

**ПОЛЗУНОВСКИЙ
АЛЬМАНАХ**

ФГБОУ ВО
«Алтайский государственный
технический университет
им. И. И. Ползунова»



**МАТЕРИАЛЫ ПОБЕДИТЕЛЕЙ
XX ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ «НАУКА И МОЛОДЕЖЬ»**

**2
Т. 2
2023**

**НА ОБЛОЖКЕ:
Сереброплавильный завод города Барнаула в середине XIX века**

2023
Т. 2

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ

№ 2, Т. 2 / 2023

Регистрационный номер ЭЛ № ФС 77-84785,
выдан 17 февраля 2023 г. Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций РФ

Главный редактор

А. М. Марков

Зам. главного редактора

Е. С. Ананьева

Редакционная коллегия

С. Б. Поморов

И. В. Харламов

И. Н. Сычева

А. С. Авдеев

С. В. Ананьин

А. С. Баранов

В. И. Полищук

Адрес редакции и издательства:

656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46,
тел. 8 (3852) 29-09-48

© Алтайский государственный технический
университет им. И. И. Ползунова, 2023

В НОМЕРЕ:

Н. В. Винс, А. А. Мельберт
ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА И
ПРОФЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
В ООО «СИБЛЕСТРАНС» 3

А. Е. Мунгалова, Л. В. Халтурина
АКТУАЛЬНОСТЬ РЕВИТАЛИЗАЦИИ
В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ 5

Е. А. Ермосина, Т. А. Голуенко
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ
БУЛГАРИИ И ЗОЛОТОЙ ОРДЫ: РОЛЬ
ЗОЛОТОЙ ОРДЫ В ПАДЕНИИ
ВОЛЖСКОЙ БУЛГАРИИ 10

П. С. Вострикова, Ю. Н. Татаркина
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МНЕНИЯ
СВЕРСТНИКОВ НА САМООЦЕНКУ
ЛИЧНОСТИ МЕТОДИКОЙ ЛИЧНОСТНОГО
ДИФФЕРЕНЦИАЛА 13

Н. И. Раззамазов, С. Ф. Сороченко
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ
В ОБЛАСТИ МЕХАНИЗАЦИИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ МЕЖДУРЯДНОЙ
И ПРИСТВОЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В ПЛОДОПИТОМНИКАХ
И МОЛОДЫХ САДАХ 17

*А. В. Игнатьев, Д. Е. Иванова,
Л. В. Анисимова*
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ УВЛАЖНЕНИЯ
ЗЕРНА ПРОСА ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЕГО ШЕЛУШЕНИЯ 20

Д. С. Кожемякин, Е. П. Каменская
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ГИДРОЛИЗА ПИВНОЙ
ДРОБИНЫ 23

В. В. Ремезов, О. Н. Терехова
ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУХОГО
МОЛОКА 26

В. А. Курганская, А. В. Балашов
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ГИДРОПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНОЙ
ПАРЫ 30

<i>В. М. Дробот, Б. И. Мандров</i> ПРИВАРКА УГЛОВЫМИ ШВАМИ ШТУЦЕРОВ К ДЕТАЛЯМ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ	35
<i>А. В. Дубровская, Н. В. Исаева, С. В. Новоселов</i> АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО ПОРОШКА «РЕЙШИ»	38
<i>Е. И. Антонова, Е. А. Головина</i> АЭРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА КАК ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	46
<i>Д. А. Калмаков, Л. Н. Агейкова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ, НАНЕСЕННОГО МЕТОДОМ ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ	50
<i>И. О. Дорошенко, Г. С. Меренцова</i> ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА	53
<i>Э. С. Хомутов, В. В. Хомутова, И. О. Вербицкий, Е. В. Вербицкая</i> СПОСОБ ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКОГО ОСУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	56
<i>К. А. Павликова, Д. А. Майс, И. А. Бахтина</i> СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА	59
<i>Я. В. Кульбедин, О. С. Анненкова</i> ЭКЗОСКЕЛЕТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	63
<i>Н. В. Орлов, Л. Н. Амосова</i> ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ В СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ РАЙОНАХ	66
<i>Н. А. Воронин, Д. А. Воронин, В. А. Сомин</i> ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ДЕСТРУКЦИИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ МОЛЛЮСКАМИ РОДА LISSACHATINA FULICA.....	69
<i>Е. Ю. Шумилова, А. В. Протопопов</i> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СИНТЕЗ ТЕРЕФТАЛАТОВ КРАХМАЛА	72
<i>К. А. Асеева, Н. С. Сорокина</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ).....	74

<i>Д. А. Черносветов, Ж. М. Козлова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ СТАТУСА САМОЗАНЯТОСТИ В РОССИИ	77
<i>Ю. Ю. Сачкова, Е. М. Толмачева</i> ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	80
<i>А. В. Полякова, Е. В. Баранова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ РОЗНИЧНЫХ ПРОДУКТОВЫХ МАГАЗИНОВ ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ.....	83
<i>М. В. Рукин, Ю. Ю. Наземцева</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	87
<i>У. А. Галанина, А. А. Грибанов</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ В СТЕНАХ УНИВЕРСИТЕТОВ	91
<i>Е. М. Конев, Б. С. Компанеец</i> НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАСЛОНАПОЛНЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	95
<i>В. А. Овсепян, Е. Р. Богоутдинов, Т. М. Халина</i> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОГРАНИЧЕНИЯ БРОСКОВ ТОКА ВКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.....	98
<i>Д. В. Разумов, К. В. Меняев</i> ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕМИСТЕРОВ В БАРАБАНАХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ	101
<i>А. В. Басаргин, П. П. Чурсин, И. В. Лёвкин, А. М. Марков</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ФРИКЦИОННОГО УЗЛА ПОГЛАЩАЮЩЕГО АППАРАТА ГРУЗОВОГО ВАГОНА	104
CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS	109

Учредители журнала:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический
университет имени И. И. Ползунова»

ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ООО «СИБЛЕСТРАНС»

Н. В. Винс, А. А. Мельберт

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрены мероприятия по профилактике травматизма и профзаболеваемости на предприятии ООО «Сиблестранс». В ходе исследования выявлен класс условий труда, проведен анализ условий труда и профзаболеваемости, рассмотрен комплекс мер по профилактике травматизма.

Ключевые слова: профилактика, мероприятия, травматизм, профессиональная заболеваемость, охрана труда, условия труда, здоровьесберегающая технология.

Профилактика травматизма на предприятии – это комплекс предупреждающих мер, направленных на обеспечение безопасности сотрудников во время выполнения поставленных производственных задач.

Данный комплекс мер основан на здоровьесберегающих технологиях. В зависимости от типа предприятия, а также его направленности и уровня опасности производства профилактика травматизма носит различный характер.

Профессиональные заболевания есть у любой специальности, они вызваны систематическим воздействием при выполнении функциональных обязанностей работником, причем последствия такого воздействия могут быть как физиологическими, так и психологическими.

