,05	51,67	51,68	51,95	54,76	63,01
W <sub>ср</sub> , %		0,00	42,55	42,86	42,88	44,12	46,90	55,73

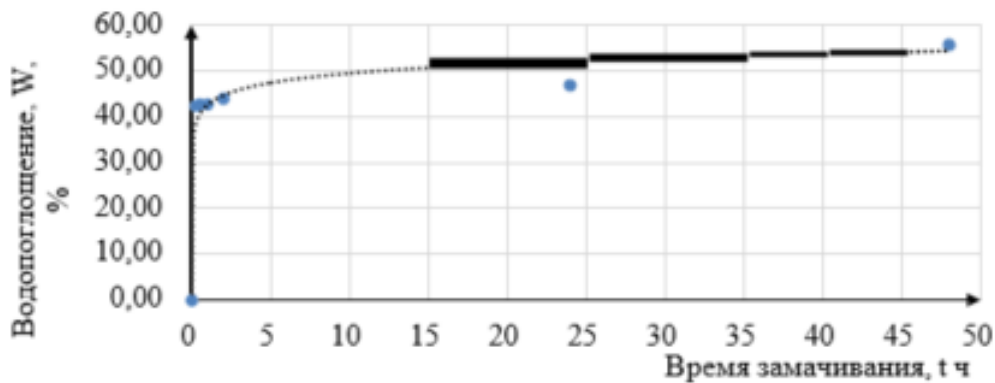


Рисунок 1 – Водопоглощение композитного материала по массе

Анализ полученных данных показывает, что наиболее плотное потребление воды происходит в первые 15 минут (количество поглощенной воды превышает 40% от ее массы). Кроме того, процесс поглощения воды замедляется и протекает с меньшей интенсивностью. Такой характер процесса обусловлен низкой плотностью материала и наличием пористых структур, которые немедленно заполняются водой.

Эксперименты доказали, что процесс поглощения воды описывается логарифмической зависимостью:

$$W = 2,9951 \ln(t) + 42,78 \quad (2)$$

Скорость процесса водопоглощения является первой производной от водопоглощения, при этом:

$$W = 2,9951 / t \quad (3)$$

Результаты измерения степени набухания представлены в таблице 2 и графике (рис. 2).

Таблица 2 – Величина набухания

Характеристика	№ образца	Продолжительность замачивания, ч						
		0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	24,0	48,0
Высота, h, мм	1	41,90	41,90	42,00	42,00	42,20	42,50	42,80
	2	39,00	39,10	39,30	39,30	39,40	39,70	40,10
	3	40,30	40,30	40,30	40,30	40,50	41,10	41,40
Набухание, H, %	1	0,00	0,00	0,24	0,24	0,72	1,43	2,15
	2	0,00	0,26	0,77	0,77	1,03	1,79	2,82
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,99	2,73
H <sub>ср</sub> , %		0,00	0,09	0,34	0,34	0,75	1,74	2,57

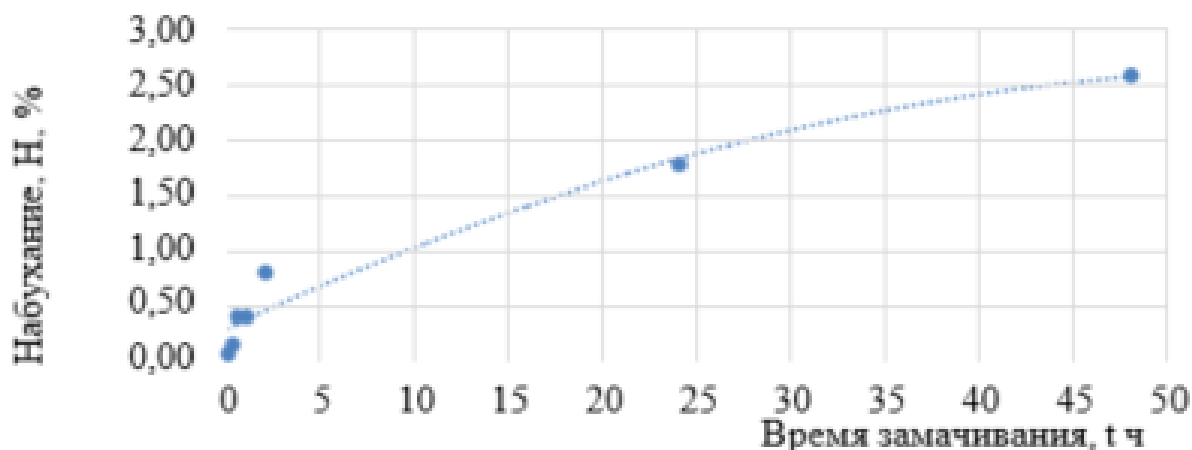


Рисунок 2 – Набухание композитного материала по массе

Как видно из диаграммы набухания (рис. 2), этот процесс наиболее интенсивен в первые 2 часа, а затем процесс стабилизируется и протекает медленнее. В то же время относительная величина набухания довольно мала, не более 3%.

Таким образом, были получены данные о водопоглощении и процессе нагрева разрабатываемых композитных материалов (древесной стружки), что позволяет нам прогнозировать срок службы материала.

#### Список использованной литературы:

1. <https://www.spsss.ru/news/2022/kak-sankcii-vliyayut-na-rynok-stroitelstva-i-nedvizhimosti.html>
2. <https://www.radidomapro.ru/>
3. Кузьбожев Э.Н., Скулова Г.Г., Шугаева О.В. Моделирование устойчивого расширенного воспроизводства / Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 16 (223). С. 2- 11.

© К.К. Крылова, 2023

УДК 692

Крылова К.К.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия

### ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Аннотация:** Статья подчеркивает важность использования этих инноваций для обеспечения безопасности и устойчивости строительных объектов в современном мире, где инфраструктура играет решающую роль в обеспечении комфорта и благополучия общества.

**Ключевые слова:** Оценка деформаций, технические средства, строительные конструкции, мониторинг, актуализация.

**Annotation:** The article emphasizes the importance of using these innovations to ensure the safety and sustainability of construction projects in the modern world, where infrastructure plays a crucial role in ensuring the comfort and well-being of society.

**Keywords:** Deformation assessment, technical means, building structures, monitoring, updating.

Строительство и поддержание инфраструктуры - это важнейшие задачи для обеспечения устойчивости и безопасности общества. Важной частью этого процесса является оценка состояния строительных конструкций, так как деформации и повреждения могут стать источником серьезных

проблем. С течением времени технологии оценки деформаций претерпевают существенные изменения, и актуализация технических средств играет ключевую роль в повышении эффективности и точности этого процесса.

Одним из важных инновационных средств в оценке деформаций строительных конструкций является лазерное сканирование. Эта технология позволяет создавать высокоточные 3D-модели строительных объектов и конструкций. С помощью лазерного сканирования инженеры и архитекторы могут отслеживать деформации и повреждения с высокой точностью, что упрощает процесс мониторинга и обслуживания.

Использование беспилотных летательных аппаратов, или дронов, стало нормой в оценке состояния строительных конструкций. Дроны оснащены камерами и сенсорами, которые могут быстро и эффективно осуществлять визуальный мониторинг и сбор данных о деформациях. Это не только повышает скорость сбора данных, но и снижает риск для человека при осмотрах в труднодоступных местах.

Сенсорные технологии, такие как наносенсоры и деформационные датчики, становятся все более компактными и точными. Они могут быть легко встроены в строительные конструкции для непрерывного мониторинга деформаций. Эти сенсоры передают данные в реальном времени, что позволяет быстро реагировать на изменения и предпринимать меры по обслуживанию и ремонту.

Современные средства оценки деформаций позволяют сохранять данные в облачных хранилищах. Это обеспечивает доступность информации для инженеров и специалистов в любом месте и в любое время. Кроме того, облачные решения позволяют обрабатывать большие объемы данных с использованием мощных вычислительных ресурсов.

Актуализация технических средств в оценке деформаций строительных конструкций играет важную роль в обеспечении безопасности и надежности инфраструктуры. С использованием лазерного сканирования, дронов, сенсоров и облачных технологий инженеры и архитекторы могут более точно и эффективно отслеживать деформации, что в конечном итоге способствует предотвращению аварий и улучшению устойчивости строительных объектов. С развитием технологий можно ожидать дальнейших усовершенствований и инноваций в этой области.

Оценка деформаций строительных конструкций – это процесс определения изменений и деформаций, происходящих в конструкции в результате нагрузок, температурных воздействий и других факторов. Точная оценка деформаций имеет важное значение для выявления потенциальных проблем и предотвращения возможных аварий или повреждений. Существует несколько методов и технических средств для оценки деформаций, и современные технологии значительно улучшили точность и эффективность этого процесса. До развития современных технических средств оценки деформаций, инженеры и исследователи полагались на традиционные методы, такие как визуальное наблюдение, прямые измерения с помощью уровней и индикаторов деформации. Эти методы, хотя и просты в использовании, обладают рядом ограничений, включая невозможность проведения непрерывного мониторинга и ограниченную точность измерений. Кроме того, визуальные методы часто недостаточно чувствительны для выявления малых деформаций, которые могут быть начальными признаками проблем в конструкции.

Деформационные процессы, которые приводят к нарушению высотных конструкций, могут быть вызваны различными факторами. Например, ошибки при учете природных факторов во время строительства сооружений могут привести к неспособности материала сохранять свои свойства при повышенных температурах. Еще одним примером является поведение грунтов под весом высотных конструкций, когда они приходят в движение и нарушают свою целостность и целостность самой конструкции. Такие факторы могут различаться для каждого региона. Поскольку не все из них проявляются на этапе проектирования и строительства, их идентификация представляет собой сложный процесс. В связи с этим, для оперативного принятия мер по сохранению целостности конструкций, необходимо проводить мониторинговые исследования параметров зданий и сооружений. Рассматриваемые факторы имеют важное значение как в практическом, так и в теоретическом аспектах развития данной проблематики. Развитие этой темы в рамках научных исследований позволит разработать расширенное нормативно-методическое обеспечение. Также проведение исследований в данной области способствует стандартизации и классификации характера работ в зависимости от объекта, что способствует развитию теоретической стороны проблемы.

Практическая значимость обсуждаемого вопроса заключается в расширении области применения геодезического мониторинга для объектов специфической типологии, таких как телебашни, которые имеют узкоспециализированные параметры и характеристики. Визуальный пример - высотные здания и сооружения на территории Узбекистана. Этот регион характеризуется засушливым климатом, сильными ветрами и резкими перепадами температур в течение суток, что приводит к деформации высотных конструкций, особенно если они имеют металлический каркас. Такие факторы, как замачивание засоленных грунтов, значительно изменяют их деформационные и прочностные характеристики.

Множество деформаций зданий и сооружений происходит в результате консервации строительства и перерывов в работе. Отсутствие защиты основания зданий от попадания атмосферных вод приводит к выносу солей и повышению минерализации подземных вод, что ведет к интенсивной солевой коррозии и разрушению подземных и цокольных частей сооружений, а также трубопроводных сетей. В некоторых случаях, из-за перерывов в работе, приходится заново строить фундаменты, что увеличивает стоимость и трудоемкость работ. Анализ деформаций промышленных и гражданских сооружений в Узбекистане показал, что осадки фундаментов существенно отличаются от расчетных значений, что свидетельствует о неправильном расчете и конструировании железобетонных фундаментов на водонасыщенных грунтах. Взаимодействие засоленных грунтов с материалами конструкций приводит к физической коррозии подземных и цокольных частей сооружений.

Система dSM представляет собой комплекс датчиков уровня, устанавливаемых на поверхность конструктивных элементов по выбранному контуру, образуя замкнутую гидравлическую систему с контрольной емкостью, заполненной специальной деаэрированной смесью (глицерин и вода). Эта система позволяет контролировать деформационное состояние высотного здания, определяя изменения уровня здания и распределение давления на грунт в основании. Для получения полноценной картины деформационного состояния конструкции, дополнительно контролируются смещения по наиболее деформируемым сочленениям, перемещения элементов конструкции относительно друг друга и раскрытие трещин. Это позволяет оценить структурную целостность и надежность конструкции в целом.

Предлагаемая технология объединяет комплексные исследования, включая измерение осадок грунта и GPS-мониторинг. Измерение оседания грунтов может проводиться дифференцировано (послойно) или получая общее значение осадки. Контроль горизонтальных перемещений грунтов может осуществляться с поверхности с использованием геодезических методов, включая спутниковые измерения с помощью GPS-приемников. При мониторинге состояния исследуемого объекта также проводят визуальное обследование стен и наружных поверхностей здания или сооружения. При визуальном осмотре фиксируются все имеющиеся трещины, и на них устанавливаются маяки для фиксации дальнейшего развития трещин.

Систематическое проведение геодезического мониторинга зданий является крайне важным для обеспечения их безопасной эксплуатации и предотвращения возможных аварий и катастроф. Комплексный подход, включающий геодезические, наклономерные и геодинамические методы наблюдений, позволяет более точно оценивать деформационные процессы и состояние сооружений.

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

1. Бугакова Т.Ю. оценка устойчивости состояний объектов по геодезическим данным методом фазового пространства: дис. на соиск. учен. степ, канд. техн. наук. новосибирск, 2005. – 163 с.
2. Азаров Б.Ф. Современные методы геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений // Ползуновский вестник.– 2011.– № 1.– С. 19–29.
3. Гуляев Ю.П. Прогнозирование деформаций сооружений на основе результатов геодезических наблюдений: монография – новосибирск: СГГА, 2008.– 256 с

© К.К. Крылова, 2023

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

**Аннотация:** Исследование основывается на анализе технического состояния здания, выборе оптимальных материалов и методов реконструкции с учетом современных стандартов и нормативов. Целью исследования является обеспечение долговечности, эффективности и безопасности реконструируемого объекта.

**Ключевые слова:** реконструкция, панельный жилой дом, конструктивные элементы, материалы, нормативы.

**Annotation:** The study is based on the analysis of the technical condition of the building, the choice of optimal materials and methods of reconstruction, taking into account modern standards and regulations. The purpose of the study is to ensure the durability, efficiency and safety of the reconstructed object.

**Keywords:** reconstruction, panel residential building, structural elements, materials, standards.

Реконструкция жилых домов, особенно панельных пятиэтажек, является актуальной задачей в современной городской среде. Эти дома, возведенные в период массового строительства, часто нуждаются в модернизации и улучшении. При проведении реконструкции важно правильно выбрать основные конструктивные элементы, чтобы обеспечить безопасность, эффективность и долговечность обновленного здания.

Перед началом реконструкции необходимо провести тщательную оценку состояния существующих конструкций. Это включает в себя проверку фундамента, несущих стен, перекрытий и кровли. Оценка структурной устойчивости дома определяет, какие элементы требуют замены или укрепления.

Фундамент и несущие стены являются основой дома и играют ключевую роль в его устойчивости. При необходимости фундамент следует усилить, а несущие стены заменить более современными и прочными материалами, например, бетономонолитными панелями. Это позволит увеличить несущую способность и общую прочность здания.

Перекрытия и межэтажные конструкции также требуют внимания. Они могут быть укреплены или заменены более современными материалами для повышения надежности и уровня звукоизоляции. Конструктивные элементы, такие как балки и столбы, должны быть проверены на соответствие текущим нормативам.

При реконструкции следует также обратить внимание на системы отопления, вентиляции и электроснабжения. Обновление этих систем может значительно повысить комфорт и энергоэффективность здания, а также уменьшить эксплуатационные расходы.

Фасад является визитной карточкой дома и его энергоэффективностью. Реконструкция может включать в себя утепление фасада и замену окон и дверей на более современные и теплоизолированные варианты. Это поможет улучшить теплосбережение и экологичность дома.

Не следует забывать и о системах безопасности. Установка современных систем пожарной сигнализации и видеонаблюдения обеспечивает безопасность жильцов и улучшает общую защиту здания.

Подбор основных конструктивных элементов при реконструкции 5-этажного панельного жилого дома – это сложная и ответственная задача. Важно учесть все аспекты, начиная от структурной устойчивости и заканчивая энергоэффективностью и безопасностью. Планирование и реализация реконструкции с учетом современных стандартов и технологий помогут сохранить и улучшить жилой фонд, обеспечивая комфорт и безопасность жильцов на долгие годы вперед.

Одним из ключевых аспектов реконструкции является правильный выбор материалов. Возможность использования современных, более прочных и долговечных материалов позволяет улучшить характеристики здания. В статье рассмотрим различные типы материалов для различных конструктивных элементов: от фундамента до кровли. Начиная с 1950-х гг. в Советском Союзе наблюдается значительный рост объемов строительства, преимущественно в виде типовой застройки. Всеобщее распространение панельных, кирпичных и блочных домов привело к заполнению кварталов,

районов и городов. На тот момент 5-этажные дома стали характерным пейзажем как небольших, так и крупных городов. Однако после 60 лет с момента их строительства многие из этих домов требуют капитального ремонта или реконструкции. Уровень урбанизации значительно возрос, стоимость земли в центральных районах городов выросла, что способствовало повышению плотности застройки и необходимости реконструкции таких территорий. В связи с широким распространением зданий массовой застройки возникла потребность в разработке проектов для решения этой проблемы. Ранее было выявлено, что реконструкция путем надстройки 5-этажных жилых домов массовой застройки является наиболее перспективным подходом, и наша работа направлена на разработку такого проекта для панельного 5-этажного здания серии 1-464А.

Анализ карты планирования высоты застройки показывает, что в центральном районе, ограниченном по высоте застройки, все же есть возможность строительства новых высотных зданий и реконструкции старых путем надстройки. Согласно требованиям планировочной высоты застройки в данной части города, где расположен наш объект исследования, максимальная высота ограничена 50 м, что эквивалентно 15 этажам с высотой этажа 3,3 м. В теории здание может быть надстроено еще на 10 этажей, но в таком случае потребовалось бы устроить незадымляемую лестничную клетку и два лифта, а также здание не могло бы быть газифицированным. Поэтому было принято решение о надстройке всего на 4 этажа. Таким образом, общее количество этажей увеличится до 9, при этом не потребуется устройство незадымляемой лестничной клетки, возможно устройство только одного лифта, и надстраиваемые этажи можно газифицировать. В ходе анализа различных типов реконструкции, были рассмотрены три основных метода: надстройка мансарды, надстройка с использованием монолитных несущих конструкций на отдельном фундаменте, и пристройка отдельных жилых секций.

Первый метод - надстройка мансарды, на данный момент наиболее распространенный, хотя у него есть свои ограничения. Например, этот метод позволяет надстроить только два этажа, и часто не предусматривает установку лифта, что негативно сказывается на комфорте жильцов. Второй метод - надстройка с использованием монолитных несущих конструкций на отдельном фундаменте, позволяет значительно увеличить общую площадь здания более чем в два раза, что является наиболее экономически эффективным при реконструкции, особенно на дорогих городских земельных участках. Однако данный метод требует временного отселения всех жильцов и согласования строительства со всеми собственниками. Третий метод - пристройка отдельных жилых секций, предоставляет возможность реализовать масштабные архитектурные решения и проводить реконструкцию поэтапно. Однако, этот метод также требует временного отселения жильцов из секций, к которым пристраиваются новые секции.

После сравнения различных вариантов, принято решение использовать следующую конструктивную схему: надстройка 4 этажей на отдельном фундаменте из сборных элементов. Важным аспектом реконструкции также является повышение комфортности проживания и соответствие систем здания современным требованиям. В частности, необходимо обеспечить доступность маломобильных граждан, для чего были рассмотрены варианты устройства входной группы. Одним из наиболее распространенных вариантов является пристройка лифтов к лестничной клетке. Однако данный метод также имеет свои недостатки, и был принят другой вариант с перепланировкой нескольких квартир. Также, для улучшения теплотехнических и архитектурных характеристик здания, были рассмотрены два основных варианта утепления наружных стен: "мокрый" фасад и вентилируемый фасад. "Мокрый" фасад представляет собой многослойную конструкцию, обеспечивающую утепление наружных стен и разнообразное цветовое и фактурное решение.

Однако, стоит отметить, что работы по возведению фасада следует избегать во время осадков и при высокой влажности, так как это может привести к неравномерному просыханию раствора. Также, для защиты фасада от грязи и пыли во время производства работ, монтаж "мокрого" фасада рекомендуется проводить при температуре не ниже 5 °С, чтобы избежать дополнительных затрат на использование тепловых пушек для отопления. В сравнении с "мокрым" фасадом, вентилируемый фасад является другой технологией, которая представляет собой многослойную навесную конструкцию для утепления и облицовки стен. У этого метода также есть свои преимущества, включая более длительный срок службы около 50 лет, защиту стены и теплоизоляцию от атмосферных осадков, возможность устранения дефектов и неровностей стен, а также более гибкий график монтажа. Однако, применение вентилируемого фасада требует высококвалифицированных специалистов и качественных материалов, что делает его дороже, чем "мокрый" фасад.

В связи с технологическими и экономическими соображениями, было принято решение использовать утепление стен по типу "мокрая штукатурка". Материал стен - газобетонные блоки, а

утеплитель - УРСА, плиты толщиной 50 мм, в соответствии с теплотехническим расчетом. Еще одной задачей при реконструкции является выбор более технологичных методов выполнения работ. Поэтому было решено использовать готовые железобетонные изделия в качестве плит перекрытия для надстроенных этажей. При выборе фундамента для надстроенной части, учитывалась возможность устройства без воздействия на реконструируемое здание. В данном случае, применение традиционной технологии забивки свай оказалось невозможным. Вместо этого, для устройства фундамента надстроенной части была выбрана и рассчитана буронабивная свая длиной 7,7 м, диаметром 300 мм с уширенной пятой диаметром 500 мм, которая будет опираться на аргиллит ИГЭ-6.

Таким образом, результатом реконструкции 5-этажного здания и надстройки 4 этажей будет дом, который удовлетворяет всем современным требованиям нормативной литературы. Выбранная конструкция - надстройка на отдельном фундаменте - позволит увеличить площадь существующих квартир на первых 5 этажах, а нагрузку от надстроенных этажей передать на вновь устроенный фундамент, который будет выполнен в виде буронабивных свай длиной 7,7 м. Выбранный метод утепления наружных стен по типу "мокрая штукатурка" позволит вписать жилой дом в архитектурный ансамбль любого города благодаря большому ассортименту цветовых решений и фактур.

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

1. Найдёнова И.Н., Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. Архитектурный стиль «био-тек» / Материалы Международной научно-практической конференции «Технические науки: проблемы и перспективы» (23 августа 2015 г., г. Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. С. 29-31.
2. Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. Решение жилищных вопросов в Республике Башкортостан / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ «Состояние, проблемы и перспективы развития АПК», Уфа, БГАУ. 2010. С. 189-190.

© Д.А. Прудилин, 2023

---

УДК 69

Прудилин Д.А.,  
Саратовский государственный технический университет,  
Саратов, Россия

### **ПОДХОДЫ К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИИ**

**Аннотация:** Целью исследования является определение оптимальных методов размещения креплений, обеспечивающих повышенную прочность и стабильность конструкции. В ходе исследования анализируются различные подходы к распределению крепежных элементов и их влияние на механические свойства конструкции.

**Ключевые слова:** цельностеклянная конструкция, точечные крепления, прочность, стабильность, распределение крепежных элементов.

**Annotation:** The purpose of the study is to determine the optimal methods of placement of fasteners that provide increased strength and stability of the structure. The study analyzes various approaches to the distribution of fasteners and their impact on the mechanical properties of the structure.

**Keywords:** all-glass construction, point fasteners, strength, stability, distribution of fasteners.

Цельностеклянные конструкции, такие как оконные и дверные системы из стекла, а также стеклянные перила, стали неотъемлемой частью современной архитектуры. Они придают зданиям современный и стильный вид, обеспечивают естественное освещение и открывают прекрасные виды на окружающий мир. Однако успешное создание цельностеклянных конструкций требует внимательного планирования и правильного расположения точечных креплений, которые обеспечивают стабильность, безопасность и функциональность таких конструкций.

Точечные крепления являются ключевыми элементами цельностеклянных конструкций. Они выполняют несколько важных функций:

а) Удержание стекла: Точечные крепления обеспечивают надежное удержание стекла в цельностекольной конструкции. Это позволяет создавать большие панорамные окна и двери без видимых рамок и стоек, что придает дизайну современный и открытый вид.

б) Распределение нагрузки: Точечные крепления равномерно распределяют нагрузку на стекло и конструкцию, что способствует стабильности и прочности. Это особенно важно при использовании тяжелых и больших стеклянных элементов.

в) Безопасность: Правильно размещенные точечные крепления увеличивают безопасность цельностекольных конструкций, предотвращая возможные повреждения и несчастные случаи.

Расположение точечных креплений является критическим аспектом проектирования и установки цельностекольных конструкций. Расстояние между точечными креплениями должно быть определено с учетом размеров и веса стекла, а также условий эксплуатации. Чем больше размеры стекла и нагрузка на конструкцию, тем ближе должны быть точечные крепления друг к другу.

Существуют разные типы точечных креплений, такие как крепления на плоских или цилиндрических опорах. Выбор типа крепления зависит от дизайна и требований к конструкции.

Точечные крепления могут быть установлены либо внутри стеклянной панели, либо снаружи. Решение зависит от дизайна и желаемого визуального эффекта. При размещении точечных креплений следует уделять внимание их визуальному влиянию на дизайн конструкции. Они могут стать акцентами или, наоборот, интегрироваться незаметно в общий вид.

При проектировании и установке цельностекольных конструкций необходимо соблюдать местные строительные коды и нормативы, которые регулируют требования к безопасности и надежности.

Расположение точечных креплений в цельностекольных конструкциях играет важную роль в обеспечении их прочности, безопасности и эстетичности. Правильно спроектированные и установленные крепления позволяют создавать современные и функциональные архитектурные решения, которые радуют глаз и служат надежной защитой от внешних воздействий. При проектировании следует учитывать все вышеуказанные факторы и обращаться к профессионалам с опытом работы с цельностекольными конструкциями для достижения оптимальных результатов.

Тема светопрозрачных ограждающих конструкций представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся областей фасадного рынка. Вместо металлопластиковых окон теперь все более популярны алюминиевые витражные системы, и уже на их место стремятся прийти безрамные планарные остекления. Термин "планарное остекление" относится к системам светопрозрачных элементов, которые не имеют рам и перегородок из непрозрачных материалов. Несмотря на его высокую себестоимость, этот тип облицовки обладает более высоким эстетическим потенциалом и пользуется спросом, особенно в современной архитектуре.

Главным препятствием для широкого использования планарных остеклений является их высокая цена. Хотя в основе данного типа конструкции лежат стандартные материалы, такие как стекло и сталь, стоимость включает в себя различные факторы, такие как обработка стекла, использование импортных комплектующих и неопределенность в несущей способности стекла. Кроме того, ограниченное количество нормативной документации и изученности строительных свойств планарных остеклений создает затруднения для их проектирования. Цель данного исследования - уточнение фактических параметров использования стекла и повышение доверия к его несущим свойствам. Анализ конструкции планарного остекления со стеклянными несущими ребрами станет предварительным этапом исследования. Основной задачей здесь является исследование несущей способности точечного крепления в данной узловой схеме. Для этого предварительные расчеты будут проведены с использованием численных методов в вычислительном комплексе SCAD. Затем будет проведен натурный эксперимент с определением методики испытаний, что позволит сделать выводы о корректности расчетной схемы и собрать статистику о несущей способности различных точечных креплений стекла.

В конструкциях с отверстиями, резкими переходами сечений, трещинами и другими неоднородностями, возникают напряжения, которые превышают те, которые предсказываются расчетами с использованием методик сопротивления материалов. Это явление называется концентрацией напряжений, а элементы конструкций, вызывающие такие напряжения, называются концентраторами напряжений. Коэффициент концентрации напряжений, обозначаемый как  $\alpha_s$ , представляет собой отношение максимального напряжения в ослабленном сечении  $\sigma_{max}$  к номинальному напряжению  $\sigma_{ном}$  в ослабленном сечении, которое было бы получено из расчетов сопротивления материалов. Именно этот коэффициент характеризует величину концентрации напряжений. Исследование напряженно-деформируемого состояния около отверстий в стекле



начинается с простого случая растягиваемой пластины с конечной шириной и отверстием посередине. В данной задаче используются численные методы, в частности, программа SCAD, чтобы создать и нагрузить расчетную модель пластины с отверстием. Важно отметить, что данная задача сходна с задачей Кирша о растягиваемой пластине бесконечной ширины с отверстием посередине. Однако в рассматриваемой задаче отношение диаметра отверстия к ширине пластины не стремится к нулю, и нагрузка прикладывается непосредственно к отверстию, что приводит к дополнительной концентрации напряжений.

В ходе исследования рассматриваются две основные проблемы. Первая связана с конечной шириной растягиваемой пластины и решается с использованием аналитического метода, схожего с работой Савина Г.Н. Вторая проблема заключается в дополнительных напряжениях, возникающих из-за смятия отверстия, и остается нерешенной как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Для определения этих дополнительных напряжений используется численное моделирование. Расчетная модель представляет собой пластину с отверстием, полученную с помощью контура триангуляции в программе SCAD. Отверстие представляет собой пустой контур. Нагрузка прикладывается равномерно по длине, равной диаметру отверстия, что приближает задание нагрузки к реальным условиям в конструкции. Результаты данного исследования могут быть применены в строительных экспертизах и поверках, а созданная расчетная схема позволяет оценивать поведение планарных конструкций с учетом концентрации напряжений в окрестности отверстий. Исследование проведено с целью оценки корректности расчетной модели планарного остекления с отверстиями. Для проверки точности результатов, полученных численными методами, использованы аналитические данные Савина по задаче Кирша. Результаты сопоставлены, и если полученные значения коэффициента концентрации напряжений совпадают с аналитическими, можно считать расчетную модель верной и применять ее для испытаний стеклянных пластин с различным расположением отверстий.

Для регулирования точности модели использованы два параметра: шаг триангуляции и количество узлов в контуре отверстия. Уменьшение шага триангуляции позволяет получить более точные результаты и более четкую оценку концентрации напряжений в ослабленном сечении. Количество узлов в контуре отверстия также влияет на точность, чем меньше узлов, тем ближе многоугольник к кругу, и тем меньше концентрация напряжений по его краям. В ходе исследования получен график зависимости коэффициента концентрации напряжений от расстояния между краем пластины и центром отверстия. Анализ графика показывает, что увеличение расстояния от центра отверстия до края более двух с половиной диаметров не приведет к снижению концентрации напряжений и, следовательно, не повысит прочность конструкции. Эти результаты свидетельствуют о том, что часто отверстия не должны располагаться ближе полтора диаметра отверстия к краю пластины из-за технических ограничений.

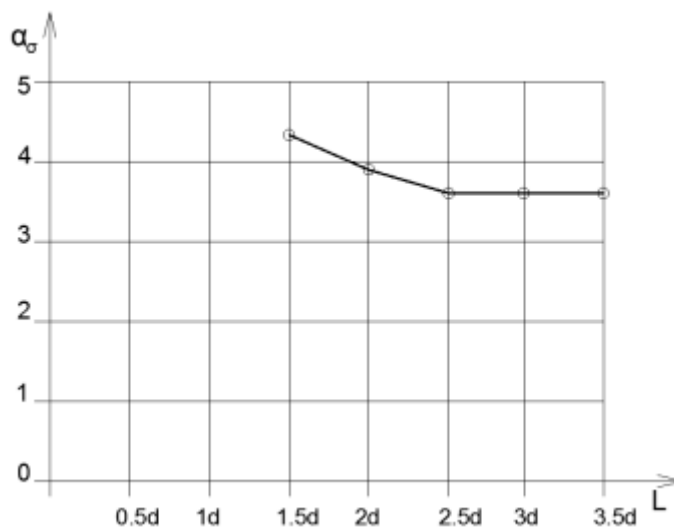


Рисунок 1. График зависимости  $\alpha_\sigma$  от расстояния до отверстия

Однако, для окончательного подтверждения корректности расчетной схемы и полученных данных, результаты должны быть проверены путем проведения экспериментов. В итоге, исследование позволяет определить правила размещения точек крепления стекла и обеспечивает информацию для дальнейшей оценки прочности и надежности планарных конструкций с отверстиями.

### Список использованной литературы:

1. Холянский Л.М. «Макетирование и графика в художественном конструировании». Москва – С.: МАрхИ, 1978 - 74с.
2. Абдуллин И.Ш., Шаехов М.Ф. Высокочастотный разряд пониженного давления в процессах обработки пористых тел / Вестник Казанского технологического университета. - Казань. - 2002. - №1 - 2. - С.75 - 78.

© Д.А. Прудилин, 2023

УДК 692

Слободянюк Т.Р.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия

## ВАЖНОСТЬ АНАЛИЗА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

**Аннотация:** Анализ материалов играет ключевую роль в обеспечении качества и долговечности строительных конструкций. В статье описываются основные этапы анализа, включая выбор образцов, проведение тестов, интерпретацию результатов и принятие решений на основе аналитических данных.

**Ключевые слова:** анализ материалов, строительные процессы, тестирование материалов, качество, прочность.

**Annotation:** The analysis of materials plays a key role in ensuring the quality and durability of building structures. The article describes the main stages of analysis, including the selection of samples, conducting tests, interpreting the results and making decisions based on analytical data.

**Keywords:** analysis of materials, construction processes, testing of materials, quality, strength.

Материалы являются основой строительных конструкций, и их качество непосредственно влияет на долговечность, надежность и безопасность проектов. Анализ материальных элементов в строительных процессах является неотъемлемой частью обеспечения высокого стандарта качества. Этапы анализа материалов:

Первый этап включает в себя выбор представительных образцов материалов, которые будут подвергнуты анализу. Эти образцы должны быть характерными для используемых материалов в конкретном проекте.

После выбора образцов проводятся различные тесты, чтобы определить их физические, механические и химические характеристики. Тесты могут включать в себя измерение прочности, упругости, плотности, влажности и других параметров.

После проведения тестов анализируются полученные результаты. Сравнение результатов с нормативами и стандартами позволяет определить соответствие материалов требованиям и допустимым параметрам.

На основе интерпретации результатов анализа материалов принимаются решения о пригодности материалов для использования в конкретном проекте. В случае несоответствия могут быть предприняты меры для коррекции или замены материалов.

Анализ материалов позволяет обнаружить потенциальные дефекты, недостатки и несоответствия, которые могут повлиять на качество и прочность конструкций. Такой анализ помогает предотвратить возможные аварии, снижает риски возникновения дефектов и обеспечивает соответствие строительных процессов нормативам и стандартам.

Анализ материалов является важным инструментом для обеспечения высокого качества и надежности строительных конструкций. Этот процесс позволяет выявить и устранить потенциальные проблемы, связанные с материалами, и способствует созданию долговечных и безопасных проектов.

В качестве материальных элементов в процессе строительства, оно не может быть выполнено без этих элементов. Вы можете указать строительные материалы, полуфабрикаты, детали и изделия. Разделение строительных материалов основано на природе (Естественный и искусственный) Среди

природных материалов выделяют леса (бревна, элементы из дерева), плотные и рыхлые горные породы (тогда необходимо учитывать природные камни, гравий, песок, глину) и т.д.

К числу искусственных материалов относятся: клеи (тогда необходимо проанализировать цемент, известь), искусственные камни (по ним измеряют кирпич), керамическая плитка, синтетические краски и лаки, металлоконструкции, тепло- и водонепроницаемые материалы и т.д. Что касается строительных материалов, то можно отметить наличие стабильных товарных характеристик.

Они производятся промышленными компаниями без учета характеристик конкретных видов продукции для производства продуктов, которые они будут использовать. По основным полуфабрикатам отмечаются бетон, асфальт, растворные смеси и другие композиционные материалы, которые характеризуются необходимостью использования в течение короткого промежутка времени после приготовления. В связи с этим характеристикой полуфабрикатов не являются стабильные товарные показатели.

Они тесно связаны с конкретными строительными изделиями. Для деталей и изделий назначаются предварительно созданные и формованные элементы.

Например, они обратили внимание на дверные панели, оконные рамы, балки, фермы, стеновые панели, плиты перекрытия и мульчу, санитарные отсеки, блочные помещения и т.д. Они необходимы для использования в зданиях и сооружениях определенного назначения и типов. Производство полуфабрикатов, деталей и изделий осуществляется на строительных площадках, локальных свалках, в цехах и на территории промышленных предприятий. Последнюю организационную форму создания условий для построения производственной отрасли можно считать универсальной.

Эти нормативные документы будут определять использование строительных материалов и комплектующих, требования к их качеству, содержать инструкции по выбору и использованию в соответствии с условиями эксплуатации строящегося здания или сооружения, устанавливать условия транспортировки, правила приемки и хранения, выбирать правила контроля образцов и испытаний и т.д.

Соответствие установленным требованиям к конкретным строительным материалам, деталям и изделиям, поставляемым на объект, должно быть подтверждено техническим паспортом и этикеткой.

Технический паспорт считается документом, гарантирующим наличие необходимых атрибутов, а также отметок (посредством тиснения, надписей, наклеек, ярлычков и т.д.) Укажите личные характеристики, точные названия производителей и поставщиков, а также время изготовления. СНиП, ГОСТ и ТУ имеют юридическую силу, и соблюдение их обязательно для всех производителей и строителей. С точки зрения ценности, он может быть ведущим и комбинироваться в производственном процессе. Ведущий процесс позволяет определить развитие и завершение строительства объекта. Комбинированные процессы, которые технически непосредственно не связаны с доминирующим процессом, могут выполняться параллельно с ними. Сочетание технологических процессов (строгое соблюдение работниками правил охраны труда) позволяет значительно сократить сроки строительства.

Процесс также классифицируется в зависимости от степени участия машины и средств механизированного выполнения. Процесс механизации осуществляется с помощью машин. Работники здесь только управляют машинами и обслуживают их. Полумеханизированный процесс характеризуется использованием ручного труда в сочетании с использованием машин. Ручной процесс выполняется с помощью инструмента.

В зависимости от сложности производства, трудовой процесс может быть простым и сложным. Простым трудовым процессом считается набор связанных с техникой рабочих операций, которые обеспечивают получение готового продукта и выполняются группой последовательных исполнителей одной и той же профессии, но с разной квалификацией (звено, профессиональная команда). Каждая рабочая операция состоит из технологии работы, а технология работы, в свою очередь, состоит из рабочего движения.

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

1. Бредихин, В. В. Развитие производственно-технического потенциала строительной отрасли / В. В. Бредихин, А. В. Шлеенко, Н. В. Бредихина. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2016. – 114 с. – ISBN 978-5-7681-1160-1. – EDN WYWEYX.

2. Getting Fired Material with Vitreous Binder Using Frame Technology / V. Erofeev, S. Korotaev, I. Tretiakov [et al.] // Procedia Engineering : 5th, Budapest, 25–28 июня 2016 года. – Budapest, 2016. – P. 166-171. – DOI 10.1016/j.proeng.2016.11.606. – EDN YUWEAT

УДК 698

Слободянюк Т.Р.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия

## МЕТОДЫ, ОСНОВАННЫЕ НА УСТРОЙСТВЕ ОБОЙМ ВОКРУГ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ

**Аннотация:** Фундаменты мелких зданий и сооружений часто сталкиваются с проблемой недостаточной надежности и устойчивости из-за недостаточной глубины заложения. В ходе исследования были проведены численные моделирования, а также лабораторные и полевые испытания, чтобы оценить эффективность и применимость предложенного метода. Результаты исследования показали, что усиление фундаментов с помощью устройства обойм может быть эффективным решением для проблемы недостаточной глубины заложения и повышения надежности мелких зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** Усиление фундаментов, мелкое заложение, обойма, надежность, устойчивость, численное моделирование, испытания.

**Annotation:** Foundations of small buildings and structures often face the problem of insufficient reliability and stability due to insufficient depth of laying. In the course of the study, numerical simulations, as well as laboratory and field tests were carried out to assess the effectiveness and applicability of the proposed method. The results of the study showed that strengthening foundations with the help of clips can be an effective solution to the problem of insufficient depth of laying and increasing the reliability of small buildings and structures.

**Keywords:** Reinforcement of foundations, shallow laying, cage, reliability, stability, numerical modeling, testing.

Фундаменты являются одной из ключевых составляющих любой конструкции, обеспечивая ей необходимую устойчивость и надежность. Однако в случае мелких зданий и сооружений, таких как небольшие дома, сарайчики, или небольшие коммунальные сооружения, проблемой становится ограниченная глубина заложения фундаментов из-за различных факторов, таких как экономическая целесообразность или геологические особенности местности.

Предложенный метод усиления фундаментов мелкого заложения основан на применении обойм – железобетонных или металлических конструкций, устанавливаемых вокруг существующих фундаментов. Эти обоймы позволяют расширить поддерживающую поверхность фундаментов, а также увеличить их несущую способность. Применение данного метода позволяет компенсировать недостаточную глубину заложения и повысить устойчивость здания.

Для оценки эффективности метода были проведены численные моделирования на компьютере, лабораторные испытания на физических моделях, а также полевые испытания на реальных объектах. Численное моделирование позволило проанализировать поведение фундаментов с устройством обойм в различных условиях нагрузки и грунта. Лабораторные и полевые испытания подтвердили улучшение надежности и стабильности усиленных фундаментов.

Исследование метода усиления фундаментов мелкого заложения с использованием устройства обойм показало его потенциал для повышения надежности и устойчивости мелких зданий и сооружений. Применение данной техники может быть особенно полезным в условиях, где ограничена возможность глубокого заложения фундаментов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию конструкции обойм и адаптацию метода для различных типов грунтов и нагрузок.

Метод укрепления фундамента мелкого заложения с помощью зажимов получил широкое применение благодаря простоте и надежности его устройства. Если произошло незначительное повреждение основного материала, а нагрузка на основание не увеличилась или незначительно увеличилась, или имеется достаточная несущая способность основания, то зажим можно выполнять

без увеличения площади подошвы. Поскольку нагрузка на основание увеличивается, а несущая способность недостаточна, применяется метод установки зажимов, увеличивающих площадь подошвы фундамента. В зависимости от материала конструкция может быть бетонной и железобетонной. Будь то вся высота или часть высоты фундамента, вы можете сделать клип (картинку 1).

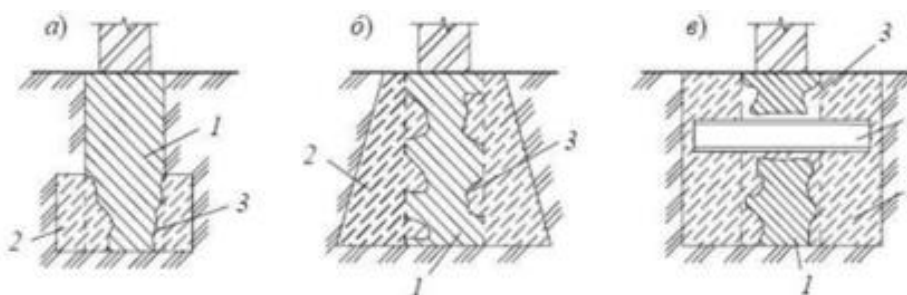


Рис. 1 Схемы усиления ленточных фундаментов бетонными обоймами: а – обойма у подошвы; б, в – трапецидальная и прямоугольная обоймы на всю высоту тела фундамента; 1 – фундамент; 2 – обойма; 3 – штрабы; 4 – балка усиления.

Если необходимо увеличить нагрузку на фундамент или несущая способность фундамента недостаточна, то используйте монтажные зажимы для усиления. Этот метод часто используется для укрепления щебеночных фундаментов при реконструкции различных типов старых зданий. Схема этого усиления показана на рисунке 2).

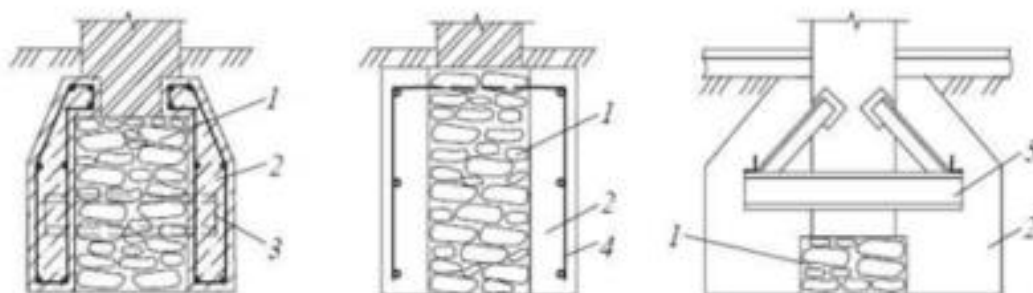


Рис. 2 Усиление бутовых и бутобетонных фундаментов: а – обоймами с креплением их балками и штрабами; б – арматурными элементами; в – жестким металлическим каркасом; 1 – существующий фундамент; 2 – обойма усиления; 3 – металлическая балка; 4 – арматурные стержни; 5 – металлический каркас.

Зажимы могут устанавливаться в подвалах, а также в зданиях и сооружениях без подвалов. Возможные схемы усиления с каркасным фундаментом и подконструкцией стены показаны на рисунке. 3.