Вопросами профилактики травматизма и охраны труда в целом (включая профзаболеваемость) занимается отдел охраны труда, который создается на предприятии, где численность сотрудников превышает 50 человек. Более малочисленным предприятиям также предоставляется возможность создания отдела охраны труда, но это не является обязательным условием.

Работу отдела охраны труда регламентирует приказ Минтруда России от 31.01.2022 № 37, а также трудовой кодекс, обязывающие следить за состоянием здоровья сотрудников.

Основная цель службы охраны труда – обеспечение трудовой безопасности на предприятии, которая достигается путем обеспечения должных условий труда, а также систематической профилактикой и предупреждением возможных несчастных случаев на производстве.

Лесохозяйственная деятельность связана с охраной, восстановлением и насаждением лесного покрова.

Предприятия лесохозяйственной деятельности, в том числе и ООО «Сиблестранс», в подавляющем большинстве относятся к предприятиям с допустимыми условиями труда, однако работодатели зачастую халатно относятся к данному классу условий труда и относят его к безопасному. Но 2 класс условий труда относится к допустимому уровню опасности, что означает необходимость отдыха работников между сменами, т. к. в ходе выполнения должностных обязанностей состояние здоровья работника может нарушиться, что впоследствии требует восстановления [3].

Исходя из данной информации, можно сделать вывод, что 2 класс условий труда не полностью безопасен и требует систематического контроля за регулярной профилактикой травматизма на предприятии.

Исследуемое предприятие – ООО «Сиблестранс» – фактически осуществляет свою деятельность на территории Сургутского района ХМАО-Югры, юридический адрес находится в республике Дагестан, г. Дербент, и в качестве основной деятельности занимается лесоводством и прочей лесохозяйственной деятельностью, однако помимо данного направления имеет 14 второстепенных видов деятельности. Общая численность сотрудников предприятия колеблется в районе 100 человек, в основном это водители автомобилей и машинисты-трактористы [4].

На предприятии используется специализированная техника, такая как валочно-пакетирующие машины, скиддеры (транспортные машины для перевозки леса

от места валки до погрузочных пунктов), трелевочные машины, экскаваторы, бульдозеры. Практически все сотрудники имеют 2 класс условий труда – допустимые условия труда. Исключением на данном предприятии являются электрогазосварщики, имеющие условия труда 3.1 класса [2].

К классу 3.1 относятся вредные условия труда. При работе в таких условиях есть риск повреждения здоровья, и процесс восстановления после выполнения функциональных обязанностей у соответствующих сотрудников на порядок выше. Однако перераста в профзаболевание при соблюдении трудовой дисциплины, требований охраны труда такой уровень опасности не должен.

При трудоустройстве на работу работникам не зависимо от класса условий труда необходимо пройти обучение безопасным методам и приемам работ, стажировку, а также ряд инструктажей по охране труда. Внеплановые инструктажи также проводятся при изменении эксплуатационного оборудования, травмах на производстве, изменениях в действующем законодательстве, а также при перерыве между сменами более 60 дней [1].

Данный комплекс мер направлен на профилактику травматизма на предприятии и сохранение здоровья сотрудников.

На предприятии ООО «Сиблестранс» несчастных случаев, связанных с производством, за последние 5 лет не происходило. Исходя из этого, можно сделать вывод, что профилактика травматизма и профзаболеваемости на исследуемом предприятии проводится регулярно и основательно.

Организация ООО «Сиблестранс» для достижения имеющегося уровня безопасности предпринимает определенный комплекс мер:

- Проводится проверка исправности оборудования.
- Систематически проводится обучение требованиям охраны труда, плановый и внеплановый инструктаж по охране труда.
- Своевременно выявляются профессиональные риски, разрабатывается комплекс мер по недопущению той или иной опасности на рабочем месте.
- Проводятся мероприятия по улучшению условий труда, основанные на здоровьесберегающих технологиях.
- Выполняется обеспечение сотрудников средствами индивидуальной и коллективной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов И.М. Ключевые проблемы охраны труда / И. М. Анисимов, А. И. Фомин // Охрана труда и социальное страхование. – 2016. – № 5. – С. 14-31.
2. Зильберман А.С. Роль охраны труда и ее состояние на современном производстве / А. С. Зильберман. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 6 (244). – С. 277-279. – URL: <https://moluch.ru/archive/244/56297/> (дата обращения: 23.03.2023).
3. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
4. Сервис проверки и анализа контрагентов. – URL: <https://www.rusprofile.ru/id/5830331> (дата обращения: 23.03.2023).

Винс Нина Вячеславовна – студент группы 4 ТБ-81 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vins-nina@mail.ru

Мельберт Алла Александровна – доктор технических наук, профессор кафедры БЖД ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: aamelbert@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ РЕВИТАЛИЗАЦИИ В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

А. Е. Мунгалова, Л. В. Халтурина

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Статья посвящена актуальности ревитализации в городе Барнауле. Рассмотрены примеры успешных проектов ревитализации в России. Проанализированы территории действующих промышленных предприятий на возможность ревитализации. Оценен потенциал данного вида девелопмента в городе Барнауле.

Ключевые слова: ревитализация, девелопмент, реконструкция городской среды, промышленная архитектура, проекты ревитализации, актуальность ревитализации, промышленная архитектура Барнаула.

В городе Барнауле большое количество промышленных зданий пребывает в заброшенном или слабо функционирующем состоянии. Не меньшее их количество либо сноится либо отдаётся на сомнительную реновацию, которая уничтожает аутентичность, самобытность и идентичность места.

Работа посвящена выявлению перспектив и преимуществ ревитализации в городе Барнауле.

1. Понятие ревитализации

Ревитализация – один из видов реконструкции городской среды. Для того, чтобы определить, чем он отличается от других видов, необходимо сравнить его с ними и выделить ключевые принципы.

Начнем с определения реконструкции города – это непрерывный, исторически обусловленный, объективный и целенаправленный процесс развития среды, зависящий от различных факторов: изменения численности населения, размеров и интенсивности использования освоенных территорий, которые вступают в противоречие со стабильной, искусственно созданной материальной средой. Можно выделить следующие виды реконструкции городской среды: реставрация, ремонт, регенерация, ревалоризация, регенерация, благоустройство и даже новое строительство [1]. Их основные различия заключаются в отношении к сохранению внешнего вида и функционального наполнения здания или целой структурной единицы города.

Понятия реновации, редевелопмента и ревитализации на сегодняшний день – мало распространённые понятия в связи со своей новизной. Все это виды девелопмента – развития участка земли, создания продукта недвижимости [2], а следовательно, еще одного вида реконструкции городской среды, но уже с экономической точки зрения. Вышеперечисленные три вида девелопмента различа-

ются степенью вмешательства в сложившуюся ситуацию и чаще всего касаются заброшенных или слабо функционирующих зданий и территорий.

Ревитализация – наиболее лояльный способ реконструкции среды. Он заключается во «вдыхании жизни» в заброшенные объекты структуры города. При этом меняется функциональное назначение, но сохраняется материальная структура здания. Ревитализация применима к объектам и территориям различного назначения, но сегодня наиболее часто применяется для заброшенных производственных предприятий, поэтому в данной статье будут рассматриваться именно они.

2. Преимущества ревитализации

Ревитализация имеет ряд аспектов, которые делают ее потенциально выгодной и привлекательной. В методической рекомендации по ревитализации проектов повышения качества среды моногородов издательства KB STRELKA [3] был выведен ряд преимуществ данного вида девелопмента. Среди них:

- свободный земельный ресурс и фонд застройки;
- просторные помещения;
- развитые инженерные коммуникации;
- необычный индустриальный ландшафт;
- преимущества расположения;
- транспортная доступность;
- особая планировочная структура;
- высокий уровень локальной идентичности;
- открытость экспериментальным практикам.

Еще одно значительное преимущество ревитализации рассмотрено в статье историка архитектуры А. Цимер «Город: перезапуск» [4]. При должном анализе запросов населения новое функциональное наполнение за-

брошенной промышленной территории сможет ответить на них.

3. Процессы и способы ревитализации

В уже упомянутой работе KB STRELKA [3] подробно описаны способы ревитализации. Выделены три основных этапа:

- подготовка,
- активация,
- развитие.

Подготовительный этап заключается в создании стратегии развития выбранного объекта.

Этап активации заключается в брендинге и привлечении внимания к месту ревитализации. В ходе этого этапа место наполняется ментальными и физическими маркерами (символикой, запоминающимися элементами, легендами), в нем начинают проводить различные мероприятия (субботники, фестивали и др.), ведется поиск резидентов.

В ходе третьего этапа объект развивается в трех направлениях: развитие фонда помещений, освоение и благоустройство территории, интеграция с городом. Все эти направления должны раскрывать особенности производственной среды с новой стороны. Этап развития требует больших вложений.

Проекты ревитализации могут решать задачи по созданию экологичной среды, что крайне актуально на сегодняшний день. Например, использование альтернативных источников энергии, переработка и вторичное использование материалов, размещение контейнеров для раздельного сбора мусора и пр. [5].

4. Успешные проекты ревитализации в России

Рассмотрим примеры успешной ревитализации в России. Большее количество таких проектов реализовано в Москве. Один из последних объектов – Центр «Зотов» – первая институция конструктивизма в России. Проект реализован на территории Хлебозавода №5 им. Зотова на Ходынской улице – памятника архитектуры, обладающего статусом объекта культурного наследия регионального значения. Являясь конструктивистским, само здание Хлебозавода выступает центром концепции, именно поэтому архитектурное бюро СПИЧ сохранило подлинные элементы отделки, фиксируя и подчеркивая наслоения времени, чтобы можно было видеть все трансформации здания (рисунок 1).

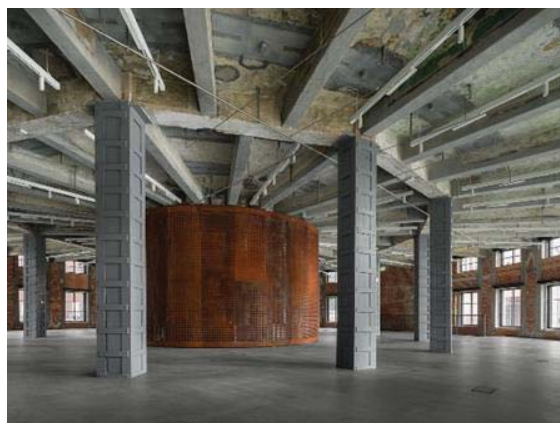


Рисунок 1 – Центр изучения конструктивизма «Зотов» в Москве. *Источник:* <https://www.interior.ru/architecture/14386-tsentr-izucheniya-konstruktivizma-zotov.html>

Центр современной культуры фонда V-A-C в бывшей электростанции ГЭС-2, проект архитектора Ренцо Пьяно, стал ярким, и в то же время деликатным акцентом набережной реки Москва. Его синие трубы стали новым символом бывшей электростанции (рисунок 2), являясь не просто декоративным элементом, а новыми «легкими» здания. Через них воздух проходит очистку и равномерно распределяется по помещениям.

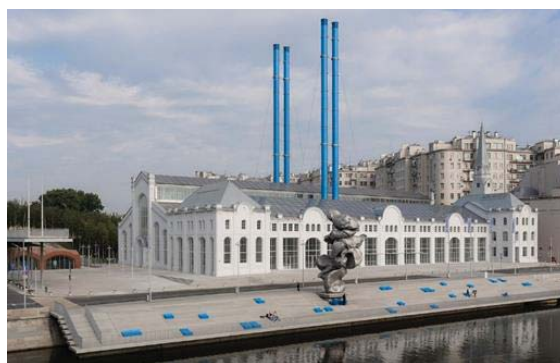


Рисунок 2 – Центр современной культуры фонда V-A-C в бывшей электростанции ГЭС-2 в Москве. *Источник:* <https://www.interior.ru/architecture/12794-dom-kulituri-ges-2-nachnet-rabotu-v-dekabre.html>

Список успешных проектов ревитализации могут дополнить центр современного искусства «Винзавод», лобби пространства «Суперметалл», городское пространство «Хлебзавод № 9», дизайн-завод «Флакон».

В остальной части страны проекты ревитализации только начинают применяться на практике.

Севкабель ПОРТ – работа авторского

коллектива «ХВОЯ». Модное сегодня пространство в Санкт-Петербурге было открыто для посетителей в 2018 году, спустя год после начала этапа активации. Данный проект можно назвать эталонным: правильная реконструкция, образцовые арендаторы, сохранение следов промышленной жизни и преумножение их в инсталляциях (рисунок 3).



Рисунок 3 – Севкабель ПОРТ в Санкт-Петербурге: светильники-катушки на бульваре и портал катушечного корпуса.
Источник:

<https://archi.ru/russia/83823/svet-v-portu>

Офисно-торговый комплекс и центр современного искусства «Заря» во Владивостоке разместился на одном из самых больших предприятий легкой промышленности на Дальнем Востоке. Архитекторы бюро Concrete Jungle тщательно проанализировали пешеходные связи, проходящие через территорию фабрики, создав комфортное городское пространство. При этом был сохранен индустриальный дух территории, в том числе в использовании открытых конструкций, разнообразных материалов (бетона, древесины, ржавого металла) и зеленых насаждений времен работы фабрики (рисунок 4).



Рисунок 4 – Офисно-торговый комплекс и центр современного искусства «Заря» во Владивостоке. *Источник:*

<https://prorus.ru/projects/ofisno-torgovyj-kompleks-i-centr-sovremennogo-iskusstva-zarya-vo-vladivostoke/>

5. Актуальность ревитализации для Барнаула

На наличие заброшенных промышленных предприятий проанализированы два участка города: северная часть Центрального района и северная промплощадка в северо-восточной части города.