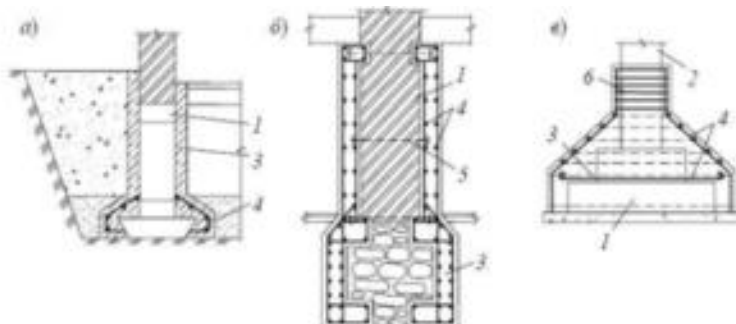


Рис. 3 Усиление обоймами стен (а), (б) и столбов (в) подвала: 1 – стена подвала и фундамента; 2 – столб; 3 – обойма; 4 – арматурные стержни; 5 – арматурные тяжи; 6 – хомуты.

Для обеспечения продольной жесткости балки соединены между собой уголками и арматурными стержнями. После бетонирования фундамент обладает повышенной несущей способностью. Толщина зажима и требуемое расширение подошвы определяются с учетом расчета увеличения расчетной нагрузки при восстановлении или снижении несущей способности грунта в процессе эксплуатации. Если необходимо не только увеличить несущую способность фундамента, но и увеличить прочность основного массива стены подвала, то возведение фундамента и стены осуществляется как единое целое.

После усиления расширенная часть фундамента начинает воспринимать часть текущей и дополнительной нагрузки. Поскольку нагрузка значительно возрастает, расширительный элемент необходимо вводить в действие через предварительно сжатое основание. Для ленточных фундаментов может быть применен способ, суть которого заключается в установке с обеих сторон дополнительных железобетонных сборных расширительных блоков, нижняя часть которых крепится анкерами из стальных прутков, проходящими через них и существующий фундамент. Верхняя часть блока выдавливается с поверхности фундамента клином или домкратом, и в результате блок вращается вокруг нижней точки, закрепленной анкером и подошвой, и сжимает неуплотненную поверхность фундамента. После сжатия зазор между блоком и фундаментом заполняется бетоном (рисунок 4, а).

Известен также другой способ усиления сжатия фундамента. Когда каркасный блок устанавливается по периферии фундамента, он вдавливается в грунт горизонтальным усилием сжатия (рисунок 4, б). Чтобы облегчить погружение блока в грунт, контактная поверхность между блоком и фундаментом смазывается антифрикционными материалами. Когда нити, проходящие через прижимной экран, затягиваются, арматурный блок сжимается и скользит вниз вдоль фундамента, тем самым уплотняя грунт. После обжатия между блоком и поперечной балкой, проходящей через стену здания, устанавливаются клинья, и блоки соединяются неподвижными болтами.

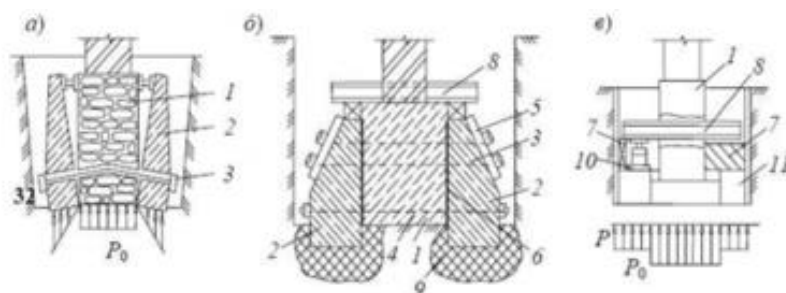


Рис. 4 Варианты усиления с предварительным обжатием основания: 1 – фундамент; 2 – блоки; 3 – тяжи; 4 – фиксированная затяжка; 5 – прижимной щит; 6 – антифрикционное покрытие; 7 – клинья; 8 – поперечная балка; 9 – обжатое основание; 10 – домкрат; 11 – сборный банкет; 12 – бетон.

Описанный выше метод используется, когда фундамент не имеет консоли (рисунок 4, в). При наличии консоли их функции заключаются в следующем: с помощью домкрата давление передается через предварительно уложенные бетонные элементы на грунт основания, немного меньший, чем нижняя часть основания, а затем устанавливают изолирующий клин, снимают домкрат, а затем установите бетонную клетку.

Исследование метода усиления фундаментов мелкого заложения путем устройства обжим представляет собой важное направление развития в области строительной инженерии. Этот метод может решить проблему недостаточной глубины заложения фундаментов и повысить надежность мелких зданий и сооружений. Однако для успешной практической реализации необходимо дополнительное исследование в области оптимизации конструкции, адаптации к различным грунтовым условиям, обеспечения долгосрочной стойкости и оценки экономической целесообразности. Практическая реализация метода на реальных объектах позволит подтвердить его эффективность и ценность в строительной индустрии.

#### Список использованной литературы:

1. М.М. Манаева. Общие сведения о железобетоне. – М.: Либроком, 2009. – 112 с.
2. Шлеенко, А. В. Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации / А. В. Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 5-2(44). – С. 170-175. – EDN PYZFUZ.

3. Асеева Р. М. Влияние естественного старения на физико - химические и пожароопасные свойства древесины / Р. М. Асеева, Б. Б. Серков, А. Б. Сивенков/ Известия Южного федерального университета. – 2014, С. 206 - 217.

4. Вареник А. С. Длительная несущая способность деревянных конструкций / А. С. Вареник, К. А. Вареник / Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2014. – № 2. С. 23–31.

© Т.Р. Слободянюк, 2023

---

УДК 691

Фролов М.С.,  
Саратовский государственный технический университет,  
Саратов, Россия.

### КЛЮЧЕВЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА, А ТАКЖЕ ЕГО РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

**Аннотация:** Стоимостной инжиниринг представляет собой систематический и интегрированный подход к управлению затратами на всех стадиях жизненного цикла проекта, направленный на оптимизацию расходов без ущерба для качества и эффективности проекта. Статья рассматривает ключевые принципы и методы стоимостного инжиниринга, а также его роль в повышении эффективности строительных проектов и снижении рисков финансовых неудач.

**Ключевые слова:** Стоимостной инжиниринг, строительные проекты, управление затратами, оптимизация расходов, эффективность проекта.

**Annotation:** Cost engineering is a systematic and integrated approach to cost management at all stages of the project life cycle, aimed at optimizing costs without compromising the quality and efficiency of the project. The article examines the key principles and methods of cost engineering, as well as its role in improving the efficiency of construction projects and reducing the risks of financial failures.

**Keywords:** Cost engineering, construction projects, cost management, cost optimization, project efficiency.

Современная строительная индустрия подвергается постоянным изменениям и требованиям рынка, и одним из ключевых аспектов успешного выполнения строительных проектов является эффективное управление затратами. В этом контексте стоимостной инжиниринг становится всё более важным инструментом для оптимизации затрат и повышения качества в строительстве.

Стоимостной инжиниринг - это системный подход к управлению затратами в строительстве, который включает в себя анализ и оптимизацию всех аспектов проекта, начиная с его концепции и заканчивая завершением стройки. Главной целью стоимостного инжиниринга является достижение баланса между бюджетом проекта и его качеством. Стоимостной инжиниринг играет ключевую роль на каждом этапе строительного проекта:

- **Предпроектный анализ:** На этом этапе проводится оценка затрат и выработка стратегии управления бюджетом. Анализируются альтернативные решения и выбираются наиболее экономичные варианты.

- **Проектирование:** Во время проектирования стоимостной инжиниринг помогает выявить потенциальные расходы и способы их снижения, предлагая альтернативные материалы или технологии.

- **Строительство:** На этом этапе стоимостной инжиниринг позволяет управлять бюджетом, контролировать затраты и уделять внимание эффективности стройки.

- **Эксплуатация и обслуживание:** Даже после завершения строительства стоимостной инжиниринг остаётся важным инструментом для оптимизации эксплуатационных расходов и обеспечения долгосрочной устойчивости объекта.

Стоимостной инжиниринг помогает избежать излишних расходов, оптимизировать затраты и улучшить бюджетное планирование. Оптимизация затрат не означает сокращение качества.

Стоимостной инжиниринг позволяет выбирать более эффективные и экологически дружественные решения.

Анализируя затраты и возможные альтернативы, стоимостной инжиниринг помогает выявить риски и разработать стратегии их управления.

Множество крупных строительных проектов, таких как высотные здания, мосты и инфраструктурные объекты, демонстрируют эффективное использование стоимостного инжиниринга. Применение этого метода позволило снизить бюджетные затраты и сократить сроки реализации проектов.

Стоимостной инжиниринг - это неотъемлемая часть современного строительства, позволяющая более эффективно управлять затратами и достигать оптимального соотношения между качеством и бюджетом проекта. Этот метод играет важную роль в повышении конкурентоспособности предприятий в сфере инвестиционно-строительного комплекса и способствует развитию устойчивой и эффективной строительной индустрии.

Строительные проекты сложны и многосторонни, сопровождаются значительными инвестициями и рисками. Как правило, одним из основных критериев успеха является соблюдение бюджета и сроков. В этой связи стоимостной инжиниринг становится все более важной практикой, позволяющей оптимизировать затраты и улучшить производительность строительных проектов. Строительные проекты требуют эффективного управления для соблюдения бюджета и сроков. В этой связи стоимостной инжиниринг является важной системой, основанной на методических и нормативно-правовых документах. Данные документы разрабатываются на основе научных исследований, работы профессиональных союзов и опыта рыночной экономики.

Стоимостной инжиниринг охватывает все аспекты строительной деятельности и включает управление всеми стоимостными факторами и участниками строительных проектов. Управление проектами является ключевой функцией в этом процессе. В России, внедрение западных методов управления проектами, развитие консалтинговых организаций и иностранных компаний, содействовало быстрому переходу строительных организаций к проектно-ориентированному управлению.

Понятие управления проектами определяется как планирование и контроль строительного проекта с учетом его завершения, от лица заказчика, и с учетом всех его целей. Важным аспектом управления строительным проектом является стратегия проекта, определяющая процессы и результаты для достижения целей проекта. Формирование бизнес-плана является одним из механизмов управления строительным проектом, который прогнозирует его эффективность в будущем. Главной задачей подготовительной стадии бизнес-планирования является сформировать бизнес-идею, представляющую новую услугу или продукт. Стоимостной инжиниринг, основанный на методических и нормативных документах, играет важную роль в управлении строительными проектами, помогая достигать поставленных целей, оптимизировать затраты и повышать эффективность проектов.

Календарный план в строительных проектах представляет собой сложный и ответственный комплекс задач управления. Качество этого плана напрямую влияет на основные показатели и результаты деятельности строительных организаций. Он определяет сроки и интенсивность потребления ресурсов на объектах капитального строительства.

Разработка новых методов и моделей оптимизации и оценки календарных планов является актуальной задачей. Ранее создание строительных потоков в календарном планировании не всегда учитывало организационно-технологическую надежность, что приводило к непредвиденным затратам и задержкам.

История стоимостного инжиниринга включает множество научных исследований, которые дали свои определения и взгляды на этот подход. По мнению некоторых ученых, стоимостной инжиниринг является формой международной коммерческой связи, предоставляющей услуги по разработке опытно-конструкторских и научно-исследовательских разработок. Этот подход также связан с деятельностью, связанной со стоимостными расчетами на всех этапах жизненного цикла строительного проекта.

Другие ученые отмечают применение стоимостного инжиниринга в строительстве для сокращения затрат и улучшения экономических показателей проектов. Развитие стоимостного инжиниринга в РФ активно происходит в рамках реформирования системы ценообразования, что позволяет делать всю цепочку взаимоотношений субъектов по осуществлению строительных проектов более прозрачной и эффективной.



Важным аспектом развития стоимостного инжиниринга является контроль ценообразования и учет особенностей систем ценообразования различных стран. В развитых странах с рыночной экономикой определение сметной стоимости объектов капитального строительства осуществляется на основе фактических и прогнозируемых уровней цен, а также контроля ценообразования. Разработка эффективных календарных планов и развитие стоимостного инжиниринга играют важную роль в достижении успеха в строительных проектах, позволяя оптимизировать затраты, соблюдать сроки и повышать экономическую эффективность.

По результатам анализа зарубежного и отечественного опыта применения стоимостного инжиниринга в строительстве, можно сделать важные выводы о его значимости и актуальности. Стоимостной инжиниринг стал неотъемлемой частью успешного управления строительными проектами, и его использование стало обязательным практически во всех проектах на сегодняшний день.

Важно отметить, что стоимостной инжиниринг применяется как в России, так и за рубежом, что говорит о его успешной международной адаптации и применимости в различных условиях. Он доказал свою эффективность и стал необходимым инструментом для оптимизации затрат и повышения производительности в строительных проектах.

Динамика развития стоимостного инжиниринга является положительной, что свидетельствует о его постоянном улучшении и адаптации к новым требованиям и тенденциям в строительной отрасли. Проекты, которые применяют стоимостной инжиниринг, показывают лучшие результаты в соблюдении бюджета и сроков, а также в повышении качества и эффективности.

В целом, стоимостной инжиниринг играет ключевую роль в достижении успеха в строительных проектах, и его широкое применение говорит о том, что он стал неотъемлемой частью профессиональной практики в строительстве как в России, так и за рубежом.

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

1. Назифуллин Р.И. Пути обеспечения снижения травматизма в строительной отрасли // Безопасность и охрана труда, 2020. №3. С. 64-67.
2. Арсентьев В. А. Переработка отходов: использование ресурсного потенциала / В. А. Арсентьев, Н. В. Михайлова / Твердые бытовые отходы. – 2007. – № 8. – С. 60–63.
3. Чекушина Е. В. Мониторинг свалок и полигонов / Е. В. Чекушина, А. А. Каминская / Твердые бытовые отходы. – 2006. – № 11. – С. 10–11.
4. Аксенова, Л. Л. Переработка и утилизация строительных отходов для получения эффективных зеленых композитов / Л. Л. Аксенова, Л. В. Хлебенских, С. Н. Хлебенских. — Современные тенденции технических наук: материалы III Междунар. науч. конф. — Казань: Бук, 2014. — С. 63-65

© М.С. Фролов, 2023

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

**Аннотация:** Современное строительство переживает трансформацию, где устойчивость и забота о окружающей среде становятся важными факторами. Экожилищное строительство, ориентированное на минимизацию воздействия на окружающую среду, выдвигается на передний план в инвестиционно-строительном комплексе. Эта статья подчеркивает важность устойчивости в строительстве как не только экологически ответственного, но и прибыльного направления развития.

**Ключевые слова:** эко-жилищное строительство, инновационные стратегии, экологическая устойчивость, инвестиционно-строительный комплекс, предприятия.

**Annotation:** Modern construction is undergoing a transformation, where sustainability and environmental care are becoming important factors. Eco-housing construction, focused on minimizing the impact on the environment, is coming to the fore in the investment and construction complex. This article highlights the importance of sustainability in construction as not only an environmentally responsible, but also a profitable direction of development.

**Keywords:** eco-housing construction, innovative strategies, environmental sustainability, investment and construction complex, enterprises.

Современное общество сталкивается с глобальными вызовами, связанными с изменением климата и ухудшением экологической ситуации. В этом контексте экожилищное строительство, основанное на принципах устойчивости и заботы о окружающей среде, становится важным направлением развития в сфере инвестиционно-строительного комплекса.

Экожилищное строительство включает в себя использование передовых технологий и инженерных решений для создания жилья, минимизирующего негативное воздействие на окружающую среду. Такие проекты обычно ориентированы на энергосбережение, использование возобновляемых источников энергии, эффективное использование ресурсов и снижение выбросов парниковых газов. Предприятия, специализирующиеся на экожилищном строительстве, могут использовать это как стратегическое преимущество, привлекая клиентов, которые ценят экологически чистое и устойчивое жилье.

Развитие экожилищного строительства стимулирует инновации в строительной индустрии. Это включает в себя создание новых строительных материалов, улучшение энергоэффективных технологий, разработку интеллектуальных систем управления жилыми помещениями и многое другое. Предприятия, занимающиеся инвестиционно-строительным комплексом, могут стать лидерами в разработке и внедрении таких инноваций, что способствует их конкурентоспособности на рынке.

Многие государства внедряют политику, направленную на поддержку экожилищного строительства. Это может включать в себя налоговые льготы, субсидии, льготные кредиты и другие стимулы для компаний, инвестирующих в устойчивые проекты. Предприятия инвестиционно-строительного комплекса могут использовать эти меры поддержки как инструмент для финансирования инновационных проектов.

С увеличением осознания экологических проблем среди потребителей, рынок жилья с учетом принципов устойчивости растет. Предприятия, специализирующиеся на экожилищном строительстве, могут удовлетворять спрос на такое жилье и создавать инновационные жилищные проекты, отвечающие потребностям будущих жильцов.

Развитие экожилищного строительства представляет собой не только важный шаг в направлении более устойчивой и экологически ответственной строительной индустрии, но и значительную возможность для предприятий инвестиционно-строительного комплекса. Инновационные подходы к устойчивому жилищному строительству могут способствовать росту компаний, обеспечивать устойчивый доход и при этом улучшать экологическую ситуацию, что делает такой подход важным элементом развития в современном мире.

Экожилищное строительство представляет собой комплексное понятие, включающее в себя принципы устойчивого развития, сокращение негативного воздействия на окружающую среду, а также использование возобновляемых источников энергии. Одним из ключевых принципов экожилищного строительства является минимизация отходов и эффективное использование ресурсов. Это достигается с помощью современных технологий и материалов, которые обеспечивают снижение потребления энергии и воды. Экожилищное строительство имеет множество преимуществ, как для окружающей среды, так и для самих жителей. Во-первых, это снижение выбросов парниковых газов и уменьшение негативного влияния на климат. Во-вторых, жильцы экожилищных объектов экономят на коммунальных платежах благодаря энергоэффективным системам и материалам. В-третьих, создание экожилищных объектов способствует развитию новых рабочих мест в сфере инновационных технологий и строительства.

В сфере недвижимости, воспроизводственные процессы имеют высокий риск-уровень и уязвимы к кризисным явлениям в экономике из-за их масштабности и длительности. Статистические данные указывают на снижение темпов ввода жилья в России, что создает вопросы о развитии отечественного инвестиционно-строительного комплекса (ИСК). В частности, субъекты малого предпринимательства, которые формируют рынок занятости, оказываются в затруднительном положении. Основные проблемы отечественного ИСК в кризисных условиях включают недостаток оборотных средств, высокие ставки кредитования, износ основных фондов и устаревшие технологии производства. Также присутствуют проблемы с маркетинговой стратегией, организационной структурой, инновационной восприимчивостью, дисбалансом цен на продукцию и реальными издержками производства, а также с отсутствием эффективной системы взаимодействия между потребителями и застройщиками. Анализ статистических данных позволяет выявить факторы, снижающие деловую активность строительных организаций, такие как снижение заказов, конкуренция, недостаток квалифицированной рабочей силы, высокие налоговые ставки и т.д. Чтобы обеспечить конкурентоспособность, предприятия ИСК должны обладать инновационным потенциалом, что позволит обойти конкурентов и достичь лучших результатов. При этом оптимальные решения включают не только максимизацию выпуска продукции или минимизацию затрат, но и сбалансированное сочетание всех аспектов, учитывая долгосрочное планирование и инновационное развитие строительного производства.

В настоящее время существует несколько классификаций инновационных стратегий (ИС) предприятий территориального инвестиционно-строительного комплекса (ПТИСК) с учетом их активности и направленности инновационной политики, ресурсного и инновационного потенциала и стратегических позиций на рынке. В условиях экономического кризиса и низкой конкурентоспособности отечественного строительного комплекса, отдельное функционирование предприятий ИСК не обеспечивает стабильность их развития. Особенно уязвим в этой ситуации сектор малого бизнеса, который не имеет достаточно средств, трудового и инновационного потенциала. Крупные формы потеряли свой промышленный потенциал, и рынок труда формируется в большей степени малым бизнесом. В такой ситуации стратегии развития предприятий, включая инновационные, должны быть направлены на сотрудничество и кооперацию. Синергетические стратегии инновационного развития предполагают интеграцию предприятий ИСК на основе агрегирования их инновационных научных потенциалов, что способствует более быстрой генерации и реализации инноваций. В сфере воспроизводства объектов жилищной недвижимости, кризисные процессы усугубили латентные проблемы, которые требуют решения уже длительное время. Некоторые из этих проблем включают ориентацию на многоэтажное жилье с энергозатратными конструкциями, транспортные и инфраструктурные проблемы, увеличение негативного воздействия на окружающую среду и т.д. В условиях развития экостроительства, особенно малоэтажного, ставится задача внедрения инноваций. Развитие экостроительства требует использования экологических материалов и инновационных энерго-, ресурсоэффективных технологий. Такие проекты также способствуют развитию индустриальных кластеров и созданию новых рабочих мест в строительстве. Реализация подобных проектов требует консолидации регионального инвестиционно-строительного комплекса и государственного участия в рамках государственно-частного партнерства.

В сегодняшних реалиях конкурентной борьбы важными элементами успешности предприятий в территориально-инвестиционно-строительном комплексе (ТИСК) являются лидерство, ориентация на изменения, обновление и повышение конкурентоспособности отрасли. Лидеры в ТИСК могут стать

ядром кластеров, объединяющих географически взаимосвязанные компании и организации в определенной сфере деятельности.

Предприятие-лидер ТИСК обладает преимуществами в издержках и качестве готовой продукции, что обуславливает его доминирующее положение и контроль значительной доли рыночного предложения. Это позволяет лидеру обладать полной информацией о рынке и стабильно контролировать цены.

Реализация модели лидерства предполагает наличие определенных предпосылок, таких как значимые преимущества по сравнению с другими субъектами ТИСК, способность определения спроса на готовую строительную продукцию и гибкое распределение производственных мощностей в зависимости от состояния рынка. Модель олигополистического взаимодействия предполагает, что цена, максимизирующая прибыль экономического лидера, задает условия оптимизации производства для остальных предприятий регионального рынка.

Преимущество лидера в издержках может быть относительным, такое как эффект масштаба, или абсолютным, если лидер использует более эффективную технологию или имеет доступ к дешевым ресурсам.

В условиях кризиса и нестабильной экономической ситуации синергетическая интеграция и инновационное развитие предприятий ТИСК могут стать перспективным направлением для обеспечения конкурентоспособности. Кластеры могут служить механизмом для объединения ресурсов и оптимизации деятельности предприятий.

В целом, предпринимательский тип воспроизводства с активным использованием инноваций и новаторских подходов позволяет предприятиям ТИСК обеспечить конкурентоспособные преимущества на рынке недвижимости, особенно по сравнению с зарубежными строительными фирмами или отечественными компаниями с иностранным капиталом.

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

1. Маркарьян Э. А. Экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / Э. А. Маркарьян, Г. П. Герасименко, С. Э. Маркарьян. 2 - е изд., перераб. и доп. — М.: КНОРУС, 2016. — 536 с.
2. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник. — 3 - е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА - М, 2014. — 425 с.
3. Журнал и сервисы для бухгалтеров «Главная Книга» / Оценка прибыли предприятия [Электронный ресурс]./- URL:<https://glavkniga.ru/situations/s504896>

© М.С. Фролов, 2023

---

УДК 692

Халикова А.С.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия

### **ЗНАЧИМОСТЬ ПРОВЕРКИ АРМАТУРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

**Аннотация:** Арматурные работы являются ключевым компонентом при создании прочных и долговечных железобетонных конструкций. В статье рассматриваются методы и инструменты, используемые для проверки качества армирования, а также обсуждаются последствия ненадлежащей проверки. Отмечается, что правильная проверка арматурных работ способствует обеспечению безопасности и надежности строительных проектов.

**Ключевые слова:** арматурные работы, строительный контроль, железобетонные конструкции, качество, безопасность.

**Annotation:** Reinforcement works are a key component in the creation of strong and durable reinforced concrete structures. The article discusses the methods and tools used to check the quality of reinforcement, as well as discusses the consequences of improper verification. It is noted that the correct inspection of reinforcement works contributes to ensuring the safety and reliability of construction projects.

**Keywords:** reinforcement works, construction control, reinforced concrete structures, quality, safety.

Армированный бетон является одним из самых распространенных материалов в современном строительстве благодаря своей прочности и устойчивости. Однако успех железобетонных конструкций напрямую зависит от правильного выполнения арматурных работ. Процесс армирования представляет собой внедрение стальной арматуры в бетонную массу для усиления конструкции и обеспечения её способности выдерживать нагрузки.

Существует ряд методов, используемых для проверки качества арматурных работ. Один из них - визуальный осмотр. Инженеры и контролеры осматривают каждую точку армирования, чтобы убедиться в соответствии с заданными стандартами и проектом. Дополнительно, используются инструменты, такие как ультразвуковые и радиографические исследования, для обнаружения скрытых дефектов, таких как недостаточная глубина залегания арматуры или её коррозия.

Правильная проверка арматурных работ имеет огромное значение для обеспечения безопасности и надежности конструкции. Ненадлежащая проверка может привести к снижению прочности, деформациям, трещинам и даже к разрушению конструкции в результате нагрузок или воздействия внешних факторов, таких как погодные условия.

Игнорирование этапа проверки арматурных работ может иметь серьезные последствия. В случае выявления дефектов или недостатков после завершения строительства, коррекция ошибок может потребовать дополнительных финансовых затрат и времени. Более того, недостаточное армирование может вызвать опасность для жизни и здоровья людей, находящихся вблизи конструкции.

Проверка арматурных работ является неотъемлемой частью строительного процесса, обеспечивающей качество, безопасность и долговечность железобетонных конструкций. Инженеры, контролеры и строительные компании должны придерживаться строгих стандартов и методов проверки, чтобы минимизировать риски и обеспечить успешную реализацию проектов. В конечном итоге, правильная проверка арматурных работ способствует созданию устойчивых и надежных сооружений, которые будут служить на благо общества на протяжении многих лет.

Некоторые проекты, влияющие на безопасность зданий и сооружений, не могут быть проверены после выполнения других проектов, вот почему так важно следить за их качеством. Одним из этапов проверки является заполнение акта проверки скрытого проекта. В акте сокрытия проекта должны быть указаны: наименование и адрес объекта капитального строительства, лицо, которое является застройщиком или техническим заказчиком, лицо, которое осуществляет строительство, лицо, которое занимается проектной документацией, и лицо, которое выполняет строительство, необходимое для обследования [1].

Железобетонные конструкции являются одними из наиболее часто используемых конструкций в зданиях и сооружениях, особенно часто из них изготавливаются фундаменты основных строительных объектов. Железобетон состоит из металла и бетона. Эти материалы идеально сочетаются, поскольку армирование происходит за счет растяжения [2] и может использоваться для сжатия, что является одним из главных преимуществ перед другими материалами. Конструкция, но если стальные стержни не размещены в зоне растяжения бетона, или подобраны не в соответствии с рабочей документацией, или не являются высококачественными материалами, то железобетонная конструкция значительно потеряет прочность и не будет иметь своих основных преимуществ. Поэтому очень важно осуществлять качественный строительный контроль за выполнением работ по армированию. В таблице указаны стадия работ, контролируемая операция, метод контроля, необходимые документы и персонал, осуществляющий строительный контроль рабочих принадлежностей.

Таблица 1. Проект укрепления. Структура операций и контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:  наличие документа о качестве; качество арматурных изделий (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания); качество подготовки и отметки несущего основания; правильность установки и закрепления опалубки	Визуальный  Визуальный, измерительный  То же  Технический осмотр	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
Установка арматурных изделий	Контролировать:  порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса; точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации; - величину защитного слоя бетона	Технический осмотр всех элементов  То же  "	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить:  соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; величину защитного слоя бетона; надежность фиксации арматурных изделий в опалубке; качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса	Визуальный, измерительный  Измерительный  Технический осмотр всех элементов  То же	Акт освидетельствования скрытых работ
<p>Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.</p> <p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб).</p> <p>Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.</p>			

Таким образом, контроль качества проведения арматурных работ является одним из ключевых этапов строительного контроля.

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

1. Пахомова Е.Г. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях. [Текст]: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Курск, 2006
2. Пахомова Е.Г., Переверзев Е.О., Конорев Д.Ф. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред. [Текст]: Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2014 №1 С. 72-74.

© А.С. Халикова, 2023

---

УДК 692

Халикова А.С.,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург

### **ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА, ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

**Аннотация:** Ячеистый бетон, благодаря своей легкости и изолирующим свойствам, находит широкое применение в различных отраслях строительства и инфраструктуры. В статье описываются основные виды ячеистого бетона, такие как пенобетон, газобетон и полистиролбетон, а также его преимущества и области применения.

**Ключевые слова:** ячеистый бетон, пенобетон, газобетон, полистиролбетон, изоляция, легкость, прочность.

**Annotation:** Cellular concrete, due to its lightness and insulating properties, is widely used in various sectors of construction and infrastructure. The article describes the main types of cellular concrete, such as foam concrete, aerated concrete and polystyrene concrete, as well as its advantages and applications.

**Keywords:** cellular concrete, foam concrete, aerated concrete, polystyrene concrete, insulation, lightness, strength.

Ячеистый бетон – это материал, состоящий из цемента, песка и воды, в котором внутренняя структура содержит множество воздушных пор плотно распределенных по объему. Это позволяет достичь легкости и теплоизоляционных свойств, что делает его привлекательным для использования в различных конструкциях. Виды ячеистого бетона:

- Пенобетон: Этот вид ячеистого бетона получается путем введения воздушных пузырей в смесь, образованную из воды, цемента и пенообразователя. Пенобетон обладает низкой теплопроводностью и хорошей звукоизоляцией, что делает его прекрасным материалом для внутренних и наружных стен, перегородок и крыш.
- Газобетон: Газобетон получается путем введения газообразующего вещества в цементно-песчаную смесь. Он характеризуется высокой прочностью и огнестойкостью, а также хорошей звукоизоляцией. Газобетонные блоки широко используются для строительства стен и перегородок.
- Полистиролбетон: В этом типе ячеистого бетона армирующие частицы из пенополистирола добавляются в смесь. Полистиролбетон обладает низкой массой и хорошей теплоизоляцией, что делает его подходящим для использования в кровлях, перекрытиях и фасадах.

Ячеистый бетон имеет ряд преимуществ, таких как легкость, хорошие тепло- и звукоизоляционные свойства, а также возможность обработки и монтажа. Он широко применяется в строительстве жилых, коммерческих и промышленных зданий, а также в инфраструктурных проектах, таких как мосты и тоннели. Ячеистый бетон также находит применение в производстве декоративных элементов и изделий для ландшафтного дизайна.

Ячеистый бетон представляет собой важный материал с уникальными свойствами, которые делают его ценным ресурсом в строительстве и других отраслях. Разнообразие его видов и применений позволяет удовлетворить разнообразные потребности проектов, обеспечивая при этом прочность, теплоизоляцию и эффективное использование ресурсов.

Ячеистый бетон - это разновидность легкого бетона. Ячеистый бетон - это искусственный строительный материал с пористой структурой, в котором используются минеральные клеи и кремнеземные наполнители.

Основным применением ячеистого бетона является теплоизоляция зданий. В частности, этот вид бетона активно используется для теплоизоляции железобетонных и мансардных помещений для создания теплоизоляционного слоя в многослойной конструкции стен. Термостойкие виды ячеистого бетона нашли свое применение в качестве теплоизоляции для промышленных установок с рабочими температурами до 700°C. В последнее время ячеистые бетонные блоки становятся все более популярными в качестве строительных стеновых материалов. Тепловые характеристики загородных домов, коттеджей и таунхаусов, построенных из этих блоков, значительно выше, чем у любого другого типа кирпичных или бетонных домов. Это преимущество достигается за счет правильной геометрии блока: размер ячеистого бетонного блока очень точный, что позволяет использовать специальный строительный клей для укладки слоем около 3 мм. Аналогичные показатели других стеновых материалов, в которых используется цементный раствор, значительно выше.

В зависимости от типа связующего компонента различают следующие типы:

- цемент
- известь
- смесь
- серый
- отбросы

В нашей стране искусственные строительные материалы становятся все более популярными и предпочтительными. Материалы, используемые в их первоначальном натуральном виде, трудно трансформировать и обрабатывать, а материалы, которые мы создаем своими руками, постоянно совершенствуются. Последние разработки не только учитывают эксплуатационные характеристики материала, но и повышают его эффективность.

Таким образом, отличительной особенностью ячеистого бетона, которая отличается от других видов бетона, являются его превосходные теплоизоляционные свойства. Это свойство, проявляющееся в ячеистом бетоне, может даже объяснить учащимся, изучающим элементарную физику в его школе: поры в бетоне содержат воздух, а, как мы все знаем, воздух является отличным теплоизолятором. В конце концов, дом, построенный из ячеистого бетона, будет теплее, чем дом, построенный из кирпича или дерева.

Однако для лучшего понимания следует прояснить несколько моментов. Конечно, дом, построенный из кирпича и дерева, тоже будет очень теплым. Вопрос здесь с этой позиции, но сколько усилий нужно потратить, чтобы их нагреть? Следовательно, в этом случае энергия, затрачиваемая на обогрев дома из ячеистого бетона, будет значительно меньше. Если мы возьмем такое же количество энергии для обогрева здания, то при тех же других условиях нам придется построить дом из ячеистого бетона с толщиной стен 0,5 метра и толщиной кирпичной стены. Это дома из кирпича и дерева, которые требуют дополнительной изоляции, что естественно, это приведет к увеличению стоимости всего здания, что, в свою очередь, благоприятствует использованию ячеистого бетона. Как правило, дома, построенные из ячеистого бетона, могут снизить затраты на отопление на 20%... 40%.

В дополнение к теплоизоляционным свойствам, эти бетоны обладают отличными звукоизоляционными свойствами благодаря своей ячеистой структуре. Несмотря на то, что дома из ячеистого бетона определяются как каменные сооружения, микроклимат, создаваемый внутри здания, очень близок к климату деревянных домов. В отличие от традиционных кирпичных и бетонных зданий, дома из целлюлозы "дышат".

Как материал, содержащий только минеральные элементы, ячеистый бетон нелегко поддается гниению. Эти материалы являются экологически чистыми и не содержат токсичных веществ, вредных для здоровья человека и окружающей среды.

Но нет необходимости возводить использование ячеистого бетона в ранг приоритетных задач. У каждого современного материала должно быть свое место. Таким образом, эти бетоны не являются абсолютно идеальными и имеют свои специфические недостатки.



В частности, ячеистые бетонные конструкции необходимо защищать от воздействия окружающей среды, поскольку попадание воды и ветра в поры может привести к их разрушению. Вот почему не будет лишним, если вы будете использовать ячеистый бетон для наружных облицовочных работ при возведении стен. Наличие пор снижает плотность и прочность бетона. Поэтому материал с наибольшей пористостью можно использовать только в качестве изоляционного материала. Конструкционный бетон используется для возведения несущих стен

Свойства ячеистого бетона аналогичны свойствам легкого бетона, углебетона и полистиролбетона. Ячеистые бетонные блоки в настоящее время стали востребованными и популярными для строительства стен. Коттеджи, таунхаусы и жилые дома, построенные из этого материала, обладают отличными тепловыми параметрами. Блоки не только не уступают классическим кирпичам, но и значительно превосходят их по теплотворной способности, поскольку имеют правильную геометрию. Погрешность блока не превышает 2 мм, поэтому для укладки можно использовать специальный строительный клей, чтобы слой не превышал 3 мм.

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

1. Чайковская, Л. В. Анализ областей применения металлических конструкций в строительстве / Л. В. Чайковская, М. С. Росляков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 9(1057). – С. 22-23. – EDN WQVYEQ.
2. СНиПовII - 3 - 79. Строительная теплотехника. - министерство России, Москва. 1995. 103 с.

© А.С. Халикова, 2023

---

## **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УДК 50**

Ушаков Д.О.,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, Белгород

### **ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОСВОЕНИЕМ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

**Аннотация:** Освоение углеводородных ресурсов в Крайнем Севере является стратегически важной задачей для энергетической инфраструктуры и экономического развития. Однако это также сопряжено с серьезными угрозами для биоразнообразия этого уникального региона. В данной статье рассматриваются основные угрозы, связанные с освоением углеводородных ресурсов Крайнего Севера, включая разрушение экосистем, загрязнение водных ресурсов, нарушение миграций животных и нарушение баланса вида. Обсуждаются возможные решения и стратегии для снижения негативного влияния освоения углеводородных ресурсов на биоразнообразии региона.

**Ключевые слова:** угрозы биоразнообразию, освоение углеводородных ресурсов, Крайний Север, экосистемы, загрязнение, миграции животных, баланс вида.

**Annotation:** The development of hydrocarbon resources in the Far North is a strategically important task for energy infrastructure and economic development. However, it also poses serious threats to the biodiversity of this unique region. This article discusses the main threats associated with the development of hydrocarbon resources of the Far North, including the destruction of ecosystems, pollution of water resources, disruption of animal migrations and disturbance of species balance. Possible solutions and strategies to reduce the negative impact of the development of hydrocarbon resources on the biodiversity of the region are discussed.

**Keywords:** threats to biodiversity, development of hydrocarbon resources, the Far North, ecosystems, pollution, animal migrations, species balance.

Вопрос освоения углеводородных ресурсов в Крайнем Севере набирает все большую актуальность в свете растущего мирового спроса на энергию. Однако, вместе с перспективами экономического развития, этот процесс приносит серьезные угрозы биоразнообразию в данном регионе.

При проведении геологоразведочных работ, бурении и добыче углеводородов неизбежно возникает нарушение природных экосистем. Выбросы токсичных веществ, масел, нефтепродуктов и химических веществ в окружающую среду могут вызвать загрязнение водных и почвенных ресурсов. Это, в свою очередь, повлияет на жизнь водных организмов, растений и животных, нарушив баланс питания и взаимодействий в экосистемах.

Морские млекопитающие, такие как белухи и норки, находятся в особой опасности. Эти животные зависят от чистой морской среды для питания и размножения. Загрязнение водных ресурсов не только угрожает их жизни напрямую, но и может негативно повлиять на качество и количество добычи пищи.

Строительство инфраструктуры для добычи углеводородов, такой как дороги, трубопроводы и объекты для хранения, может привести к разрушению и потере естественных миграционных маршрутов животных. Это может вызвать переселение и вытеснение некоторых видов, а также создать барьеры для доступа к пастбищам и источникам пищи.

Добыча и использование углеводородов сопряжено с выбросами парниковых газов, таких как углекислый газ и метан. Это может усилить процесс изменения климата, вызвав аномальное потепление и таяние ледников. Эти изменения могут иметь серьезные последствия для арктических экосистем и видов, а также влиять на уровень мирового моря.

Для обеспечения добычи углеводородов могут использоваться суда и техника, которые могут столкнуться с морскими животными, такими как киты, тюлени и пингвины. Столкновения с этими объектами могут привести к травмам и гибели животных.

Освоение углеводородных ресурсов в Крайнем Севере может привести к серьезным последствиям для биоразнообразия данного региона. Необходимо балансировать потребности экономического развития с охраной природных экосистем и видов. Применение передовых технологий, соблюдение строгих экологических норм и устойчивое использование ресурсов могут помочь минимизировать угрозы и сохранить богатое биоразнообразие арктической природы для будущих поколений. Однако суровые климатические условия в Арктике обусловили высокую степень уязвимости экосистемы на крайнем Севере. Площадь региона составляет около 5,5 миллиона квадратных километров, что составляет 32% от общей площади Российской Федерации. В то же время в этих районах сосредоточены крупнейшие месторождения нефти и газа в стране. Нефтяная промышленность является одной из главных угроз наземной экосистеме крайнего севера. Каждый год большое количество нетронутых земель экспроприируется для добычи углеводородного сырья. Однако на практике негативному воздействию часто подвергается большее количество территорий, чем те, которые официально выделяются нефтегазодобывающим компаниям во временное или постоянное пользование.

Уже на начальном этапе подготовки к добыче углеводородов на экосистему было оказано серьезное давление. Бурение, строительные-монтажные работы, инженерные коммуникации и прокладка автомобильных дорог - все это сопровождается бессистемным перемещением гусеничной техники. В результате этого воздействия нарушается почвенный и растительный покров, начинается локальное заболачивание и деградация сенокосов и пастбищ. Кроме того, в ходе подготовительных работ была расчищена зона строительства с целью размещения временных и постоянных объектов инфраструктуры и строительства автодорожных поселков. Эти меры сопровождаются вырубкой лесов и разрушением целостности почвенного покрова. В дополнение к деградации биологических систем, эти процессы также вызывают таяние вечной мерзлоты.

Кроме того, прокладка и эксплуатация крупных нефте- и газопроводов оказали значительное негативное воздействие на экосистему Арктики. Строительство в суровых природно-климатических условиях часто осуществляется за короткий промежуток времени, что почти неизбежно приводит к нарушениям вечной мерзлоты и гидрологических условий в данном районе, а также оказывает негативное влияние на почвенный и растительный покров. Кроме того, при прокладке трубопроводов по суше возникнут проблемы в природные зоны. Миграция животных.

Результатом механического воздействия на почву и растительность при строительстве объектов по добыче нефти и газа является ухудшение кормовой базы многих представителей северной

фауны (включая лосей и оленей). Вырубка лесов и участвовавшие пожары также в теплое время года привело к уничтожению охотничьих и рыболовных угодий.

В дополнение к механическим изменениям в окружающей среде крайнего севера, эти районы также загрязнены углеводородами, высокоминерализованными водоемами и сточными водами. Аварийная утечка жидких загрязняющих веществ в процессе прорыва трубопровода происходит из-за коррозии, дефектов в процессе строительства и дефектов оборудования. Из-за техногенных аварий на объектах добычи углеводородов могут образовываться впадины-нефтяные зоны, которые характеризуются сильным загрязнением территории. Из-за утечки нефти и нефтепродуктов пожароопасность на территории возросла, и ситуация также может ухудшиться.

Территория, пострадавшая от утечки, четко разделена на зоны в зависимости от степени загрязнения. В то же время сама зона перелива (максимального загрязнения) намного меньше переходной зоны, в которой загрязняющие вещества не наблюдаются на объектах растительности, но обнаруживаются в мусоре и почве. Таким образом, общая площадь загрязненного участка всегда в 2,5-10 раз больше видимой размазанной поверхности. Из-за залежей углеводородов наземные экосистемы претерпевают серьезные изменения. Разрушение среды обитания является основной причиной гибели животных. Кроме того, предметы животного происхождения страдают от прямого контакта с опасными веществами. Растения погибают, когда их надземные части подвергаются воздействию нефти и нефтепродуктов, а также потому, что загрязняющие вещества проникают в корни через почву. Установлено, что однолетние растения с поверхностными корнями наиболее чувствительны к загрязнению углеводородами.

Суровые природные и климатические условия Арктического региона ставят перед проектировщиками трубопроводов уникальные задачи по минимизации негативного воздействия на условия окружающей среды и, в частности, на биоразнообразие региона. Наиболее важными факторами, влияющими на выбор конкретных технических решений, являются отрицательная среднегодовая температура, обширная вечная мерзлота и сильное заболачивание территории.

Как правило, выбор проектных решений для арктических трубопроводов зависит от характера теплового взаимодействия между мерзлой породой, воздухом и трубопроводом. В настоящее время прокладка трубопроводов в России в зоне распространения вечной мерзлоты подпадает под частичный надзор закона и постановления 36.13330.2012 "Магистральный трубопровод" от 25 декабря 2012 года, которые были обновлены редакцией СНиП2.05.06-85 от 30 марта 1985 года. Критериями для определения выбора маршрутов прокладки трубопроводов являются коэффициент увеличения затрат на работы, возможные осадки почвы при оттаивании, оценка благоприятного развития ландшафта и скорость восстановления растительного покрова. Однако в этом документе не дается оценка возможных негативных последствий для флоры региона. В нем упоминается только возможность принятия решения с соответствующими организациями, то есть необходимость проектирования наземных трубопроводов, когда их маршрут проходит через районы крупномасштабной транспортировки животных или их естественной миграции.

В то же время выбор в пользу строительства наземного перехода арктического трубопровода можно назвать наиболее компромиссным. Поэтому, когда трубопроводы прокладываются по суше, процесс естественной миграции жителей Крайнего Севера существенно затрудняется. При строительстве подземных трубопроводов из-за разницы температур грунта и трубопровода практически невозможно избежать образования отложений или всплытия на поверхность. Эта проблема может быть решена путем охлаждения перекачиваемых углеводородов, но некоторые продукты, такие как нефть, теряют свою текучесть при охлаждении. Повышение давления при его транспортировке по этому трубопроводу увеличивает вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Поэтому в условиях оседания вечномерзлых грунтов и миграции животных прокладка наземных трубопроводов на сваях является наиболее экологичной. Их конструкция также считается менее опасной для почвы и растительного покрова, поскольку земляные работы выполняются при перекрестном строительстве наземных трубопроводов, таких как правило в тривиальных объемах.