В северной части Центрального района выявлен ряд заброшенных или недействующих промышленных объектов, что крайне неприемлемо для исторической центральной части города, расположенной вблизи реки Обь и на пути движения к новому мосту. Это часть города является его визитным центром, но до сих пор в разных частях района находятся заброшенные объекты различного назначения. Практически все эти объекты обладают большим потенциалом для развития городской среды и обогащения знаний граждан об истории своего города и его идентичности.

1. **Элеватор.** Недействующий ныне объект обладает большим потенциалом в развитии территории. С 30-метровых зернохранилищ открывается великолепная панорама на пристань, Нагорный парк, Обь и окружающую городскую застройку. Элеватор, недействующий с 2016 г., выкупила компания «Вега-Инжиниринг» из Москвы в 2020 г. Новый собственник планировал восстановить работу элеватора, расширить и нарастить производство уже в 2021 г., но пока этого не произошло.

2. **Первая барнаульская электростанция.** Данный объект 1918 г. постройки дошел до наших дней без существенных изменений. Электростанция имеет статус памятника архитектуры местного значения.

3. **Хлебзавод № 5.** Часть объекта заброшена, а его функционирующая часть

вмещает часто сменяющиеся коммерческие организации. В 2022 г. в заброшенной части была проведена выставка постиндустриального искусства.

4. **Сереброплавильный завод.** Уникальный ансамбль заводских построек XVIII-XIX вв., имеющий имеет статус памятника архитектуры федерального значения. Объект имеет длинную историю, тесно связанную с развитием города, но с 2006 г. был окончательно выведен из эксплуатации, и стал постепенно приходить в запустение.

Северная промплощадка рассмотрена в исследовании по очевидной причине обильного количества заброшенных производственных территорий и небольших объектов, некоторые из которых имеют статус памятника архитектуры (например, Кожевенный завод). На территории этого мощного промышленного конгломерата расположены следующие промышленные объекты:

1. **Радиозавод** был основан в 1943 году, на базе передислоцированного из г. Канибадама (Таджикистан) предприятия по выпуску радиотехнических средств оборонного назначения. В годы Великой Отечественной войны на предприятии производили танковые радиостанции. За последние 10 лет на заводе было два крупных пожара (2016, 2021 г.), от которых здание достаточно сильно пострадало.

2. **Сибэнергомаш-БКЗ** получил свое начало в 1942 году после эвакуации из Ленинграда «Невского машиностроительного завода». До 90-х годов предприятие успешно развивалось, причем некоторые разработки применялись здесь впервые в мире. В настоящее время предприятие восстанавливается, но часть цехов пока заброшены.

3. **Кожевенный завод им. Аксёнова** – незаслуженно забытый памятник культурного наследия регионального значения. Титул памятника промышленной архитектуры конца XIX – начала XX в. в стиле эклектика с использованием элементов модерна и классики был присужден еще в 1994 г. Здание 1918 г. постройки, прекратило производственную деятельность в 2001 г. и вплоть до 2015 г. постепенно и целенаправленно разрушалось собственниками, и только в 2018 г. было возбуждено уголовное дело по статье 243 УК РФ. В настоящее время здания Кожевенного завода находится в крайне плачевном состоянии: остатки почти разрушенных исторических корпусов окружены быстровозводимыми металлическими сараями.

4. **Комбинат Химического волокна им. И. И. Юшкиной**, основанный в 1946 году, яв-

ляется одним из крупнейших заводов в городе Барнаул. В 2005 г. работы на нем были остановлены, а площади розданы различным арендаторам. С 2010 г. территория завода стала открытой (рисунок 5). Много объектов было снесено и продолжает сноситься, а огромная территория бывшего Комбината продолжает свою, теперь печальную, историю.



Рисунок 5 – Комбинат Химического волокна им. И. И. Юшкиной: вид с вентиляционной трубы и интерьеры центральной заводской лаборатории. *Источник:*

<https://zavodfoto.livejournal.com/2057898.html> ;
<https://barneos22.ru/article/7768>

5. **Алтайский моторный завод** основан в 1955 г., тогда он носил название «Барнаулский комбайно-сборочный завод» и имел в своём составе шесть металлообрабатывающих цехов, прессовый, автоматической обработки, два сборочных конвейера, термогальванический цех и ряд вспомогательных цехов. После развала Советского Союза часть корпусов была распродана, а сохранившаяся часть стремительно и целенаправленно уничтожается. Тем не менее очень многое еще осталось в сохранности, и есть вероятность вернуть этому месту жизнь.

Стоит обратить внимание на один интересный объект на территории Алтайского мо-

торного завода (АМЗ) – «Дом тысячи окон», 12-этажный недостроенный административный корпус (рисунок 6). В настоящий момент он выставлен на торги.

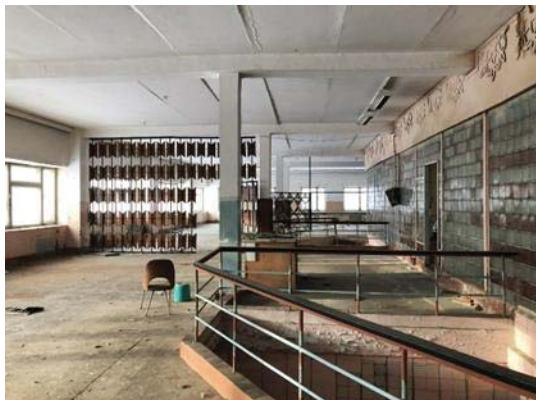


Рисунок 6 – Неэксплуатируемый административный корпус Алтайского моторного завода (АМЗ). *Источник:* <https://dzen.ru/media/id/605754ecb27f671d038ada1d/altaiskii-motorny-zavod-istoriia-19552021-gg-605755087aafb7568319b51d>

Заключение

Исследуемые обе эти части города требуют проектов по их ревитализации.

В центральной части Барнаула заброшенные промышленные территории могут стать отличной туристической точкой притяжения, рассказывающей историю города. В них могут быть образованы культурные центры с рядом актуальных для города функций: коворкинги, выставочные пространства, мастерские и офисы. Такие места будут рассказывать и показывать как жителям, так и туристам, локальную идентичность города.

На территории северной промплощадки целесообразным является восстановление производственных функций, но в новом виде. Уже сейчас в некоторых цехах преимущественно заброшенных территорий распола-

гаются небольшие коммерческие предприятия (например, в корпусе по адресу пр. Калинина, 116/95, на территории КВХ им. И. И. Юшкиной). Но, к сожалению, ни у собственников, ни у арендаторов, как правило, нет должного подхода к организации территорий. Чаще всего места новых производств обезличены. Проблемой является также большое количество собственников ранее единых территорий. Из-за чего территории предприятий рассыпаются и еще больше теряют свою идентичность. Для формирования на северной промплощадке новой единой промышленной среды необходим комплексный подход.