Однако при прокладке трубопроводов по земле необходимо принимать меры для предотвращения колебаний трубопроводов под воздействием ветра. Существуют также технические трудности при установке свай на опорные части и саму трубу в единую резьбу. Таким образом, стоимость строительства наземных трубопроводов может быть значительно выше, чем наземных и подземных решений. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что структура развития

топливно-энергетического комплекса в регионе Крайнего Севера представляет серьезную угрозу для биоразнообразия региона.

Суровые природно-климатические условия усугубили негативное воздействие добычи углеводородов на арктическую экосистему. Поэтому природа этого района наиболее уязвима к возможному загрязнению нефтью и нефтепродуктами и механическим повреждениям.

Кроме того, при проектировании трубопроводов в Арктике необходимо учитывать последствия их прокладки через районы естественной миграции животных. Наиболее компромиссным вариантом является строительство наземных трубопроводов, которые оказывают меньшее техническое воздействие на почву и растительный покров и позволяют проходить стадам животных.

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

1. Harsem O., Eide A., Heen K. Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic //Energy policy. – 2011. – Т. 39. – №. 12. – С. 8037-8045.
2. Khublaryan M.G. / Water Resources for Sustainable Development, With Particular Reference to Russia – Area Studies - Regional Sustainable Development: Russia- Vol.1 - С. 81-94.
3. Melfotte H. et al. Arctic Biodiversity Assessment. Synthesis. – Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF), 2013.

© Д.О. Ушаков, 2023

---

УДК 50

Ушаков Д.О.,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, Белгород

### **РАЗЛИЧНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СМЯГЧЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИКОВОГО МУСОРА НА ЭКОСИСТЕМЫ**

**Аннотация:** Основное внимание уделяется анализу методов разложения пластиковых отходов с использованием биохимических процессов. В работе рассматриваются различные биохимические стратегии и технологии, которые могут эффективно применяться для уменьшения пластикового замусоривания и смягчения его отрицательного влияния на экосистемы.

**Ключевые слова:** пластиковое загрязнение, биохимические процессы, пластиковые отходы, экологические стратегии, устойчивость окружающей среды.

**Annotation:** The main attention is paid to the analysis of methods of decomposition of plastic waste using biochemical processes. The paper discusses various biochemical strategies and technologies that can be effectively applied to reduce plastic littering and mitigate its negative impact on ecosystems.

**Keywords:** plastic pollution, biochemical processes, plastic waste, environmental strategies, environmental sustainability.

Проблема пластикового загрязнения стала одной из самых острых экологических проблем современности. Пластиковые отходы накапливаются в океанах, реках, лесах и городах, причиняя серьезный вред биоразнообразию и здоровью планеты. Одним из инновационных путей борьбы с этой проблемой являются биохимические подходы, которые ориентированы на использование биологических процессов для разложения и утилизации пластиковых материалов.

Наука постоянно развивается, и сейчас исследователи обращают внимание на микроорганизмы, способные разлагать пластик. Одним из самых обещающих подходов является использование бактерий и грибов, способных разлагать пластик на молекулярном уровне. Исследования показали, что некоторые виды бактерий могут выделять ферменты, способные разрушать полимерные связи в пластике, что в итоге приводит к его биодegradации. Такие организмы могут быть выращены в специальных условиях и применены для разложения пластиковых отходов на свалках и в утилизационных предприятиях.

Еще одним перспективным направлением является использование изолированных ферментов, способных расщеплять пластик. Одним из самых известных примеров является фермент PETase, который способен разлагать полиэтилентерефталат (PET), широко используемый в производстве пластиковых бутылок. Исследователи работают над улучшением эффективности этих ферментов и их способности разлагать разнообразные типы пластика.

Еще одним биохимическим решением проблемы пластикового загрязнения является использование биопластиков. Биопластики производятся из биологических и возобновляемых источников, таких как кукуруза, картофель или сахар. Они имеют потенциал разлагаться намного быстрее, чем обычные пластиковые материалы, и не оставляют такого длительного следа в окружающей среде.

Помимо технических решений, важно формировать общественное сознание по поводу пластикового загрязнения и побуждать людей к ответственному отношению к использованию и утилизации пластика. Биохимические решения должны сопровождаться образовательными программами и информационными кампаниями, чтобы создать понимание важности устойчивого потребления.

Проблема пластикового загрязнения требует комплексного подхода, и биохимические решения предоставляют новые инструменты в борьбе с этой проблемой. Использование микроорганизмов, ферментов и биопластиков может снизить негативное воздействие пластика на окружающую среду. Однако, успех этих подходов зависит от научных исследований, инженерных решений и активного участия общества в сохранении природы для будущих поколений.

Одним из перспективных биохимических подходов к решению проблемы пластикового загрязнения является использование микроорганизмов, таких как бактерии и грибы, способных разлагать пластик. Некоторые из них обладают способностью синтезировать ферменты, которые могут расщеплять пластик на более простые компоненты, такие как мономеры. Этот процесс, известный как биологический разлом пластика, может значительно ускорить деградацию пластиковых отходов в природных условиях.

Использование пластика повсеместно, а также недостаточная вторичная переработка пластиковых отходов привели к серьезной проблеме пластикового загрязнения окружающей среды. В сравнении с другими видами загрязнения, такими как вырубка лесов и промышленные стоки, загрязнение пластиковыми отходами стало приоритетной проблемой. Природные экосистемы обладают механизмами самовосстановления и могут перерабатывать органические загрязнители, в то время как пластиковые отходы остаются неразложимыми и накапливаются. За последние десятилетия проблема пластикового загрязнения обрела масштабы катастрофы, свалки заполнены миллионами тонн пластиковых отходов, а в океанах образовались огромные мусорные континенты. Разложение пластика на микрочастицы и его включение в пищевые цепочки создают дополнительные проблемы.

Одна из сложностей вторичной переработки пластиковых отходов связана с их разнообразием: существует множество различных видов полимеров, каждый из которых требует особого подхода к переработке. Это делает процесс сортировки и переработки более затратным и менее рентабельным. В свете угрозы, которую представляет загрязнение пластиком, проводятся различные инициативы по борьбе с этой проблемой. Некоторые страны ограничивают использование пластиковых изделий, а некоторые компании разрабатывают продукты из переработанного пластика. Однако, несмотря на все усилия, проблема продолжает усугубляться, и требуется комплексный подход к её решению. Один из перспективных путей решения проблемы - создание полимеров, которые могут разлагаться бактериями. Например, целлюлоза, главный метаболит животного мира, может быть переработана с помощью симбиоза с целлюлозоразрушающими бактериями. Это представляет собой интересное направление для исследований в биохимии и биотехнологии.

В заключение, проблема пластикового загрязнения окружающей среды стала одной из наиболее важных и актуальных экологических проблем нашего времени. Её решение требует комплексных мер, включая вторичную переработку пластика, разработку биоразлагаемых полимеров и широкую поддержку общественности и правительств. Только совместными усилиями можно достичь сокращения загрязнения пластиком и сохранения нашей природной среды для будущих поколений. К сожалению, производство биополимеров, таких как целлюлоза, которые могут быть усвоены живыми организмами, ограничивается сложностью технологии, что делает их дорогостоящими. Даже если удастся создать недорогой и легко разлагающийся биополимер, это не решит проблему миллионов

тонн накопившегося пластика в мировом океане и на всех континентах. Ежегодно производится огромное количество полимеров, основной долей из которых являются полиолефины, такие как полиэтилен, пропилен и поливинилхлорид.

Интересно отметить, что, несмотря на то, что целлюлоза состоит из легко усваиваемой глюкозы, млекопитающие не обладают ферментами, способными разлагать её до моносахаров. Однако исследования показали, что некоторые грибы, такие как нитчатый гриб *Fusarium oxysporum* и эндофитный гриб *Pestalotiopsis microspora*, обладают способностью разлагать определенные виды пластиков, такие как ПЭТ и полиуретан. В 2016 году был также обнаружен новый вид бактерий *Ideonella sakaiensis*, способных расщеплять пластик. Некоторые насекомые, такие как мучные черви и амбарные огнёвки, также показали способность частично переваривать полистирол и полиэтилен соответственно. Таким образом, природа все же предоставила некоторые организмы с уникальной способностью перерабатывать определенные типы пластика. Однако, это только малая часть решения проблемы пластикового загрязнения. Необходимо продолжать исследования и разработки новых биохимических подходов, чтобы найти устойчивые и эффективные решения для утилизации и смягчения воздействия пластиковых отходов на окружающую среду.

В статье описывается наиболее обсуждаемый феномен - способности личинки восковой моли, *Pupalidae: Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758), поедать пластиковые пакеты. В одной из статей, опубликованной в 2017 году, ученые сообщают, что 100 личинок за 12 часов съели около 100 миллиграммов пластика, а затем методом инфракрасной Фурье-спектроскопии обнаружили следы этиленгликоля в расщепленной ПЭТ пленке. Однако позднее в другой статье данные и выводы были поставлены под сомнение, и обе команды ученых согласились на необходимость дальнейших исследований в этой области. Ученые провели свои исследования, чтобы разобраться в механизме расщепления пластика. Было обнаружено, что пчелиный воск, который является основой питания личинок восковой моли, содержит карбоновые кислоты, чьи химические структуры идентичны молекулам полиэтилена. Это может объяснять способность гусениц разлагать полиэтилен. Для проверки этой гипотезы ученые провели эксперимент, смешав полиэтиленовые пакеты с пчелиными сотами и коконами от пчелиных кукол. Затем личинки восковой моли были помещены в эту среду и обнаружено, что они активно поедают и пчелиный воск, и куски полиэтилена. Однако, учитывая короткий жизненный цикл личинок и сложности в их разведении, использование их для прямой утилизации полиэтилена представляется неэффективным.

Вместо этого ученые предполагают, что личинки восковой моли могут быть полезны для утилизации мелкодисперсного мусора, такого как "хвосты", образующиеся при сортировке мусора. Также были выделены бактерии из личинок, и возможно создание коллекции бактерий, которые могут быть использованы для разных видов пластика. Таким образом, переработка пластика с помощью различных биотехнологических процессов, включая создание легкоразлагающихся биополимерных материалов и использование различных организмов для переработки пластиковых отходов, является перспективным направлением, которому следует уделить большое внимание.

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

1. Виды и типы пластика, классификация пластика. Что за материал используется при производстве пластиковых тар. Пластмасса [Электронный ресурс] // Переработка отходов России. Покупка и продажа вторичного сырья. URL: <http://pererabotkatbo.ru/oplastike.html>.
2. Дроздов К. А. Adidas разработали кроссовки, созданные из мусора [Электронный ресурс] // [www.EAST-ECO.com](http://www.EAST-ECO.com): сайт. 2015. URL: <http://east-eco.com/node/2216>.
3. Пластиковый мусор внедрился в воды Антарктиды [Электронный ресурс] // «МИР 24» информационно-аналитический интернет-портал. URL: <https://mir24.tv/news/16308844/plastikovyi-musor-vnedrilsya-v-vody-antarktidy>.

© Д.О. Ушаков, 2023

## ДОМСТИКАЦИЯ В СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЯХ

**Аннотация:** Доместикация является древним процессом, приводящим к приручению диких организмов для удовлетворения потребностей человека. В данной работе исследуются генетические основы доместикации и их влияние на процесс приручения. Рассматриваются ключевые генетические механизмы, лежащие в основе изменения морфологии, поведения и физиологии домашних животных и растений по сравнению с их дикими предками. Анализируются последствия доместикации для генетического разнообразия и возможных побочных эффектов.

**Ключевые слова:** Генетика, доместикация, приручение, генетические механизмы, генетическое разнообразие.

**Annotation:** Domestication is an ancient process leading to the domestication of wild organisms to meet human needs. In this paper, the genetic foundations of domestication and their influence on the process of domestication are investigated. The key genetic mechanisms underlying changes in the morphology, behavior and physiology of domestic animals and plants compared to their wild ancestors are considered. The effects of domestication on genetic diversity and possible side effects are analyzed.

**Keywords:** Genetics, domestication, domestication, genetic mechanisms, genetic diversity.

Доместикация, процесс приручения и выведения в домашних условиях растений и животных, была одним из ключевых событий в истории человечества. Этот процесс начался тысячи лет назад и продолжается и по сей день, преобразуя множество видов в домашних компаньонов и источники пищи. Однако многие из наших современных представителей фауны и флоры были выведены не только благодаря отбору, но и с использованием современных биотехнологий и генетической инженерии.

Генетика играет ключевую роль в процессе доместикации. Изначально люди отбирали особей с желательными характеристиками, такими как размер, форма, урожайность или поведение, и разводили их между собой. Этот процесс, известный как селекция, привел к появлению новых разновидностей растений и животных, которые лучше соответствовали потребностям человека.

Однако традиционная селекция имеет свои ограничения. Она ограничена генетическими вариациями, уже присутствующими в популяции, и может занять много времени. С появлением современных биотехнологий, таких как генетическая инженерия и криопрезервация, стало возможным преодолеть эти ограничения.

Генетическая инженерия позволяет ученым изменять геном организмов намного более точно и быстро, чем это делает естественный отбор. С ее помощью можно внести желательные генетические изменения в растения и животных, усиливая их пригодность к домашнему содержанию и сельскому хозяйству.

Примером может служить разработка генетически модифицированных организмов (ГМО). Например, в сельском хозяйстве ГМО могут быть созданы для устойчивости к вредителям, болезням или адаптации к изменяющимся климатическим условиям. Эти изменения позволяют увеличить урожайность и качество продукции.

Кроме того, биотехнологии также предоставляют возможность сохранения генетического разнообразия. С помощью методов криопрезервации, организмы и их генетический материал могут быть заморожены и сохранены для будущих поколений. Это особенно важно для исчезающих видов, которые можно доместицировать в будущем, если потребуются восстановление их популяций.

Генетические основы доместикации в биотехнологиях предоставляют нам мощные инструменты для улучшения сельского хозяйства, сохранения биоразнообразия и создания новых видов, которые соответствуют потребностям человека. Однако при использовании этих технологий также возникают этические и экологические вопросы, которые требуют серьезного обсуждения и регулирования. Важно уделять внимание балансу между нашими потребностями и сохранением природы, чтобы обеспечить устойчивое будущее для нашей планеты и всех ее обитателей.

В 1859 году Чарлз Дарвин в своем произведении "Происхождение видов..." и в переводном русском варианте книги "Прирученные животные и возделанные растения" (1867 г.) представил

научную проблему о происхождении домашних животных и культурных растений и их разнообразии. Несмотря на прошедшие более 150 лет с момента публикации этих книг, ключевые механизмы эволюционного процесса одомашнивания остаются недостаточно изученными. Из-за огромного временного промежутка, около 15 тысяч лет, разделяющего первые этапы одомашнивания и научную селекцию животных, многие факторы и источники одомашнивающих изменений остаются неизвестными. Исторические и палеонтологические свидетельства указывают на то, что ключевые изменения, произошедшие на ранних этапах этого процесса, стали отправной точкой для дальнейшей эволюции с огромным размахом и темпами.

За всю историю одомашнивания дикой природы только около пятидесяти видов стали домашними. Одомашнивание различных видов животных и растений привело к формированию разнообразных пород и разновидностей. Среди них можно выделить собаку и кошку из хищных, осла и лошадь из непарнокопытных, корову, козу, овцу, свинью, яка, верблюда, ламу, буйвола, оленя, кролика из различных групп животных, шелкопряда и пчелу из насекомых, а также карпа и золотую рыбку из обитателей воды. Одомашнивание собаки является недавним событием с точки зрения эволюции, но множество пород, от таксы до пекинеса, происходят от стандартных особей одного вида - волка (*Canis lupus*). Все они имеют общего предка и способны давать плодовитое потомство, что подтверждается сравнительным анализом хромосом, поведения, морфологии и генетических данных.

Вопрос о том, как человеку удалось оторвать росток собаки от волчьей природы и приручить ее, остается дискуссионным. Происходящие изменения в поведении собак, такие как доверие, привязанность и преданность человеку, а также разнообразие форм поведения, которые позволили использовать собак в различных сферах, вызывают интерес и требуют дополнительного исследования. Мутационная скорость генов и роль стохастических процессов в формировании этого разнообразия также являются важными аспектами для дальнейшего изучения процесса одомашнивания.

Существуют различные теории относительно начала одомашнивания. Согласно одной из них, инициатива одомашнивания принадлежала человеку, когда на начальных этапах одомашнивания дикого животного решающую роль играл бессознательный отбор. Человек сохранял и разводил наиболее дружелюбных и прирученных животных, не имея явного намерения изменить их генетическую природу. В других теориях предполагается, что некоторые дикие животные сами начали приспосабливаться к новой экологической нише возле стоянок первобытного человека, что можно назвать "самодомашниванием". Независимо от исторического сценария, вероятно, что в процессе одомашнивания участвовали только те особи, которые не проявляли агрессивности или страха к человеку. Ископаемые кости волков, найденные рядом с костями древних представителей *Homo sapiens* 300-400 тысяч лет до нашей эры, могут свидетельствовать о том, что первые основатели будущих собак были тесно связаны с представителями человека и, возможно, подверглись инбридингу и генетическому дрейфу.

Изучение ранней одомашнивания основывается главным образом на археологических и культурно-исторических материалах, но они не всегда позволяют полностью восстановить начальные этапы процесса одомашнивания. Смоделировать этот процесс можно, проводя длительные эксперименты с вовлечением новых видов. Важным критерием возможности одомашнивания дикого вида служит его успешное размножение в новой антропогенной среде, когда дистанция между животным и человеком сокращается до минимума. В природе дикие животные обычно стараются избегать близкого контакта с человеком и проявляют "дистанцию избегания".

Одомашнивание является одним из самых значительных достижений человечества, позволившим преобразить диких животных и растения в домашних спутников, удовлетворяющих наши потребности в пище, транспорте, одежде и других областях. Чарльз Дарвин, в своих работах "Происхождение видов..." и "Прирученные животные и возделанные растения", впервые поставил научную проблему о происхождении домашних организмов и их разнообразии. Интересно, что процесс одомашнивания оказался настолько мощным, что сравнительно небольшое количество дикой природы превратилось в домашних животных и культурные растения. Однако, сценарий начала одомашнивания до сих пор остается загадкой. Исследования показывают, что инициатива могла принадлежать и человеку, и самим животным, приспосабливаясь к близкому взаимодействию с человеком.

Для нас важно понимать, что происходящие изменения в генетической структуре домашних животных и растений могут сопровождаться побочными эффектами и снижением генетического разнообразия. Поэтому вопросы этики и сохранения генетического многообразия являются важными аспектами при изучении и применении процессов одомашнивания. Исследования ранней одомашнивания



представляют собой сложную задачу, так как основной источник информации - археологические находки и культурно-исторические материалы, которые не всегда позволяют полноценно воссоздать начальные этапы процесса. Несмотря на это, продолжаются эксперименты и моделирование доместикации для понимания, какие факторы и механизмы лежат в основе этого процесса.

Доместикация собак - один из ярких примеров, показывающих, как глубокие изменения в поведении и генетике диких предков привели к формированию разнообразных пород. Этот процесс продолжается и в наше время, где новые виды животных, такие как лисицы и песцы, подвергаются домашнему одомашниванию.

Таким образом, исследования генетических основ доместикации представляют собой увлекательное и многогранное поле для исследователей. Понимание этих механизмов может помочь нам лучше осознать взаимосвязь между человеком и прирученными организмами и применять этот знания для блага человечества и окружающей среды.

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

1. Vavilov, N.I. The law of homologous series in variation / N.I. Vavilov // J. of Genetics. –1922. – Vol. 12. № 1. – P. 47–89.
2. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь: пер. с шестого издания (Лондон, 1872) / Ч. Дарвин; отв. ред. А.Л. Тахтаджян. – СПб: Наука, 1991. – 539 с.
3. Берг, Л.С. Труды по теории эволюции –1922–1930 / Л.С. Берг. – Л.: 1977. – 387 с.
4. Любищев А.А. О постулатах современного селектогенеза. В кн.: Проблемы эволюции / А.А. Любищев; ред. Н.Н. Воронцов. – Новосибирск: Наука. – 1973а. – Т. III. – С. 31–57.

© С.Е. Челнокова, 2023

---

УДК 50

Челнокова С.Е.,  
Московский авиационный институт,  
Россия, Москва

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОРНК**

**Аннотация:** Целью исследования является раскрытие молекулярных механизмов, связанных с регуляцией этого фермента, что имеет важное значение для понимания метаболических процессов в организме.

**Ключевые слова:** МикроРНК, цитохром P4502B, видоспецифичность, биоинформатические подходы, экспериментальные подходы.

**Annotation:** The aim of the study is to reveal the molecular mechanisms associated with the regulation of this enzyme, which is important for understanding metabolic processes in the body.

**Keywords:** microRNA, cytochrome P4502B, species specificity, bioinformatic approaches, experimental approaches.

Молекулярная биология и биоинформатика в сочетании с современными методами исследования молекул ДНК и РНК позволяют углубленно изучать роль генов и генетических регуляторов в различных биологических процессах. Одним из ключевых актеров в этом контексте является микроРНК (микроРНК), небольшие одноцепочечные РНК-молекулы, которые играют важную роль в регуляции экспрессии генов.

МикроРНК - это короткие РНК-молекулы, обычно состоящие из 19-24 нуклеотидов. Они способны связываться с мессенджерными РНК (мРНК) и участвовать в регуляции экспрессии генов путем ингибирования трансляции мРНК или его разрушения. Однако, их способность выбирать конкретные мишени делает микроРНК ключевыми фигурантами в видоспецифичной регуляции.

Цитохром P4502B (CYP2B) представляет собой семейство ферментов, обнаруженных в печени и других тканях, и играет важную роль в метаболизме различных лекарственных веществ. Важно отметить, что индукция CYP2B может значительно варьироваться в зависимости от организма и ткани, что свидетельствует о возможной роли микроРНК в этом процессе.

Биоинформационные методы позволяют исследователям идентифицировать микроРНК, которые могут участвовать в регуляции CYP2B. Один из подходов - это использование биоинформатических алгоритмов для поиска потенциальных сайтов связывания микроРНК на молекуле мРНК CYP2B. Это может включать в себя анализ последовательности мРНК и поиск консервативных мотивов для связывания микроРНК.

Для подтверждения роли микроРНК в регуляции CYP2B необходимы экспериментальные исследования. Один из таких подходов - это использование техник си-РНК (small interfering RNA), которые могут специфически ингибировать микроРНК в клетках. Исследователи могут внести си-РНК, специфичные для целевых микроРНК, в клетки и изучить, как это влияет на уровень экспрессии CYP2B. Кроме того, можно проводить эксперименты с использованием животных моделей для более глубокого изучения влияния микроРНК на индукцию CYP2B в разных тканях.

Исследование роли микроРНК в видоспецифичной индукции цитохрома P4502B представляет собой актуальное направление в области биологии и фармакологии. Биоинформационные методы и экспериментальные подходы позволяют углубленно изучать этот процесс и раскрывать молекулярные механизмы, лежащие в его основе. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать разработке новых стратегий для регулирования метаболизма лекарственных веществ и повышению эффективности лекарственной терапии.

Цитохромы P450 (CYP450) представляют собой семейство гемопroteинов, широко распространенных в клетках различных организмов. Они играют важную роль в метаболизме разнообразных эндогенных и экзогенных соединений, включая лекарственные препараты. Особый интерес представляет цитохром P4502B (CYP2B), который экспрессируется в печени и имеет уникальную видоспецифичность. Среди факторов, которые могут влиять на активность и экспрессию CYP2B, выделяют микроРНК (микроРНК, miRNA), маленькие одонитевые РНК-молекулы, играющие ключевую роль в регуляции генной экспрессии. В данной статье рассмотрим биоинформатические и экспериментальные подходы к изучению роли микроРНК в видоспецифичной индукции цитохрома P4502B. Мы обсудим методы исследования, результаты и значимость этих исследований для понимания молекулярных механизмов, лежащих в основе регуляции экспрессии и активности CYP2B.

Все живые организмы подвержены воздействию химических факторов окружающей среды, которые не являются участниками нормальных биохимических процессов в клетках. Эти химические вещества, называемые ксенобиотиками, представлены обширным списком и постоянно увеличиваются в числе. Важную роль в окислительном метаболизме таких чужеродных соединений играет микросомальная монооксигеназная система, где ключевым компонентом является цитохром P450. Целью исследования является изучение молекулярных механизмов, связанных с индукцией цитохромов P4502B, которые являются важными при проведении токсикологических исследований и изучении метаболизма лекарств. Эксперименты показывают, что различные ксенобиотики активируют экспрессию генов CYP2B1/2 у крыс и cyp2b9/10 у мышей в печени, но присущие им гены имеют некоторые функциональные отличия. Кроме того, обнаружено, что некоторые ксенобиотики вызывают видоспецифичную индукцию CYP2B у крыс и мышей. Предполагается, что механизмы этой индукции могут быть связаны с микроРНК, которые регулируют экспрессию генов на посттранскрипционном уровне. Цель данного исследования - изучение экспрессии микроРНК в печени крыс и мышей, обработанных индукторами цитохрома P4502B, с использованием биоинформатических и экспериментальных подходов.

Для определения возможных сайтов мишеней связывания микроРНК (MREs) с 3'-нетранслируемыми областями генов P450 2B подсемейства крыс и мышей, были использованы различные биоинформатические методы. Эти методы включали алгоритмы Targetscan, miRanda и MicroCosm. Для анализа данных использовали базы данных геномных проектов (UCSC, NCBI, Ensemble) и базы данных по микроРНК (<http://mirbase.org>). Обработка данных проводилась с помощью различных программных пакетов, представленных на соответствующих серверах.

Для выделения микроРНК из тканей печени использовали гуанидиновый буфер. Затем производилась обратная транскрипция для получения комплементарной ДНК (кДНК) по матрице микроРНК. В работе использовались различные праймеры, предоставленные компанией "SibEnzyme",

для анализа микроРНК. Исследование имеет важное значение для понимания молекулярных механизмов регуляции генов P4502B и микроРНК, что может привести к более глубокому пониманию влияния ксенобиотиков и других соединений на метаболизм в организме. Это важно для дальнейших токсикологических исследований и изучения метаболизма лекарств. В данном исследовании применялись биоинформатические и экспериментальные методы для изучения роли микроРНК (miRNAs) в регуляции генов цитохрома P4502B подсемейства у крыс и мышей. Использовались различные алгоритмы (TargetsCan, miRanda и MicroCosm) для определения возможных сайтов связывания микроРНК с 3'-нетранслируемыми областями генов.

Для экспериментального определения экспрессии микроРНК использовали обратную транскрипцию для получения кДНК по матрице микроРНК. Затем проводили реально-временную ПЦР с использованием микроРНК-специфических праймеров. В качестве гена сравнения использовали малую РНК U6.

В результате исследования было обнаружено, что микроРНК miR-21, 221, 222 и 429 конститутивно экспрессированы в печени необработанных животных. Введение фенобарбитала, классического индуктора CYP2B, сопровождалось значительным снижением экспрессии всех исследуемых микроРНК. Эти результаты указывают на возможную роль микроРНК в регуляции активности генов цитохрома P4502B и его подсемейства, что может иметь важные последствия для метаболизма ксенобиотиков и других биохимических процессов в организме. Исследование проведено на крысах и мышах, что позволяет учитывать видоспецифичность регуляции и исследовать различия между этими видами. Для достоверной интерпретации результатов использовалась статистическая обработка данных и анализ с использованием t-критерия Стьюдента.

Исследование основано на биоинформатическом анализе, который позволил выбрать данные микроРНК для дальнейшего экспериментального анализа. Полученные результаты свидетельствуют о том, что экспрессия микроРНК miR-21, 221, 222 и 429 в печени зависит не только от типа применяемого индуктора, но также и от вида животного (крыс или мышей). Аналогично, индукция самого гена CYP2B также проявляется индуктор- и видоспецифично.

Важно отметить, что эти результаты указывают на сложные взаимосвязи между экспрессией микроРНК и активностью генов CYP2B в печени, которые требуют дальнейших исследований для полного понимания молекулярных механизмов регуляции. Возможные взаимодействия между микроРНК и генами CYP2B могут оказывать важное влияние на метаболизм ксенобиотиков и других биологических процессов в организме.

Этот исследование предоставляет новые данные о регуляции микроРНК и генов CYP2B в контексте обработки различными индукторами и учитывая видовую специфичность. Результаты могут иметь важное значение для понимания механизмов регуляции цитохрома P4502B и его роли в метаболизме ксенобиотиков и других биохимических процессов в организме крыс и мышей.

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

1. Мишин В. М., Гуткина Н. И., Ляхович В. В., Поспелова Л. Н., Чистяков В. В. Сравнение индуцирующего действия трифенилдиоксана, бис-(дихлорпиридилокси)бензола и фенобарбитала на монооксигеназу печени // Биохимия. 1990. Т. 55, № 1. С. 29–36.
2. Poland A., Mak I., Glover E., Boatman R. J., Ebetino F. H., Kende A. S. 1,4-Bis [2-(3,5-dichloropyridyloxy)]-benzene, a Potent Phenobarbital-Like Inducer of Microsomal Monooxygenase Activity // Mol. Pharmacol. 1980. Vol. 18. P. 571–580.
3. Koufaris C., Wright J., Osborne M., Currie R. A., Gooderham T. J. Time and Dose Dependent Effects of Phenobarbital on the Rat Liver miRNAome // Toxicology. 2013. Vol. 314, № 2–3. P. 247–253.
4. Shizu R., Shindo S., Yoshida T., Numazawa S. MicroRNA-122 down-Regulation Is Involved in Phenobarbital-Mediated Activation of the Constitutive Androstane Receptor // PLoS One. 2012. Vol. 7, № 7. URL: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0041291>.

© С.Е. Челнокова, 2023

# РАЗЛИЧНЫЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И РЕМЕСЛА, ПРОИЗВОДЯЩИЕ КОНЕЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ. ТОЧНАЯ МЕХАНИКА

УДК 681.5

Барнева П.В.,  
Сибирский государственный индустриальный университет,  
Россия, Новокузнецк

## ЗНАЧИМОСТЬ АИС В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТОЧНОСТИ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

**Аннотация:** Она основывается на анализе последних достижений в области информационных технологий и автоматизации, а также на рассмотрении применения таких систем в различных отраслях. В результате исследования подчеркивается значимость автоматизированных информационных систем в оптимизации процессов планирования и развития технического обеспечения, обеспечении эффективности и точности принимаемых решений.

**Ключевые слова:** автоматизированные информационные системы, планирование и развитие, техническое обеспечение, оптимизация процессов, эффективность принимаемых решений.

**Annotation:** It is based on the analysis of the latest achievements in the field of information technology and automation, as well as on the application of such systems in various industries. As a result of the research, the importance of automated information systems in optimizing the processes of planning and development of technical support, ensuring the efficiency and accuracy of decisions made is emphasized.

**Keywords:** automated information systems, planning and development, technical support, optimization of processes, efficiency of decisions.

В современном мире, где информационные технологии прочно вошли во все сферы человеческой деятельности, автоматизированные информационные системы стали неотъемлемой частью организаций и предприятий, включая область технического обеспечения. Эти системы играют решающую роль в планировании и развитии технического обеспечения, предоставляя компаниям инструменты для оптимизации процессов, увеличения эффективности и принятия обоснованных решений.

Автоматизированные информационные системы - это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для сбора, обработки, хранения и передачи информации в организации. Они обеспечивают эффективное управление данными и процессами, что делает их незаменимыми инструментами в области планирования и развития технического обеспечения. Основные функции АИС, которые призваны содействовать этим процессам, включают:

- Сбор и анализ данных: АИС способны автоматически собирать и анализировать огромные объемы данных, что позволяет принимать обоснованные решения на основе фактов и статистики.
- Мониторинг и управление ресурсами: Они помогают отслеживать состояние технического обеспечения, планировать замены и обновления, а также эффективно распределять ресурсы.
- Прогнозирование и моделирование: С помощью АИС можно создавать модели развития технического обеспечения, что помогает предсказать потребности и оптимизировать бюджет.
- Оптимизация процессов: Автоматизированные информационные системы позволяют оптимизировать бизнес-процессы, сокращая время на принятие решений и устраняя рутинные операции.

### 2. Преимущества использования АИС в планировании и развитии технического обеспечения

Использование АИС в процессе планирования и развития технического обеспечения приносит множество преимуществ:

- Увеличение эффективности: Автоматизация процессов позволяет сэкономить время и ресурсы, ускоряя принятие решений и реализацию проектов.
- Улучшение точности прогнозов: АИС обладают аналитическими инструментами, которые позволяют создавать более точные прогнозы развития технического обеспечения.
- Минимизация рисков: Благодаря возможности моделирования различных сценариев, АИС помогают выявлять потенциальные риски и разрабатывать стратегии их управления.

- Улучшение управления ресурсами: АИС позволяют эффективно управлять бюджетом, ресурсами и запасами, предотвращая избыточные затраты.
- Улучшение прозрачности и отчетности: АИС предоставляют возможность в реальном времени отслеживать ход выполнения планов и предоставлять подробные отчеты о состоянии технического обеспечения.

### 3. Примеры использования АИС в планировании и развитии технического обеспечения

- Управление инфраструктурой: Государственные и муниципальные организации используют АИС для планирования и управления инфраструктурой, такой как дороги, мосты, и водоснабжение.
- Промышленное производство: В промышленности АИС используются для мониторинга и управления производственными процессами, планирования технического обслуживания оборудования и прогнозирования спроса на продукцию.
- Информационные технологии: Компании в сфере информационных технологий активно применяют АИС для планирования развития IT-инфраструктуры и обеспечения ее безопасности.
- Здравоохранение: Автоматизированные информационные системы используются в медицинских учреждениях для управления медицинским оборудованием и планирования медицинских процессов.

Автоматизированные информационные системы играют ключевую роль в планировании и развитии технического обеспечения, обеспечивая эффективное управление данными и ресурсами, повышение точности прогнозов и снижение рисков. Их использование становится все более неотъемлемой частью современных организаций и государственных учреждений, способствуя устойчивому развитию и росту.

Автоматизированные информационные системы (АИС) играют важную роль в процессе планирования и развития технического обеспечения. Они представляют собой комплекс программно-аппаратных средств, предназначенных для сбора, хранения, обработки и передачи информации с целью автоматизации бизнес-процессов и повышения эффективности работы организаций. В контексте планирования и развития технического обеспечения, АИС могут использоваться для управления инженерными проектами, учета и контроля ресурсов, планирования производственных процессов, анализа данных, прогнозирования и мониторинга.

АИС обеспечивают автоматизацию рутинных задач, ускоряют процессы принятия решений, повышают точность расчетов и снижают вероятность ошибок. Они позволяют сократить временные и финансовые затраты на планирование и развитие технического обеспечения, улучшить контроль и координацию работ, а также улучшить взаимодействие между различными участниками проекта. Применение АИС включает использование различных инструментов и технологий, таких как базы данных, системы управления проектами, системы планирования ресурсов предприятия, системы принятия решений и многое другое. Эти системы могут быть настроены под специфические потребности и требования организации, что делает их гибкими и масштабируемыми.

Одной из ключевых преимуществ автоматизированных информационных систем является возможность проведения анализа и моделирования различных сценариев, что помогает предсказать возможные последствия и выбрать оптимальные варианты развития технического обеспечения. Также АИС позволяют сохранять и передавать знания и опыт, обеспечивая непрерывность и эффективность процессов планирования и развития.

Информационное обеспечение автоматизированной системы (АИС) представляет собой комплекс различных документов, классификаторов, базы данных и реализованных решений, связанных с объемом, размещением и формой существования информации, используемой в АИС при ее функционировании. АИС является комплексом программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации различных деятельности, связанных с хранением, передачей и обработкой информации.

Информационная система в системе управления делится на две части: данные (первичные элементы информации) и схемы классификационных связей, которые отображают логику изменений и направление преобразования информации. Информационно-логическая модель представляет собой модель, отображающую данные предметной области в виде информационных объектов и связей между ними. Данные в этой модели хранятся в базе данных.

Автоматизация должна проникнуть во все аспекты развития и оптимизации технического обеспечения, а также применяться в обучении специалистов, научно-педагогических кадров, научных исследованиях, экспериментах, испытаниях, разработке методик и технологических процессов. Нормативная база играет важную роль в процессе технического обеспечения, а каждое должностное

лицо должно быть ознакомлено с сроками выполнения, требованиями и формами нормативных документов, а также осуществлять контроль выполнения задач.

АИС выполняют множество функций в области технического обеспечения, включая классификацию инструментов, правила работы с ними, правила техники безопасности и возможность проверки результатов работы через информационные ресурсы. Рассмотрим основные виды АИС на рис.1.

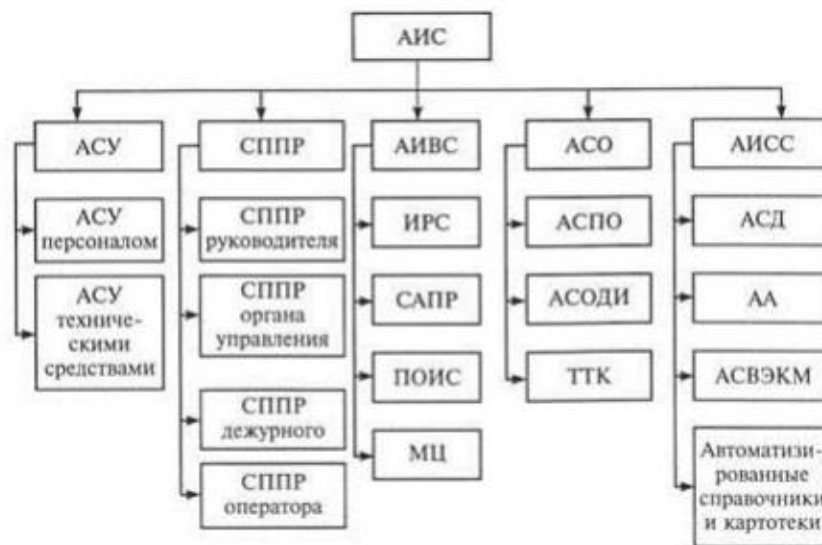


Рис. 1. Классификация АИС

#### Список использованной литературы:

1. LTspice / AnalogDevices. 2019. URL: <https://www.analog.com/ru/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>
2. LTSPICE & NUMPY – PART 1: SEAMLESS INTEGRATION OF LTSPICE IN PYTHON SIGNAL PROCESSING / ACIDBOURBON. 2019. URL: <https://acidbourbon.wordpress.com/2019/11/26/seamless-integration-of-ltspice-in-python-numpy-signal-processing/> Физики нашли способ записать два бита в одном атоме / N+1. 2020. URL: [https://yandex.ru/turbo/nplus1.ru/s/news/2020/09/03/two-bit-peratom?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://yandex.ru/turbo/nplus1.ru/s/news/2020/09/03/two-bit-peratom?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop)
3. Researchers manipulate two bits in one atom / Phys org. 2020. URL: <https://phys.org/news/2020-09-bits-atom.amp>

© П.В. Барнева, 2023

УДК 681.5

Барнева П.В.,  
Сибирский государственный индустриальный университет,  
Россия, Новокузнецк

#### КЛЮЧЕВЫЕ ШАГИ И ИНСТРУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИНАМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ «КОРПУСА»

**Аннотация:** Динамический анализ представляет собой метод исследования поведения детали во времени, позволяющий выявить потенциальные проблемы и улучшить ее производительность и надежность. В статье рассматриваются ключевые шаги и инструменты, используемые при проведении динамического анализа при проектировании детали "корпус".

**Ключевые слова:** проектирование, детали, динамический анализ, корпус, производительность, надежность, инженерное моделирование

**Annotation:** Dynamic analysis is a method of studying the behavior of a part over time, which allows identifying potential problems and improving its performance and reliability. The article discusses the key steps and tools used in carrying out dynamic analysis in the design of the "housing" part.

**Keywords:** design, details, dynamic analysis, housing, performance, reliability, engineering modeling

Проектирование детали "корпус" является важным этапом в разработке различных технических устройств, от электроники до машиностроения. Основной задачей при проектировании корпуса является создание конструкции, которая обеспечивает надежное и эффективное функционирование устройства. Однако, чтобы добиться оптимальных результатов, необходимо провести динамический анализ детали "корпус".

Шаг 1: Сбор данных и определение параметров

Первым шагом при проведении динамического анализа является сбор данных о детали "корпус". Это включает в себя определение геометрии, материала, массы, и других характеристик, которые будут использоваться при анализе. Также необходимо учесть предполагаемые механические нагрузки и условия эксплуатации.

Шаг 2: Создание модели

Следующим важным шагом является создание математической модели детали "корпус". Эта модель должна учитывать все физические и геометрические параметры, а также условия окружающей среды. Моделирование может проводиться с использованием специализированных программных средств, таких как Finite Element Analysis (FEA) или Computational Fluid Dynamics (CFD).

Шаг 3: Проведение симуляций

После создания модели можно начать проводить динамические симуляции. Это позволяет оценить, как деталь "корпус" будет вести себя в различных условиях. Симуляции могут включать в себя анализ напряжений, деформаций, тепловых потоков и других факторов, влияющих на производительность и надежность детали.

Шаг 4: Анализ результатов

После завершения симуляций необходимо провести анализ полученных результатов. Это включает в себя выявление потенциальных проблемных зон, определение необходимых модификаций конструкции, чтобы улучшить производительность и надежность детали "корпус".

Шаг 5: Оптимизация и улучшение детали

На основе анализа результатов можно приступить к оптимизации и улучшению детали "корпус". Это может включать в себя изменение геометрии, выбор более подходящего материала или применение дополнительных жесткостных элементов.

Проведение динамического анализа при проектировании детали "корпус" является ключевым этапом, который позволяет обеспечить высокую производительность и надежность устройства. Этот процесс помогает идентифицировать и устранить потенциальные проблемы еще на стадии проектирования, что в конечном итоге экономит время и ресурсы при производстве и эксплуатации изделия. Динамический анализ является неотъемлемой частью современного инженерного моделирования и способствует созданию более надежных и эффективных технических устройств.

Динамический анализ в *capr solidworks* позволяет прогнозировать возникновение вибрации под воздействием нагрузки, может быть использован для проектирования части "оболочки", используемой в современном радиоэлектронном оборудовании. Материал деталей - D16, корпус устанавливается через 4 отверстия, тип внешней нагрузки - возбуждение основания, а пиковое ускорение составляет 20g. Окно выбора внешней загрузки показано на рисунке.1.

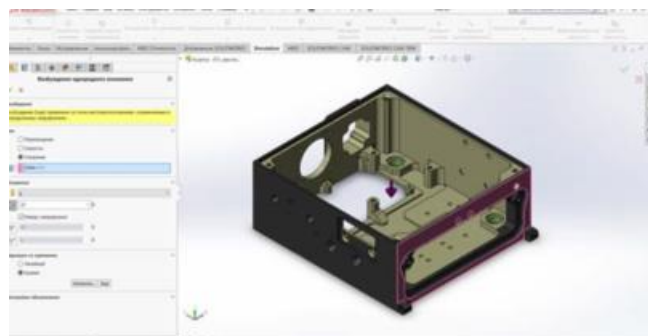


Рисунок 1 – Окно выбора внешней нагрузки

Результаты модального анализа показывают наиболее опасный диапазон собственных частот компонента. Основываясь на предыдущих расчетах части "оболочка", рассматриваются первые пять режимов управления по оси Z, поскольку максимальный отклик будет при частоте 2587 Гц, а эффективная масса составляет 15%. В настройках анализа выберите количество частот, равное 5, и установите верхний предел рабочей частоты на 3300 Гц. Далее мы строим сетку, устанавливаем коэффициент демпфирования равным 5% и выполняем динамический анализ. Результаты расчета отображаются в виде диаграмм напряжений и перемещений, как показано на рисунке. 2, 3.

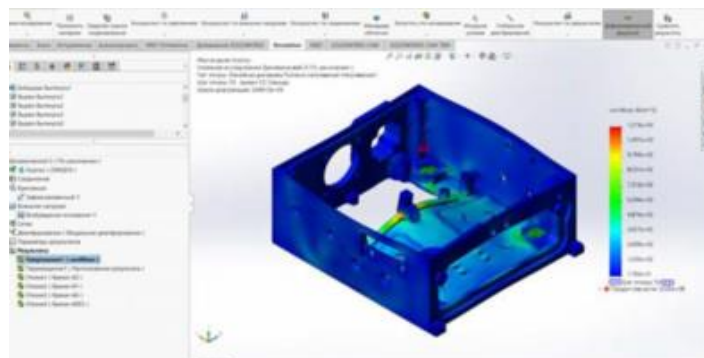


Рисунок 2 – Эпюра напряжения

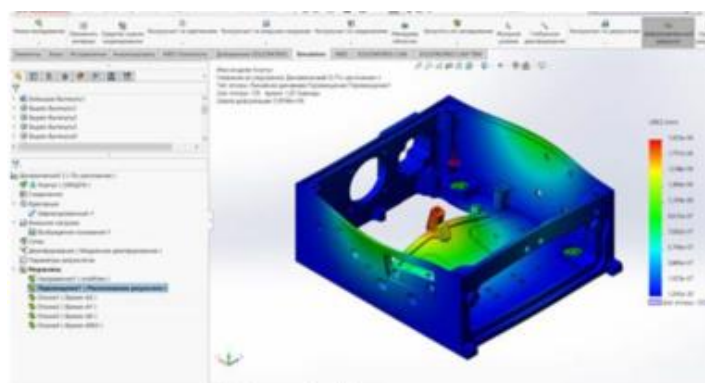


Рисунок 3 – Эпюра перемещения

Основываясь на этих цифрах, мы выбрали точку с наибольшим смещением на боковой стенке корпуса (рисунок 4) И нарисуем диаграмму отклика по оси Z амплитудно-частотной характеристики.