Ревитализация – сравнительно новый вид реконструкции городской среды. Он дает возможность забытым территориям получить новый смысл, сохранив при этом исторические особенности, что очень актуально для города Барнаула.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Т.Ф. Реабилитация городской жилой среды. Социально-градостроительный аспект: учеб. пособие [Текст] / Т.Ф. Волкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 116 с.
2. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. Реновация, редевелопмент, ревитализация и джентрификация городского пространства // *Фундаментальные исследования*. – 2019. – № 12-2. – С. 285-289.
3. КВ STRELKA, Методическое рекомендации по реализации проектов повышения качества среды моногородов// Москва, Берсеневская наб., д. 6, 2018. – 33 с.
4. Циммер А. Город: перезапуск. – URL: <https://culture.pl/ru/article/gorod-perezapusk> (дата обращения 20.03.2023)
5. Корниенко С.В. Ревитализация производственных зон. Поиск системного обновления города // *Энергосбережение*. – 2019. – № 6. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7309 (дата обращения 22.03.2023)
6. Горелова Д. Свет в порту. – URL: <https://archi.ru/russia/83823/svet-v-portu> (дата обращения 22.03.2023)

Мунгалова Анна Евгеньевна – студент группы Арх-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: annmun44@gmail.com.

Халтурина Лариса Васильевна – к.т.н., заведующий кафедрой «Теория и история архитектуры» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: khalt.larisa@mail.ru.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ БУЛГАРИИ И ЗОЛОТОЙ ОРДЫ: РОЛЬ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ В ПАДЕНИИ ВОЛЖСКОЙ БУЛГАРИИ

Е. А. Ермосина, Т. А. Голуенко

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье рассматриваются взаимоотношения Волжской Булгарии с Золотой Ордой и роль Золотой Орды в падении Волжской Булгарии как независимого государства, а также влияние данных событий на последующее историческое развитие государств. Актуальность данной темы несомненна, поскольку завоевания Золотой Орды и последствия этих завоеваний для развития государств в современной исторической науке получили весьма неоднозначную оценку. Цель исследования – проанализировать взаимоотношения Волжской Булгарии и Золотой Орды, выявить причину падения Волжской Булгарии как независимого государства. Метод исследования: индукция имеющейся информации в целостную картину политических изменений в отношениях между государствами. Результат исследования: выявлены негативные и позитивные изменения, связанные с падением Волжской Булгарии.

Ключевые слова: Золотая Орда, Волжская Булгария, Батый, Болгар, Биляр, монголы, болгары, Субедей, Джэбэ, Кыпчаки, Северный Улу.

Актуальность данной темы заключается в том, что проблема завоеваний Золотой Орды многими историками оценивается как абсолютно отрицательное явление. Более того, среди историков можно встретить критику Золотой Орды как враждебного государства, которое оставило скорее отрицательный след в истории. Такая оценка является не совсем правильной, так как в результате монголо-татарских завоеваний произошли серьезные изменения в культуре и менталитете ряда народов, давшие новый виток развития материальной культуры, воинскому делу. Встречается и отрицательная оценка падения Волжской Булгарии, что тоже не совсем правильно, поскольку падение государства не всегда влечет за собой полный упадок духовной или материальной культуры. Среди историков принято считать, что главной целью монголов было завоевание Руси, но на самом деле это далеко не так. Помимо завоевания Русских земель, целью военных походов монголов в Восточную Европу было стремление разбить племена кыпчаков и их союзников. Решение о военных походах в Восточную Европу с целью разбить племена кыпчаков и их союзников было принято на все монгольском курултае в 1235 году. Разведывательный рейд Субедея и Джэбэ в 1221–1224 годах дал важную информацию о военных возможностях Руси, Волжской Булгарии, половецких племен. «Кроме того, был накоплен огромный опыт войн с оседлыми народами, осад укреп-

лённых городов. Всё это открывало возможность нового военного похода» [1]. Одной из таких ключевых целей было завоевание Волжской Булгарии по причине возможности близкого подхода к Руси, а именно к Владимиру-Суздальскому княжеству.

«Волжская Булгария – государство на средней Волге и Каме (ныне – это территория Республики Татарстан). Ее основное отличие от других феодальных держав того времени – развитое градостроительство. Государство постоянно строило города. Во времена, когда соседние племена жили в глиняно-земляных хижинах, болгары возводили глиняные и каменные дома» [2]. Волжская Булгария – главный союзник кыпчаков, чем представляла особый интерес для монголов. Рассматривая данный факт, стоит напомнить о том, что до середины XII века складывались очень противоречивые отношения, однако угроза монгольского вторжения послужила поводом для союза. Однако во время разведывательного рейда Субедея и Джэбэ, о котором упоминалось ранее, кыпчаки были разбиты монголами.

С точки зрения истории, Волжская Булгария не считалась сильно воинственным государством, однако по сравнению с соседями имело достаточно обученную вооруженную армию. Взаимоотношения с русскими княжествами были тесные, однако нестабильные. Силы государств были равные, поэтому ни одна из сторон не ввязывалась в

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ БУЛГАРИИ И ЗОЛОТОЙ ОРДЫ: РОЛЬ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ В ПАДЕНИИ ВОЛЖСКОЙ БУЛГАРИИ

полномасштабные конфликты с неизвестным исходом. Любой набег часто заканчивался заключением мирного договора, однако к концу двенадцатого столетия взаимные набеги участились. От болгар чаще всего страдали Муром, Рязань, Суздаль; от Руси – города Болгар и Ошель.

Осенью 1236 года монгольские войска под руководством Батыея взяли столицу Волжской Булгарии – Биляр, который до 1164 года был культурным центром. Однако из-за набегов со стороны Руси столица сюда была перенесена из Болгара. В кратчайшие сроки город укрепили. Укрепления состояли из деревянных стен, толщиной 10 метров и площадью 20 гектар, построенных еще при основании города. Следующая линия состояла из двух валов внутреннего города протяженностью 5 километров и вала внешнего города, протяженностью 11 километров. Под натиском монгольских войск Биляр был взят, разрушен и стерт с лица земли. Именно с этого момента начинается история падения Волжской Булгарии.

Почему же, несмотря на достаточные укрепления городов и по сравнению с соседними государствами и племенами хорошо обученную армию, государство на средней Волге и Каме пало? Одна из главных причин – полное игнорирование серьезности угрозы монгольского вторжения, обусловленное постоянной подготовкой ответных набегов на Русь. Но так категорично утверждать не стоит, потому что согласно историческим источникам, Волжская Булгария стала первым государством, которое сумело найти достаточное количество союзников против монголов. Но к тому времени Батыеем уже были покорены все потенциальные союзники болгар, а некоторые из них даже встали на сторону монгольской армии (к примеру, башкиры). «Русские, как и ранее, продолжали сохранять вооруженный нейтралитет или нападать друг на друга. Ждать помощи было неоткуда, однако болгары были полны решимости отстоять до последнего свою независимость» [3]. К слову, если бы на подмогу пришли Владимиро-Суздальское и Рязанское княжества, то, может быть, Батыею и не удалось бы покорить Волжскую Булгарию.