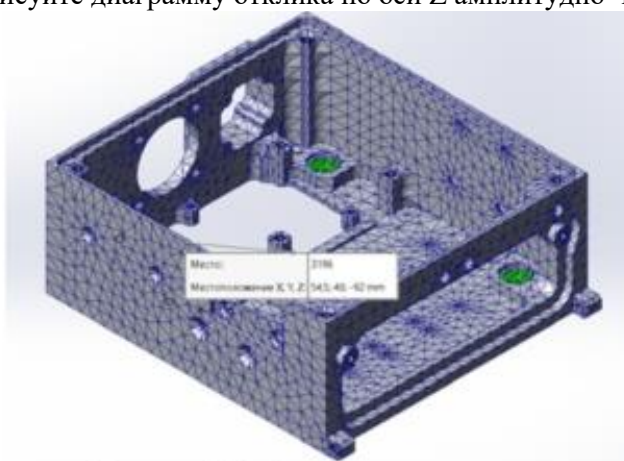


Рисунок 4 - Выбор точки перемещения

Мы получили диаграмму амплитудно-частотной характеристики (рисунок 5), из которого мы можем видеть, что эта точка стенки оболочки сдвинулась на 0,02 мм с частотой 2587 Гц.



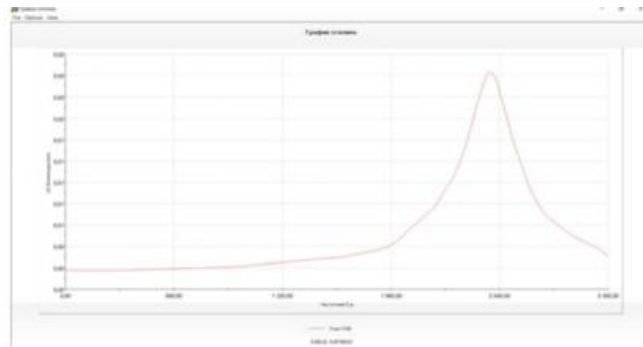


Рисунок 5 – График амплитудно-частотной характеристики (перемещение) для 5 режимов

Далее мы построим график измеренной амплитудно-частотной характеристики (рисунок 6). Как видно из рисунка, при частоте 2587 Гц выбранная нами точка на стенке корпуса колеблется с ускорением 5,4 мм/с<sup>2</sup>.

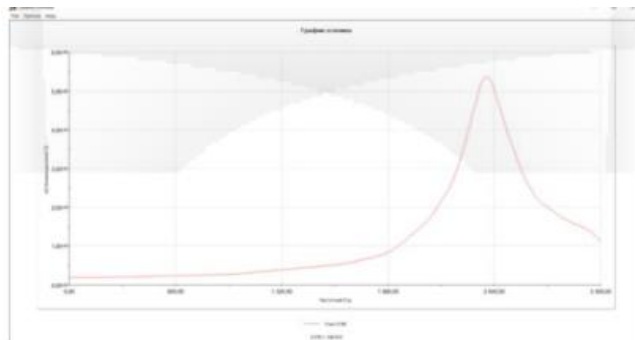


Рисунок 6 – График амплитудно-частотной характеристики (ускорение) для 5 режимов

Теперь давайте сравним график амплитудно-частотной характеристики с графиком эффективной массы, рассчитанным по частоте. С этой целью мы определили график отклика в ходе частотного анализа.

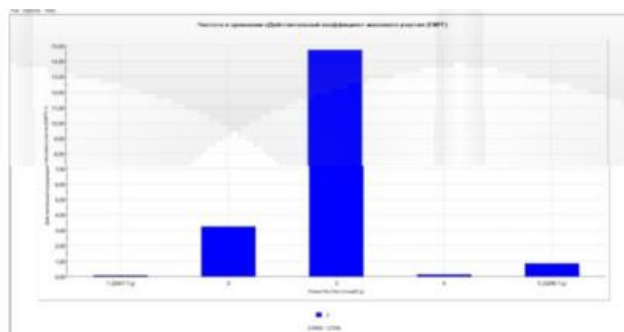


Рисунок 7 – График отклика в частотном анализе для 5 режимов

На рисунке показано эффективное качество каждого шага. Следовательно, если мы посмотрим на частоту, на которой у нас максимальное ускорение, мы увидим 2587 Гц - значение с наибольшей эффективной массой. Нас интересует пиковый отклик, и, как правило, он возникает на более низкой частоте. У нас есть максимальный пик в этом диапазоне частот, который также отображается на амплитудно-частотной характеристике и соответствует режиму, рассчитанному с помощью модального анализа.

#### Список использованной литературы:

1. Анисимов А.С., Калачев А. В. Реализация искусственных нейронных сетей на многоядерном процессоре SEAFORTH / А. С. Анисимов, А. В, Калачев/ Журнал радиоэлектроники - №9. - 2010. - URL:<http://jre.cplire.ru/jre/sep10/2/text.html>
2. Ерофеева В. А. Обзор теории интеллектуального анализа данных на базе нейронных сетей / В. А. Ерофеева / Стохастическая оптимизация в информатике - Том 11, №3. – 2015. - С. 3-17

© П.В. Барнева, 2023

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ

**Аннотация:** Исследуется применение современных технологий, технических решений и программных инструментов для оптимизации процессов мелиорации и управления водными системами в сельском хозяйстве. Анализируются ключевые проблемы, возможности и перспективы развития автоматизированных систем управления в мелиоративных процессах.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы управления, мелиоративный режим, технологическое обеспечение, техническое обеспечение, программное обеспечение.

**Annotation:** The application of modern technologies, technical solutions and software tools to optimize the processes of reclamation and management of water systems in agriculture is investigated. The key problems, opportunities and prospects for the development of automated control systems in reclamation processes are analyzed.

**Keywords:** automated control systems, reclamation regime, technological support, technical support, software.

Повышение эффективности сельского хозяйства и контроль над водными ресурсами играют ключевую роль в современном мире. Одним из инновационных решений, способствующих этим целям, являются автоматизированные системы управления мелиоративным режимом. Эти системы объединяют в себе технологическое, техническое и программное обеспечение для оптимального использования водных ресурсов и улучшения условий для сельскохозяйственных культур.

Технологическое обеспечение автоматизированных систем управления мелиоративным режимом включает в себя различные сенсоры, датчики и устройства для сбора данных о состоянии почвы, атмосферных условиях и водных ресурсах. Эти сведения необходимы для принятия решений и регулирования процессов мелиорации.

Примеры технологического оборудования включают в себя:

- Датчики влажности почвы, которые мониторят влажность на разных глубинах и помогают определить оптимальное время для орошения.
- Метеостанции, предоставляющие информацию о температуре, влажности воздуха, скорости ветра и осадках, что помогает планировать работы в поле.
- Управляемые клапаны и насосы, автоматически регулирующие поток воды в системах орошения.

Техническое обеспечение включает в себя физическое оборудование и инфраструктуру, необходимую для функционирования автоматизированных систем мелиорации. Оно включает в себя установку и обслуживание сенсоров, насосов, систем автоматического управления и других устройств.

Примеры технического обеспечения:

- Ирригационные системы, включая трубопроводы, форсунки и насосы, которые распределяют воду по полям согласно заданным параметрам.
- Системы дренажа, которые помогают убирать излишки воды из почвы, предотвращая затопление и ущерб для сельскохозяйственных культур.
- Автоматические системы управления, которые принимают решения на основе данных от сенсоров и управляют процессами мелиорации.

Программное обеспечение играет ключевую роль в сборе, анализе и интерпретации данных, а также в принятии решений. Оно обеспечивает связь между технологическим и техническим оборудованием, а также обеспечивает автоматизацию управления мелиоративным режимом. Примеры программного обеспечения:

- Системы мониторинга и управления, которые анализируют данные с сенсоров и на основе этой информации регулируют процессы орошения и дренажа.
- Географические информационные системы (ГИС), которые помогают в планировании распределения водных ресурсов и определении наиболее подходящих мест для систем дренажа.

- Программы для прогнозирования погоды, которые предоставляют информацию о будущих атмосферных условиях, что помогает в планировании работ.

Автоматизированные системы позволяют оптимизировать расход воды, что снижает затраты и уменьшает воздействие на окружающую среду. Благодаря точному контролю и регулированию условий для сельскохозяйственных культур, системы мелиорации способствуют увеличению урожайности.

Программное обеспечение предоставляет данные для прогнозирования и предотвращения чрезмерных осадков, засух и затоплений, что снижает риски для сельскохозяйственных предприятий.

Автоматизация процессов управления мелиорацией сокращает необходимость вручную управлять системами, что освобождает время для других аспектов сельского хозяйства.

Технологическое, техническое и программное обеспечение автоматизированных систем управления мелиоративным режимом играют важную роль в современном сельском хозяйстве. Эти системы помогают сельскохозяйственным предприятиям более эффективно использовать водные ресурсы, увеличивать урожайность и снижать риски. С развитием технологий и программного обеспечения можно ожидать дальнейшего улучшения и оптимизации систем управления мелиоративным режимом для поддержания устойчивого сельского хозяйства в будущем.

Технологическое, техническое и программное обеспечение автоматизированных систем управления мелиоративным режимом имеет важное значение для сельского хозяйства и улучшения условий возделывания сельскохозяйственных культур. Мелиорация - это система инженерно-технических мероприятий, направленных на улучшение водообеспечения и регулирование водного режима почв для повышения плодородия и урожайности. Техническое обеспечение мелиоративных систем управления включает в себя разработку и внедрение современных инженерных решений, которые обеспечивают надежность и эффективность работы мелиоративных объектов. Это может быть использование систем автоматического управления, дистанционного мониторинга параметров мелиоративных систем, применение геоинформационных систем для планирования и анализа данных.

Агрэкоэкосистемы, являющиеся измененными человеком биогеоценозами в рамках биосферы, составляют основу для производства сельскохозяйственной продукции. Они характеризуются высокой биологической продуктивностью в узком диапазоне культурных растений или животных, которые были отобраны путем искусственного отбора. Агрэкоэкосистемы играют ключевую роль в производстве пищевых продуктов, кормов, лекарств и сырьевых ресурсов.

Для эффективного формирования мелиоративного режима агрэкоэкосистемы современные научные подходы предполагают объединение знаний о природных процессах и технологического потенциала в сельском хозяйстве с разнообразными методами. Применение информационных технологий становится ключевым фактором для оптимизации управляющих воздействий на агрэкоэкосистемы, решения приоритетных задач мелиорации и выбора подходящих мелиоративных комплексов.

В современной земледелии системы управления предприятием (ERP), технологии спутниковой навигации и фотоснимков, а также другие информационные технологии широко применяются для контроля и учета работы на агропредприятиях. Одним из приоритетных технологических трендов в агропроизводстве становится прецизионное растениеводство, направленное на оптимизацию затрат и повышение продуктивности агрэкоэкосистем, при сохранении плодородия и экологической устойчивости агроландшафтов. Тем не менее, в отечественной практике уровень автоматизации процессов управления мелиоративными агрэкоэкосистемами остается низким и не соответствует мировым стандартам. Фактическое обеспечение агро мелиорации информационными технологиями различается по степени разрешения функциональных возможностей, что иногда затрудняет оптимизацию процессов.

На основе специфики организационной структуры управлений эксплуатации мелиоративных систем (УЭМС), которые отвечают за эффективность производственных и технологических процессов функционирования предприятия, представляется целесообразным внедрение системных информационных комплексов управления в составе УЭМС на основе геоинформационных проектов. Это позволит эффективно анализировать производственную деятельность, разрабатывать рекомендации по оптимизации производственных процессов и осуществлять мониторинг их реализации в реальном времени. Современные геоинформационные системы, обновляемые оперативными данными, становятся цифровым вариантом производственной, проектной и учетной

документации мелиоративных предприятий. Они обеспечивают получение полной картины производственной деятельности в реальном масштабе времени.

Важным новым решением являются технологии "Интернета вещей (ИВ)", которые позволяют создавать цифровые системы управления и обработки данных, объединяя различные устройства контроля и управления в единое "облако управления". Это универсальное средство интеграции позволяет реализовать операции по управлению производственными технологиями и управлению предприятием на различных уровнях иерархии. Однако процесс практического применения ИТ в России затруднен несколькими факторами, такими как недостаточно развитая инфраструктура, нехватка кадров с соответствующими знаниями и опытом, а также неприятие некоторыми субъектами внедрения ИТ из-за прозрачности процессов и риска мошенничества.

В заключение, проведенные исследования подтверждают необходимость внедрения информационно-аналитических программно-технических комплексов управления для прецизионного регулирования мелиоративного состояния агросистемы.

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

1. Отдел электронных технологий в образовании [Электронный ресурс]. URL: <https://eto.kai.ru/resources/edr/mooc/>
2. Кондратьев А. В. Организация и содержание работ по выполнению и оценке основных видов ТКУИ, защита информации от утечки: Справочное пособие. – Москва: МАСКОМ, 2011. – 256 с. 6 ил. 16 с.
3. Средство активной защиты информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок «Соната-РЗ.1». – Москва. - Руководство по эксплуатации. – ЮДИН.665820.015 РЭ.

© Н.А. Малышев, 2023

---

## **ЛАНДШАФТНАЯ И САДОВО-ПАРКОВАЯ АРХИТЕКТУРА. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТА**

УДК 712

Назаров В.О.,  
Тихоокеанский государственный университет,  
Россия, Хабаровск

### **ГОРОДСКОЙ ЛАНДШАФТ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРИБРЕЖНЫМИ ПЕШЕХОДНЫМИ ЗОНАМИ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются ключевые аспекты формирования прибрежных городских ландшафтов, включая их значение для экологии и жизни горожан. Статья также анализирует различные методы улучшения пешеходных зон, делая акцент на их роль в создании комфортной и привлекательной городской среды.

**Ключевые слова:** Городской ландшафт, прибрежные города, пешеходные пространства, экология, комфортная городская среда.

**Annotation:** The article discusses the key aspects of the formation of coastal urban landscapes, including their importance for ecology and the life of citizens. The article also analyzes various methods of improving pedestrian zones, focusing on their role in creating a comfortable and attractive urban environment.

**Keywords:** Urban landscape, coastal cities, pedestrian spaces, ecology, comfortable urban environment.

Города, расположенные на берегах морей, океанов и рек, имеют уникальные природные преимущества, которые можно использовать для создания живописных и комфортных городских сред. Городской ландшафт и пешеходные пространства играют ключевую роль в формировании прибрежных городов, делая их привлекательными для жителей и туристов.

Прибрежные города обладают уникальными природными ресурсами, которые могут быть использованы для улучшения городской среды. Один из ключевых аспектов городского ландшафта прибрежных городов - это береговая полоса. Это место, где город встречается водоем, и его важность трудно переоценить. Создание общественных пляжей, прогулочных набережных и парков вдоль береговой линии позволяет горожанам и туристам наслаждаться видом на воду, проводить время на свежем воздухе и погрузиться в окружающую природу.

Еще одним важным аспектом является зеленый ландшафт прибрежных городов. Парки, скверы и плантации не только придают красоту городу, но и имеют экологическую ценность, способствуя очищению воздуха и поддержанию биоразнообразия. Важно сохранять и ухаживать за прибрежной растительностью, чтобы сбалансировать городскую застройку с природой.

Пешеходные зоны в прибрежных городах играют важную роль в создании комфортной и доступной среды для жителей и посетителей. Они способствуют пешеходной активности, снижают автомобильный трафик и способствуют экологически устойчивой транспортной системе. Кроме того, пешеходные маршруты вдоль береговой линии позволяют наслаждаться красотой прибрежного пейзажа и предоставляют доступ к ряду рекреационных возможностей, таких как кафе, магазины и развлекательные мероприятия. Чтобы создать привлекательные пешеходные пространства в прибрежных городах, необходимо уделить внимание следующим аспектам:

- ✓ Обеспечение безопасности пешеходов с помощью хорошей освещенности, пешеходных дорожек и переходов для пешеходов.

- ✓ Создание барьеров-free среды, чтобы обеспечить доступ для всех, включая инвалидов и молодых родителей с детьми.

- ✓ Использование природных материалов и растительности для создания пригодных для прогулок и отдыха мест.

- ✓ Размещение общественных площадок, кафе и других мест для активного досуга и отдыха.

Городской ландшафт и пешеходные пространства играют ключевую роль в создании прибрежных городов, которые привлекательны для жизни и отдыха. Их сочетание с природными ресурсами и инфраструктурой города может сделать прибрежные города настоящими жемчужинами для жителей и туристов. Важно продолжать развивать и улучшать эти области, чтобы сохранить уникальный характер прибрежных городов и сделать их более устойчивыми и комфортными для всех.

Городской ландшафт должен объединять естественные формы рельефа, водные элементы и растительность с элементами городской застройки, такими как здания, дороги, магистрали и инженерные сооружения. Для достижения гармонии между зелеными насаждениями и архитектурой города необходимо соблюдать соотношение и площадь элементов планировки, таких как аллеи, дорожки, площадки, здания, сооружения и водоемы. Поэтому объекты садово-парковой системы должны соответствовать градостроительным нормам и положениям.

Помимо великолепных общественных садов и парков, улицы городов, особенно крупных, также должны претерпевать изменения. Такие участки, как газоны перед административными зданиями и в городских парках, желательно преобразовать с использованием оригинальных ландшафтных композиций, включая камень, цветы, воду и другие элементы.

Гостевые территории официальных учреждений также должны быть уникальными, подобно их внутреннему интерьеру. Для достижения этой цели следует использовать ненавязчивые композиции и изящные аксессуары, чтобы сделать окружающее пространство не только строгим, но и впечатляющим. Малые архитектурно-ландшафтные ансамбли, такие как элементы альпинария, геометрия деревьев, разнообразные скульптуры и другие архитектурные формы, а также оригинальное освещение и другие декоративные элементы, могут добавить эстетическую ценность.

Пешеходные зоны не должны создавать помехи для движения городского транспорта. Их обход осуществляется параллельно или по кольцевым магистралям.

Важно придерживаться следующих принципов при создании качественной среды для пешеходов:

1. Принцип "уровней проектирования": это включает мониторинг, оптимизацию и реконструкцию элементов пешеходной сети города на разных уровнях, включая микроуровень, чтобы создать конкретную планировочную и поведенческую среду.

2. Принцип "живой среды": это не только проектирование, но и содержание, эксплуатация и оптимизация всех элементов пешеходной сети.

3. Принцип "комплексности": это учет коммуникационного канала и дополнительных элементов (площадок для хранения велосипедов и автомобилей, отдыха, пассажиров и других).

4. Большинство объектов должно находиться в пределах 10-минутной ходьбы от остановок общественного транспорта и мест для парковки.

5. Создание улиц, дружественных для пешеходов, с зданиями, близко расположенными к улице и выходящими на нее, а также с деревьями вдоль улицы и уличными парковками.

6. Смешанное использование разных функций в пределах района, квартала и улицы.

7. Обеспечение доступности каждого участка городской среды для всех жителей, независимо от их возраста, дохода, культуры и т.д.

8. Использование сети взаимосвязанных улиц для перераспределения транспорта и облегчения передвижения пешеходов.

9. Учет иерархии улиц, включая узкие улицы, бульвары и аллеи.

10. Обеспечение высокого качества пешеходной среды и общественных пространств, делающих прогулки привлекательными.

Разнообразие зданий, расположенных рядом, охватывает различные типы, размеры и ценовые категории. Основной упор в архитектуре и градостроительном планировании делается на создание красоты, эстетики и комфорта в городской среде, формируя "чувство места". Человеческий масштаб архитектуры и прекрасное окружение способствуют гуманистическому духу.

Дизайн "зеленого" транспорта ориентирован на дружелюбное отношение к пешеходам и предусматривает широкое использование велосипедов, роликовых коньков, самокатов и пешеходных прогулок для ежедневных перемещений.

Принцип устойчивости городской среды означает, что она должна быть устойчивой как к антропогенным воздействиям, так и в роли формирования "природной" составляющей на городских территориях. Все эти принципы в совокупности повышают качество жизни и позволяют создавать места, которые обогащают, поднимают и вдохновляют человеческий дух.

Создание пешеходных пространств – это явление, которое имеет долгую историю в цивилизационном процессе. Священные аллеи, ведущие к египетским храмам, форумы и агоры в Риме и Греции, рынки средневековых городов – все они являются предшественниками современных пешеходных улиц. В районах с большими перепадами высот складывались пешеходные участки, которые изначально требовали создания лестниц и других устройств для прохода жителей. Сегодня они сохраняют свою первоначальную сущность и привлекательность, особенно для туристов. Другие улицы остались пешеходными, так как изначально были слишком узкими для движения транспорта.

Опыт градостроительства в различных странах мира показывает, что существует множество подходов к созданию и эксплуатации пешеходных улиц. Выделение набережных рек, озер и морей под пешеходные зоны - это одно из хороших решений, особенно когда они находятся недалеко от городских центров и могут протягиваться на длинные расстояния, не пересекаясь с транспортными магистралями, и предоставляют привлекательные панорамные виды.

Тем не менее, следует отметить, что создать современную пешеходную улицу - это не просто убрать транспортный поток, проходящий по ней. Создание современной пешеходной улицы означает решение сложных социальных, юридических и технических задач уже на этапе предпроектных исследований, с учетом консультации с жителями города.

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

1. «ADcity»[Электронный ресурс]. - URL: <https://adcimag.ru/acros-fukuoka-pioner-zelenoj-arxitektury/>

© В.О. Назаров, 2023

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЛАНДШАФТЫ:  
МЕТОДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ**

**Аннотация:** Агрорландшафт представляет собой сельскохозяйственную территорию, на которой взаимодействуют природные и антропогенные процессы. Оценка степени антропогенной нагрузки позволяет определить уровень воздействия человеческой деятельности на агрорландшафт и его экологическую устойчивость.

**Ключевые слова:** агрорландшафт, антропогенная нагрузка, оценка, устойчивое развитие, использование земли, химические удобрения, пестициды

**Annotation:** The agricultural landscape is an agricultural territory where natural and anthropogenic processes interact. The assessment of the degree of anthropogenic load makes it possible to determine the level of impact of human activity on the agricultural landscape and its environmental sustainability.

**Keywords:** agricultural landscape, anthropogenic load, assessment, sustainable development, land use, chemical fertilizers, pesticides

Агрорландшафт – это уникальный экосистемный комплекс, представляющий собой симбиоз природных и антропогенных факторов. В нем сочетаются природные ландшафты с агрокультурными угодьями, созданными человеком для сельского хозяйства. Важным аспектом оценки агрорландшафта является определение степени антропогенной нагрузки, которая может иметь значительное воздействие на экосистему и окружающую среду.

Агрорландшафт – это участок земли, который подвергается воздействию человека с целью сельского хозяйства. Он включает в себя поля, луга, сады, виноградники, фермы и другие агрокультурные угодья. Оценка агрорландшафта необходима для понимания его состояния и уровня устойчивости к антропогенным воздействиям.

Антропогенная нагрузка представляет собой воздействие человека на окружающую среду. В случае агрорландшафта это включает в себя использование пестицидов, гербицидов, удобрений, механизацию сельского хозяйства, внесение изменений в геоморфологию и гидрологию ландшафта, а также выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные ресурсы.

Оценка антропогенной нагрузки позволяет определить, насколько сильно агрорландшафт подвержен воздействию человека и какие могут быть последствия этого воздействия для биоразнообразия, качества почвы и водных ресурсов, а также для здоровья человека.

Существует несколько методов оценки антропогенной нагрузки на агрорландшафт:

1. Изучение химического состава почвы и воды: Анализ почвы и воды на наличие химических загрязнений, таких как пестициды и тяжелые металлы, может дать представление о степени антропогенной нагрузки.

2. Мониторинг качества воздуха: Измерение содержания загрязняющих веществ в воздухе, таких как азотные оксиды и аммиак, является важным методом оценки антропогенной нагрузки на агрорландшафт.

3. Исследование биоразнообразия: Мониторинг флоры и фауны агрорландшафта позволяет определить, как антропогенная нагрузка влияет на экосистему и видовое разнообразие.

4. Анализ данных о сельском хозяйстве: Изучение методов сельского хозяйства, используемых на агрорландшафте, и расходования ресурсов (воды, энергии) также может дать представление о степени антропогенной нагрузки.

Оценка антропогенной нагрузки на агрорландшафт имеет решающее значение для устойчивого развития сельского хозяйства и сохранения природной среды. Эта информация может быть использована для разработки стратегий сельского хозяйства, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Также она помогает в принятии решений о необходимости внесения изменений в сельскохозяйственные практики и использовании более экологически устойчивых методов.

Оценка антропогенной нагрузки на агроландшафт – это важный этап в понимании воздействия человека на природную среду в сельской местности. Эта оценка помогает выявить проблемные области и разработать меры для минимизации негативных последствий антропогенной деятельности. Учитывая растущую потребность в продовольствии в мире, сохранение здоровых агроландшафтов становится критически важным для будущего нашей планеты. Негативное антропогенное воздействие на окружающую среду наблюдалось также в Краснодарском крае. Вырубка горных и пойменных лесов, строительство водохранилищ, возделывание пастбищных угодий, строительство рисовых систем, строительство крупных городов, отсутствие очистных сооружений и т.д. привели к нарушению водного баланса, обмелению рек, увеличению количества размеры Азовского моря, изменения в видовом составе и сокращение популяций рыб, изменения во флоре горных, холмистых и лугопастбищных районов Краснодарского края и так далее. В связи с этим необходимо скорректировать направление региональной экономики с пути экстенсивного использования природных ресурсов на создание устойчивой и экологически безопасной системы природопользования для поддержки природной среды и ресурсообразующих функций природной системы.

АО "Нива" Белоглинского района расположено на северо-востоке Белоглинского района Краснодарского края. Географическое положение способствует развитию сельского хозяйства, продовольствия и строительства, а также связи с другими субъектами Российской Федерации. Основные направления деятельности АО "Нива": выращивание зерновых и зернобобовых культур, выращивание масличных культур, а также выращивание сахарной свеклы.

Как фактор, влияющий на природную среду, сельское хозяйство имеет множество проявлений: пахотные природные земли, разработка мелиоративных мероприятий, широкое использование мощной сельскохозяйственной техники, минеральных удобрений и пестицидов, а также увеличение поголовья сельскохозяйственных животных. Все это привело к негативным процессам, особенно к развитию эрозии и засолению почв, включая снижение содержания гумуса, снижение продуктивности пастбищ и накопление химических элементов, вредных для здоровья человека.

Уровень антропогенного и технологического воздействия может привести к нарушению выполнения ландшафтом его естественных геологических, биологических и социально-экономических функций. Давайте определим уровень антропогенной нагрузки с помощью метода точечной оценки воздействия на сушу.

Антропогенная нагрузка представляет собой степень воздействия на сельскохозяйственный ландшафт во время семейной и рекреационной деятельности человека. Этот метод предполагает определение степени нагрузки в точках от 1 до 5. Наивысший балл отражает то воздействие, которое полностью исключается на формирование и функционирование даже нестабильных экосистем. Антропогенная нагрузка на сельскохозяйственный ландшафт ОАО "Нива" приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Расчет показателя антропогенной нагрузки на сельскохозяйственный ландшафт

Элементы (а) агроландшафта	Площадь, % (b)	Балл нагрузки (с)	b*c (d)
Общая площадь	100,0	-	-
Пашни	70,5	4	282
Многолетние насаждения	0,2	4	0,8
Пастбища	16,2	2	32,4
Сенокосы	2,6	2	5,2
Всего с/х угодий	89,5	-	-
Лесные площади	2,0	1	2,0
Древесно-кустарниковая растительность	2,5	1	2,5
Полезащитные лесные полосы	2,3	-	-
Под водой	1,4	1	1,4
Земли застройки	1,7	5	8,5
Под дорогами	0,6	5	3,0
Прочие земли	2,3	5	11,5

$$\Sigma = 349,3\%$$

$$AN=349,43/100=3,5$$



Сумма антропогенных нагрузок составляет 3,5 балла.

Нагрузки, превышающие три балла, нанесут серьезный и часто необратимый ущерб сельскохозяйственному ландшафту. Поэтому уже сейчас необходимо развивать экологию сельскохозяйственного ландшафта.

**Список использованной литературы:**

1. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году». – Краснодар, 2019. – 548 с.
2. Назаренко, О. Г. Практикум по общей и сельскохозяйственной экологии/ О. Г. Назаренко, В. В. Удалов и другие – п. Персиановский, 2008. – 216 с.

© В.О. Назаров, 2023

---

## ЛОГИСТИКА

УДК 164

Поляничко Е.П.,  
Донской государственный технический университет,  
Россия, Ростов-на-Дону

### ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛОВ

**Аннотация:** Данная статья исследует важный аспект логистики и транспортировки сельскохозяйственных материалов, а именно перевозку сеносоломистых материалов. Сеносоломистые материалы, такие как сено и солома, имеют высокую структурную хрупкость и подвержены различным физическим и климатическим воздействиям. Поэтому их перевозка требует особого внимания и эффективных решений транспортной задачи.

**Ключевые слова:** сеносоломистые материалы, перевозка, транспортная задача, оптимизация, логистика, повреждения

**Annotation:** This article explores an important aspect of logistics and transportation of agricultural materials, namely the transportation of hay-straw materials. Hay-straw materials, such as hay and straw, have high structural fragility and are subject to various physical and climatic influences. Therefore, their transportation requires special attention and effective solutions to the transport problem.

**Keywords:** hay-straw materials, transportation, transport task, optimization, logistics, damages.

Транспортная задача – это классическая оптимизационная проблема в области логистики и управления запасами. Она заключается в поиске оптимального плана перевозки грузов из источников к потребителям с минимальными затратами. Однако, когда речь идет о перевозке сеносоломистых материалов, задача становится более сложной из-за специфических требований к обработке и хранению таких материалов.

Сеносоломистые материалы – это материалы, полученные в результате измельчения соломы, сена или других сельскохозяйственных растительных отходов. Эти материалы широко используются в различных отраслях, таких как животноводство, сельское хозяйство и производство биотоплива. Сеносоломистые материалы могут быть легкими и пористыми, что делает их уязвимыми для воздействия внешних факторов, таких как влага и температурные изменения.

Перевозка сеносоломистых материалов требует особого внимания к условиям хранения и обработки. Вот некоторые из основных особенностей:

- Влажность: Сеносоломистые материалы могут быстро поглощать влагу, что может привести к их ухудшению и уменьшению качества. Поэтому необходимо обеспечить герметичность упаковки и предотвратить контакт с водой во время транспортировки.
- Пористость: Сеносоломистые материалы могут быть легкими и воздухопроницаемыми, что делает их уязвимыми для ветровых и механических воздействий во время транспортировки.

- **Хрупкость:** При перевозке сеносоломистых материалов необходимо избегать сильных ударов и вибраций, так как это может привести к их разрушению и потере ценности.

Для решения транспортной задачи при перевозке сеносоломистых материалов необходимо учесть все вышеперечисленные особенности. Вот некоторые шаги, которые могут помочь в этом процессе:

- **Определение источников и потребителей:** Сначала необходимо точно определить источники сеносоломистых материалов и потребителей. Это может быть ферма, производственное предприятие или склад.

- **Разработка оптимального маршрута:** При выборе маршрута транспортировки необходимо учитывать дорожные условия, доступность складов и условия хранения.

- **Выбор подходящего транспортного средства:** Для перевозки сеносоломистых материалов может потребоваться специализированное оборудование, такое как грузовики с герметичными кузовами или специальные контейнеры.

- **Упаковка и обработка:** Сеносоломистые материалы должны быть упакованы таким образом, чтобы минимизировать воздействие внешних факторов. Также может потребоваться применение специальных методов обработки, таких как вакуумная упаковка или обработка антисептиками.

- **Мониторинг и контроль:** Во время транспортировки необходимо постоянно мониторить условия груза и, при необходимости, корректировать меры предосторожности.

Перевозка сеносоломистых материалов – это сложная задача, которая требует специализированного подхода. Учитывая особенности этих материалов, необходимо аккуратно планировать маршрут, выбирать подходящее оборудование и обеспечивать условия хранения. Решение транспортной задачи в этой области может значительно снизить затраты и повысить качество перевозки сеносоломистых материалов.

С развитием сельского хозяйства и биотопливной промышленности появляются новые технологические решения для более эффективной перевозки сеносоломистых материалов. Некоторые из них включают:

- **Сенсоры мониторинга:** Использование сенсоров для мониторинга температуры, влажности и уровня вибрации в грузовых контейнерах позволяет оперативно реагировать на изменения условий и предотвращать повреждение материалов.

- **Усовершенствованные упаковочные материалы:** Разработка упаковочных материалов с повышенной стойкостью к влаге и механическим воздействиям способствует сохранению качества сеносоломистых материалов во время транспортировки.

- **Разработка специализированных грузовиков:** Производители грузовых транспортных средств работают над созданием специализированных грузовиков и контейнеров, которые учитывают уникальные требования к сеносоломистым материалам.

- **Разработка систем искусственного интеллекта:** Применение алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов и условий хранения может существенно улучшить эффективность перевозки сеносоломистых материалов.

С увеличением интереса к устойчивости и экологической безопасности, перевозка сеносоломистых материалов также стала подвергаться вниманию вопросов окружающей среды. Многие компании и организации стремятся снизить экологический след своей логистической цепи. В этом контексте перевозка сеносоломистых материалов может быть оптимизирована следующими способами:

- **Использование экологически чистых видов транспорта,** таких как электрические грузовики или транспорт на альтернативных топливах.

- **Рециклинг и повторное использование упаковочных материалов** для снижения отходов.

- **Применение более эффективных маршрутов,** которые сокращают расход топлива и выбросы CO<sub>2</sub>.

- **Исследования и разработки в области производства сеносоломистых материалов с меньшей энергозатратностью.**

Задача перевозки сеносоломистых материалов на сельскохозяйственных предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) представляет собой задачу оптимизации транспортных планов для доставки сена и соломы из мест их производства и хранения на поля, животноводческие комплексы и другие объекты потребления. Из-за множества вариантов перевозки такого груза, создается сложность в разработке экономически выгодных планов с использованием только эмпирических

методов. Поэтому для решения этой задачи широко используются математические методы и моделирование в области логистики и планирования перевозок.

Таблица 1 - Решение транспортной задачи методом приближения условно-оптимальными планами

Варианты (этапы)	Пункты отправления (поля) и груз, т	Пункты назначения (животноводческие фермы) и потребность, т				Избыток (+) или недостаток (-)
		A=150	B=280	C=320	D=250	
Исходный опорный план	K = 100	8	3	7	8	+100
	M = 80	6	4	7	7	+80
	R = 140	6	$\boxed{2}^{140}$	6	6	-140
	T = 180	8	3	5	5	+180
	P = 120	$\boxed{1}^{120}$	10	$\boxed{2}^{320}$	7	-350
	S = 50	7	6	10	6	+50
	F = 200	9	5	9	$\boxed{1}^{200}$	-50
	N = 130	10	8	11	9	+130
Разница расстояний	5	1	3	4	$d_1 = 1$	
Оптимальный	K = 100	16	$\boxed{11}^{100}$	15	16	0
	M = 80	$\boxed{13}^{80}$	11	14	14	0
	R = 140	15	$\boxed{11}^{140}$	15	15	0
	T = 180	17	12	$\boxed{14}^{180}$	14	0
	P = 120	$\boxed{13}^{120}$	22	$\boxed{14}^{50}$	18	0
	S = 50	13	12	16	$\boxed{12}^{50}$	0
	F = 200	20	16	20	$\boxed{12}^{200}$	0
	N = 130	13	$\boxed{11}^{40}$	$\boxed{14}^{20}$	12	0

На примере фермерского хозяйства с четырьмя животноводческими фермами, мы рассмотрим применение метода приближения условно-оптимальными планами для оптимизации грузоперевозок соломы. Каждая из четырех ферм имеет специфический спрос на солому, выраженный в количестве тонн ( $a_i$ , где  $i = 1, 2, \dots, 4$ ). Солому, которая хранится на 8 полях, необходимо доставить на фермы в определенных количествах ( $b_j$ , где  $j = 1, 2, \dots, 8$ ). Общее количество соломы, которое должно быть доставлено на поля, равно общему спросу на фермах, то есть  $\sum_{i=1}^4 a_i = \sum_{j=1}^8 b_j = 1000$

Согласно условиям задачи, возможна доставка соломы с любого поля на любую ферму. Критерием оптимальности является минимизация расстояний между полями и фермами. Задача состоит в том, чтобы назначить каждой паре поля и фермы количество соломы, чтобы сумма произведений  $C_{ij}$  на соответствующие  $x_{ij}$  была минимальной из всех возможных ( $\min \Omega$ ). Это условие можно записать следующим образом:

$$\min \Omega = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^8 x_{ij} \cdot c_{ij}$$

Где  $x_{ij}$  - расстояние между полем  $i$  и фермой  $j$ , а  $c_{ij}$  - количество соломы, перевозимой между этими местами.

Решение задачи перевозки представляется в виде матрицы (таблица 1). Исходный грузооборот для перевозки соломы составлял 4800 тоннокилометров, и после решения задачи было получено  $\min \Omega = 3940$  тоннокилометров. Таким образом, решение транспортной задачи позволит снизить грузооборот на перевозке соломы на 18%.

Решение транспортной задачи при перевозке сеносоломистых материалов требует комплексного подхода, который учитывает особенности этих материалов, технологические инновации и экологические аспекты. Оптимизация перевозки сеносоломистых материалов может привести к снижению затрат, улучшению качества продукции и сокращению негативного воздействия на

окружающую среду. Следование современным трендам в области логистики и устойчивости поможет организациям успешно справиться с этой задачей и улучшить свои бизнес-процессы.

**Список использованной литературы:**

1. Бардовский, В.П. Экономика / В.П. Бардовский. - М.: Изд-во Форум. - Инфра-М. - 2016. - 672 с.
2. Басовский, Л.Е. Экономическая теория: учебник/ Л.Е. Басовский. - М.: ИНФРА-М. - 2016. - 224 с.

© Е.П. Поляничко, 2023

---

УДК 164

Поляничко Е.П.,  
Донской государственный технический университет,  
Россия, Ростов-на-Дону

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОИЗВОДСТВА**

**Аннотация:** Логистическая система производства строительного-дорожного машин играет важную роль в эффективности и качестве строительных работ. Эта статья исследует ключевые аспекты логистической системы в производстве строительного-дорожного машин, а также рассматривает основные преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются производители в этой отрасли.

**Ключевые слова:** логистика, производство, строительного-дорожные машины, эффективность, качество.

**Annotation:** The logistics system of road construction machinery production plays an important role in the efficiency and quality of construction work. This article explores the key aspects of the logistics system in the production of road construction machinery, and also examines the main advantages and challenges faced by manufacturers in this industry.

**Keywords:** logistics, production, road construction machines, efficiency, quality.

Производство строительного-дорожного машин является сложным и многоступенчатым процессом, требующим тщательной организации и управления. Логистическая система в этой отрасли играет ключевую роль в обеспечении эффективности, качества и своевременной поставки машин на строительной площадке.

Логистика в производстве строительного-дорожного машин включает в себя планирование, координацию и управление потоками материалов, компонентов и готовой продукции от поставщиков до конечных потребителей. Эффективная логистическая система позволяет производителям минимизировать временные задержки, избежать излишних затрат и обеспечивать высокое качество продукции.

Логистическая система позволяет оптимизировать процессы снабжения, производства и доставки, что способствует снижению времени и затрат. Своевременное поступление необходимых материалов и компонентов способствует улучшению качества строительного-дорожного машин.

Хорошо настроенная логистика позволяет уменьшить запасы сырья и готовой продукции, что освобождает капитал и снижает риски устаревания товаров. Гибкая логистическая система позволяет быстро реагировать на изменения в рыночных условиях и спросе на продукцию.

Управление множеством поставщиков, производственных линий и точек доставки требует высокой степени координации и управления. Многие компоненты и материалы для строительного-дорожного машин поставляются из разных стран, что создает вызовы в международной логистике. Рост цен на топливо может существенно повлиять на затраты на транспортировку машин и компонентов.

Логистическая система в производстве строительного-дорожного машин играет важную роль в обеспечении эффективности и качества продукции. Производители в этой отрасли должны стремиться к оптимизации и совершенствованию своих логистических процессов, чтобы оставаться

конкурентоспособными на рынке. Эффективная логистика помогает удовлетворять потребности клиентов и уменьшать экологический след от производства.

Речь идет о системе логистики в производстве предприятий, специализирующихся на строительной-дорожной технике. Производственная логистика, как часть хозяйственной деятельности, представляет собой процесс управления всеми аспектами закупок, перемещения и хранения сырья, материалов, полуфабрикатов, незавершенной и готовой продукции, а также связанными с этими процессами информацией и финансами. Особенно важна производственная логистика, когда речь идет о системе производства, в которой различные участники сотрудничают для производства сложных изделий. В таких случаях, операции по перемещению и транспортировке становятся частью производственной логистики, особенно если используются собственные транспортные средства для внутреннего перемещения грузов.

Задачи автотранспортной логистики включают в себя организацию управления физическими и информационными потоками как внутри логистической системы, так и в рамках всего производственного процесса.

Основными задачами производственной логистики являются:

1. Сокращение времени циклов закупки, производства и продажи.
2. Уменьшение запасов сырья, комплектующих и готовой продукции.
3. Оптимизация процесса создания продукции на основе мониторинга потребительских запросов и заказов.
4. Планирование и диспетчеризация задач для цехов и участков производства на основе проектных графиков.
5. Разработка графиков запуска и выпуска продукции в согласовании с службами обеспечения и сбыта.
6. Установление стандартов для незавершенного производства и их мониторинг.
7. Оперативное управление производством и координация выполнения производственных задач.
8. Мониторинг количества и характеристик готовой продукции.
9. Контроль затрат на этапах закупки, хранения, производства и сбыта готовой продукции

Основные задачи транспортной логистики в производственной сфере включают в себя следующие аспекты:

1. Обеспечение своевременной доставки сырья и материалов до производственных подразделений предприятия.

2. Обеспечение внутривозвратной обработки сырья, материалов и полуфабрикатов.

Структура внутрипроизводственной логистической системы зависит от нескольких факторов:

1. Диверсификация производства напрямую влияет на структуру и квалификацию производственных подразделений, количество складов, уровень запасов и сложность взаимосвязей с поставщиками.

2. Объем выпуска продукции определяет масштабы отдельных производств и интенсивность грузопотоков.

3. Способ организации транспортировки грузов влияет на размеры автотранспортных подразделений, штат сотрудников, участвующих в выполнении работ, количество этапов доставки продукции и количество промежуточных складов.

4. Характер управления запасами влияет на их уровень в производстве: чем больше промежуток времени между поставками и объемом заказа, тем выше уровень производственных запасов.

Важной функцией производственной логистики является доставка сырья и комплектующих деталей непосредственно к рабочим местам в цехах и перемещение готовой продукции в места хранения. Отсутствие тесной интеграции производства и логистики в выполнении этой функции приводит к ненужным запасам на различных участках и созданию избыточных нагрузок на производство.

Современные рыночные требования предъявляют высокие стандарты к производственным логистическим системам, включая:

1. Расширение ассортимента производимых продуктов (или услуг) и индивидуализацию их потребительских характеристик.
2. Ограничение времени нахождения товаров в процессе производства.
3. Увеличение разнообразия используемых технологий.
4. Строгие сроки производства и поставки продукции потребителям.

5. Повышенные требования к качеству, надежности и экологической безопасности производимой продукции.

Современные производственные логистические системы становятся все более сложными и требуют инновационных подходов для удовлетворения этих требований. Они играют важную роль в обеспечении конкурентоспособности предприятия на рынке и могут способствовать повышению эффективности производства и увеличению прибыли.

**Список использованной литературы:**

1. Бабков, А.П. Обоснование типа и параметров стогавоза с механизированной погрузкой и разгрузкой : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бабков Андрей Петрович. – Курск, 2001. – 249 с.

2. Берман, Н.Д. Решение задач оптимизации транспортной логистики в Mathcad prime 3.1 (на примере транспортной задачи) / Н.Д. Берман, Т.С. Кузьминых // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: сборник статей победителей VII Международного научно-практического конкурса, Пенза, 10 апреля 2017 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 12-16.

© Е.П. Поляничко, 2023

**«Наука сегодня: технические и естественные науки»**

*Том 3*

*Сборник материалов  
XXXVI международной очно-заочной научно-практической конференции  
г. Москва, 9 октября 2023г.*

*Материалы публикуются в авторской редакции*

Издательство: НИЦ «Империя»  
143432, Московская обл., Красногорский р-н, пгт. Нахабино, ул.Панфилова, д.5  
Подписано к использованию 17.10.2023.  
Объем 2,97 Мбайт. Электрон.текстовые