Несмотря на хорошую обученность армии немаловажную роль сыграла и тактика ведения боя. Во всех своих военных походах монголы активно применяли китайскую тактику ведения боя, а у болгар ведение боя ограничивалось наличием хитрости и нанесением удара «исподтишка».

После ожесточенного сопротивления болгары утратили независимость. Волжская Булгария полностью вошла в состав Золотой Орды. Города были разрушены и разграблены, но спустя некоторое время восстановлены без права возводить вокруг них укрепления. Болгар, как и прежде, стал торговым центром, но уже как крупнейший порт на Волге в составе Северного Улуса Золотой Орды. Монголы начали контролировать водные и караванные пути между странами Европы и Азии, вели торговлю с русскими княжествами, Средней Азией, Кавказом, Китаем, Индией, Византией, Аравией. Во время раскопок археологи находят много монет, чеканенных именно в Болгаре. В этом же городе была, например, торговая слобода армян, построивших христианскую церковь. Болгар никогда не становился предметом межрелигиозных войн, однако противоборство усиливалось по мере усиления различий и, соответственно, включения славян в христианско-православную мировую общность, а болгар – в обширный исламский мир.

Рассматривая религию Золотой Орды, стоит отметить одну из причин распада государства – это отсутствие общепринятой официальной религии. Не было единого народа и культуры: завоеванные территории были богаты на разнообразие культур и религий: Русь исповедовала христианство, Волжская Булгария – ислам, некоторые кочевые племена – язычество. Ханы благосклонно относились к любой религии, вызывая тем самым раскол внутри государства. Лишь спустя 85 лет принимается официальная религия Золотой Орды – ислам, но требование не касалось лишь вассала Золотой Орды – Руси. И это роковая ошибка хана Узбека: начинается абсолютный слом всей ранее устоявшейся государственной системы. Дипломатия перестраивается в другое русло по мамлюкскому образцу. Убирается из оборота уйгурская письменность и заменяется арабской. Отменяется «святыя святых» для монголов – курултай. Теперь же функции курултая исполняют совещательные органы, во главе которых визирь. Таким образом, были отвергнуты все основные принципы Великой Ясы – свода законов Золотой Орды.

В 1360 году происходит «Великая замятня» – ослабление ханской власти в Золотой Орде. Этим моментом болгары попытались воспользоваться для восстановления независимости своего государства. У местной знати было стремление укрепить политическую самостоятельность Волжской Булгарии. В 1361 году эмиром Булат-Тимуром была

предпринята попытка образования нового независимого государства – Булгарского эмирата, но после поражения в битве с Русью 1367 года власть в Болгаре перешла к эмиру Хасану.

Булгары не теряли попыток обрести независимость вновь. Были приняты меры по объединению с чувашами, удмуртами и другими племенами, вошедшими в состав Золотой Орды. Каждый раз, когда это происходило, власти направляли войска на Волжскую Булгарию, в результате чего все восстания булгар были подавлены.

Из-за постоянных междоусобиц усилилось давление на Волжскую Булгарию со стороны Золотой Орды. Со стороны Руси тоже нарастала агрессия, которая усилилась после Куликовской Битвы из-за участия в ней булгар в составе золотоордынских войск. Участились набег ушкуйников на Северный Улус Золотой Орды.

Следствие таких разногласий – распад Волжской Булгарии на несколько княжеств в конце XIV века: на Казанское, Болгарское, Джукетаукское, Кашанское. Впоследствии Казанское княжество станет Казанским Ханством. Что же касается Джукетаукского княжества (в некоторых источниках его называют Жукотинское – и то, и другое название верны), то оно пало в 1431 году в результате его захвата Василием II. О дальнейшей судьбе Кашанского княжества очень мало сведений, однако сначала оно было разорено ушкуйниками в 1391 году, а затем покорено Василием I в 1399 году. Археологические останки города Кашан ныне находятся рядом с селом Шуран Лаишевского района Республики Татарстан. Болгарское княжество стало объектом

для нападения русских князей и в 1438 году вошло в состав Казанского Ханства. То есть, южные районы переходят на контроль Москвы, а Северные – входят в состав нового государства – Казанского Ханства, которое станет основоположником современной Республики Татарстан.

Нельзя роль Золотой Орды в падении Волжской Булгарии оценивать только с негативной точки зрения. Ведь в Болгаре произошли существенные, порой коренные изменения: в золотоордынский период было освоено производство чугуна, секрет изготовления которого был привезен из Центральной Азии; появилось первое огнестрельное оружие, возник обычай установления эпитафических памятников, произошли большие изменения в формах и орнаментации гончарной посуды и появилась изразцовая керамика с техникой подглазурной росписи, кирпично-каменная архитектура приобрела мозаичную облицовку. Изумительными по своей красоте стали медресе, мавзолеи, места общего пользования. Немалый интерес представляло декорирование зеркал. В период Золотой Орды была освоена техника декорирования сусальным золотом и серебром. Достигло своего пика и ювелирное дело.

Таким образом, Золотая Орда изменила уклад жизни многих государств. Волжская Булгария не стала исключением – если для Руси татаро-монгольское иго стало поводом для объединения, то для Волжской Булгарии – поводом раздора. В результате было утрачено независимое государство и остановлено дальнейшее развитие булгарской народности, но в то же время получила свое развитие материальная культура.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Великий курултай 1235 года - как расцвет Монгольской империи // Сайт «Историум» [Электронный ресурс] - URL: <https://istorium.net/velikij-kurultaj-1235-goda/> (дата обращения 20.03.2023).
2. Сулова Е. Волжская Булгария / Евгения Сулова // Портал «Travelask» [Электронный ресурс] – URL: <https://travelask.ru/articles/volzhsкая-bulgariya> (дата обращения: 24.03.2023).
3. Завоевание Волжской Булгарии монголами // Сайт ronl.ru [Электронный ресурс] – URL: <https://ronl.org/stati/istoriya/788842/> (дата обращения: 25.03.2023)

Ермосина Александра Максимовна, бакалавр кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alexandra.ermosina@yandex.ru

Голуенко Татьяна Александровна, к. полит. н., доцент кафедры «История государства и права» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: goluenko2016@ya.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МНЕНИЯ СВЕРСТНИКОВ НА САМООЦЕНКУ ЛИЧНОСТИ МЕТОДИКОЙ ЛИЧНОСТНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА

П. С. Вострикова, Ю. Н. Татаркина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Статья посвящена исследованию влияния мнения сверстников на самооценку личности с помощью методики личностного дифференциала, адаптированной в НИИ им. В.М. Бехтерева. Интерес к исследованию обусловлен двумя факторами: выделением идентичности личности в возрасте исследуемой аудитории и частым переживанием одиночества субъектами взаимоотношений в связи с прожитым опытом непрочных отношений. По взаимным оценкам выявлены особенности психологического портрета каждого респондента по двадцать одной шкале полярных качеств человека и трем факторам семантического дифференциала: фактор оценки, силы и активности. Обработка результатов производилась следующим образом: результаты анкетирования сведены в матрицу по каждому респонденту, выявлен максимальный и минимальный балл, а затем установлены средние значения каждого фактора по всей исследованной социальной группе. Произведен анализ результатов опроса, матрица результатов представлена респондентам. Респонденты узнали мнение от студентов академической группы, которые знают их на протяжении четырех лет, но общаются только на занятиях. Получена обратная связь о восприятии участниками результатов опроса. Сделаны выводы, что мнение сверстников оказывает влияние на самооценку 50 % участников исследованной социальной группы.

Ключевые слова: методика личностного дифференциала, самооценка, самовосприятие, межличностные отношения, психологический феномен, психологический портрет, факторы семантического дифференциала, оценка, сила, активность.

Межличностные отношения являются чрезвычайно важной сферой взаимодействия, влияющей на благополучие личности в целом. От того, какими они будут, зависит дальнейшее развитие личности. Под влиянием высокой мобильности общества, ускорения ритма жизни, массового использования интернета и социальных сетей межличностные отношения в юношеском возрасте становятся более поверхностными и непрочными, из-за чего в последующем возникают проблемы в построении межличностных отношений. Острой проблемой является нарушение психологического пространства в юношеском возрасте, так как она в широком смысле слова затрагивает сразу две сферы жизни человека.

Первая сфера связана непосредственно с индивидуальностью личности, так как именно в этом возрасте, по мнению Э. Эриксона, происходит выделение идентичности личности, стремление к самостоятельности, обособление. После выделения индивидуальности личности возникает необходимость в выборе определенной модели поведения,

демонстрации собственной индивидуальности.

Ввиду незрелого подхода к принятию сверстников в юношеском возрасте происходит отвержение со стороны сверстников, что оказывает влияние на самооценку субъекта.

Вторая сфера связана с взаимодействиями личности в социуме. Нарушение границ психологического пространства, личной автономии человека другими людьми, в том числе авторитетными (например, родителями, учителями, наставниками) может рассматриваться им во многих случаях агрессивно, враждебно, что ведет к дисгармонии в межличностных отношениях, чувству недопонимания и неприятия, конфликтам и проявлениям агрессии в адрес нарушителя. Дисгармония в межличностных отношениях представляет собой отсутствие доверия, понимания, ведет к росту напряжения и дискомфорта, возникающего в совместной деятельности, и приводит к переживанию одиночества и отвержения субъектами отношений.

Необходимость исследования проблемы межличностных отношений и получения обратной связи от своего окружения обуслов-

лена тем, что взаимосвязь этих феноменов изучена недостаточно.

Методика личностного дифференциала дала нам возможность дальнейшего изучения данных психологических феноменов.

Исследование основано на результатах тестирования группы из четырнадцати студентов четвертого курса по методике личностного дифференциала, адаптированной в НИИ им. В.М. Бехтерева.

Выдвигаем гипотезу, что причина низкой коммуникации студентов внутри академической группы – неприятие сверстников. В случае, если гипотеза подтвердится, мы сможем считать исследование правдивым, а в случае, если причина окажется в неуверенности студентов в себе (гипотеза опровергнется), мы

сможем оценить обратную связь от студентов по результатам теста [1].

Предложенный бланк содержал в себе двадцать одну пару полярных друг другу наиболее распространенных качеств человека, объединяемых по семь качеств в три классических фактора семантического дифференциала: оценки, силы и активности. Минимальный балл по каждому качеству личности составлял минус сорок два балла, а максимальный – сорок два, поскольку в тесте задействовано четырнадцать человек, и тестирование предполагает семибалльную шкалу. Результаты тестирования сводим в матрицу по каждому студенту и признаку методом суммирования баллов оценки по каждому качеству личности.

О	1	+	Обаятельный	3 2 1 0 1 2 3	-	Непривлекательный
С	2	-	Слабый	3 2 1 0 1 2 3	+	Сильный
А	3	+	Разговорчивый	3 2 1 0 1 2 3	-	Молчаливый
О	4	-	Безответственный	3 2 1 0 1 2 3	+	Добросовестный
С	5	+	Упрямый	3 2 1 0 1 2 3	-	Уступчивый
А	6	-	Замкнутый	3 2 1 0 1 2 3	+	Открытый
О	7	+	Добрый	3 2 1 0 1 2 3	-	Эгоистичный
С	8	-	Зависимый	3 2 1 0 1 2 3	+	Независимый
А	9	+	Деятельный	3 2 1 0 1 2 3	-	Пассивный
О	10	-	Черствый	3 2 1 0 1 2 3	+	Отзывчивый
С	11	+	Решительный	3 2 1 0 1 2 3	-	Нерешительный
А	12	-	Вялый	3 2 1 0 1 2 3	+	Энергичный
О	13	+	Справедливый	3 2 1 0 1 2 3	-	Несправедливый
С	14	-	Расслабленный	3 2 1 0 1 2 3	+	Напряженный
А	15	+	Суетливый	3 2 1 0 1 2 3	-	Спокойный
О	16	-	Враждебный	3 2 1 0 1 2 3	+	Дружелюбный
С	17	+	Уверенный	3 2 1 0 1 2 3	-	Неуверенный
А	18	-	Нелюдимый	3 2 1 0 1 2 3	+	Общительный
О	19	+	Честный	3 2 1 0 1 2 3	-	Неискренний
С	20	-	Несамостоятельный	3 2 1 0 1 2 3	+	Самостоятельный
А	21	+	Раздражительный	3 2 1 0 1 2 3	-	Невозмутимый

Рисунок 1 – Бланк тестирования

Студент	Обаятельный	Сильный	Разговорчивый	Добросовестный	Упрямый	Открытый	Добрый	Независимый	Деятельный	Отзывчивый	Решительный	Энергичный	Справедливый	Напряженный	Суетливый	Дружелюбный	Уверенный	Общительный	Честный	Самостоятельный	Раздражительный
А.	14	3	24	34	14	15	11	3	-5	19	4	4	14	-5	-8	22	16	21	17	11	6
Б.	22	24	27	25	26	10	10	24	32	22	32	22	17	20	8	13	17	25	23	33	10
В.	11	7	11	29	-16	19	32	-5	-7	29	3	7	20	-13	-14	30	-1	20	23	13	-23
Г.	14	14	37	20	33	25	-5	3	15	7	11	26	2	15	26	1	11	32	7	15	32
Д.	22	27	21	23	13	22	6	13	5	20	16	21	7	-20	-30	19	29	27	17	27	-17
Е.	31	21	11	33	0	10	22	15	7	21	20	11	20	2	-20	25	22	25	22	28	-10
Ж.	36	8	-17	36	-20	8	29	17	14	31	-2	8	24	-20	-34	36	25	19	31	22	-23
З.	9	19	-17	2	25	-25	-1	10	-20	-2	11	-13	13	5	-33	-1	15	-11	14	19	22
И.	6	9	-13	31	-14	-10	27	19	-12	31	-1	0	19	-15	-25	18	1	3	21	30	-20
К.	-9	4	3	-26	-10	8	26	17	30	25	13	17	9	-2	-16	22	19	19	24	22	-23
Л.	9	24	22	13	24	20	2	21	27	17	31	24	16	9	8	27	34	28	15	22	19
М.	25	20	39	4	13	36	22	3	15	21	18	37	17	-17	17	29	34	34	24	23	4
Н.	21	26	27	21	35	25	13	23	32	29	36	31	28	29	29	23	27	29	30	26	28
О.	31	6	1	35	-22	18	28	-6	-1	25	-1	7	28	-21	-30	36	3	20	30	13	-33
Фактор	О	С	А	О	С	А	О	С	А	О	С	А	О	С	А	О	С	А	О	С	А

Рисунок 2 – Матрица результатов тестирования по качествам личности

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МНЕНИЯ СВЕРСТНИКОВ НА САМООЦЕНКУ ЛИЧНОСТИ МЕТОДИКОЙ ЛИЧНОСТНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА

Зеленый цвет заливки ячейки матрицы обозначает студента с максимальным баллом по данному качеству личности, красный цвет заливки матрицы – с минимальным баллом по данному качеству.

Для анализа матрицы определим результаты по совокупности качеств.

Студент	Оценка	Сила	Активность
А.	117	46	57
Б.	132	176	134
В.	174	-12	13
Г.	46	102	193
Д.	114	105	49
Е.	174	108	34
Ж.	223	30	-25
З.	34	104	-97
И.	153	29	-77
К.	71	63	38
Л.	99	165	148
М.	142	94	182
Н.	165	202	201
О.	213	-28	-18

Рисунок 3 – Матрица результатов тестирования по факторам семантического дифференциала

Для анализа результатов и подтверждения либо опровержения поставленной перед исследованием гипотезы определим среднее значение в академической группе по каждому из факторов: оценка – 133 балла, сила – 85 баллов, активность – 59,4 балла.

Гипотеза подтвердится анализом факторов оценки и активности студентов. Исходя из средних по группе значений по каждому фактору, получаем, что взаимная оценка студентов находится в положительном диапазоне значений и свидетельствует о взаимной привлекательности друг для друга.

Фактор активности находится на уровне ниже среднего и свидетельствует о низкой экстравертированности группы, пассивности студентов в отношении друг друга, их необщительности и наличии явных интровертов. Гипотеза опровержена.

В таком случае, была выявлена необходимость получения обратной связи после предоставления студентам матрицы результатов по качествам личности и факторам, чтобы определить, окажет ли мнение сверстников влияние на самовосприятие студента.

Обратная связь	
Реакция на мнение группы	
Приятно удивлен	2
Я это предполагал	9
Неприятно удивлен	1
Мне это безразлично	2
Влияние на самовосприятие	
Задумаюсь над мнением группы	7
Не придам значения	7
Попытаюсь опровергнуть	0

Рисунок 4 – Матрица результатов обратной связи

По результатам обратной связи делаем вывод, что данное тестирование, отображающее мнение сверстников-участников группы друг о друге, окажет влияние на самооценку и самовосприятие половины группы (выбравшие ответ «задумаюсь над мнением группы»). Следовательно, выводим статистику и делаем заключение: исследование методикой личностного дифференциала показало, что мнение сверстников оказывает влияние на самооценку 50 % участников исследованной социальной группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сборник психологических тестов. Часть I: Пособие / Сост. Е.Е. Миронова – Мн.: Женский институт ЭНВИЛА, 2005 – 155 с.

Вострикова Полина Сергеевна – студент (специалист) СТФ Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: vostrikova_129@mail.ru.

Татаркина Юлия Николаевна – к.соц.н., доцент ФИС Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: tun1955@mail.ru

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ МЕЖДУРЯДНОЙ И ПРИСТВОЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПЛОДОПИТОМНИКАХ И МОЛОДЫХ САДАХ

Н. И. Раззамазов, С. Ф. Сороченко

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Одной из важнейших операций в плодopитомниках и молодых садах является междуpядная и приствольная обработка почвы, в ходе которой происходит механическое удаление сорняков и рыхление верхнего слоя почвы. На сегодняшний день этот процесс – тяжёлый физический труд, требующий достаточно больших временных затрат. Целью работы является анализ существующих решений в области механизации и автоматизации междуpядной и приствольной обработки почвы в плодopитомниках и молодых садах и выявление тенденций развития объекта исследования. Выполнен анализ существующих машин и рабочих органов, предназначенных для обработки почвы в плодopитомниках и молодых садах, а именно: патентов № 2412569 РФ, № 2767791 РФ, авторского свидетельства № 1055359 СССР; беспилотного трактора Aurora Robotics, пропoлочного культиватора для внутриpядной обработки Robocrop InRow Weeder. Выявлены тенденции развития объекта исследования: упрощение механизма привода рабочих органов; снижение металлоёмкости; внедрение автоматизированной системы управления положением рабочих органов; сведение вероятности повреждений культурных растений к нулю. Полученные результаты проведённого анализа предлагается использовать при разработке машины для междуpядной и приствольной обработки почвы.

Ключевые слова: *плодово-ягодные культуры, приствольная обработка почвы, плодopитомник, молодой сад, привод рабочих органов, культиватор, междуpядная обработка почвы, автоматизированная система управления, механизация процессов, автоматизация процессов.*

В Российской Федерации широко распространено садоводство, для которого необходимы саженцы плодово-ягодных культур. Важнейшими операциями в плодopитомниках и молодых садах являются междуpядная и приствольная обработки почвы, в ходе которых необходимо удалить сорняки и рыхлить верхний слой почвы в приствольной зоне саженцев и междуpядьях, не повредив при этом культурные растения. На сегодняшний день этот процесс – тяжёлый физический труд, требующий достаточно больших временных затрат.

Таким образом, механизация и автоматизация данных видов работ является актуальной для сельского хозяйства задачей, решить которую возможно посредством разработки и внедрения машины для междуpядной и приствольной обработки почвы. Предварительным этапом является поиск и анализ существующих решений в области механизации и автоматизации описанных выше процессов, на основе которого выявляются тенденции

развития объекта исследования и формулируется техническое предложение.

Целью работы является анализ существующих решений в области механизации и автоматизации междуpядной и приствольной обработки почвы в плодopитомниках и молодых садах и выявление тенденций развития объекта исследования.

В машине по патенту на изобретение № 2412569 [1] имеется механизм управления поворота корпуса рабочих органов, содержащий подпружиненный щуп с толкателем и снабжённый электрической системой. При движении машины вдоль ряда происходит обработка почвы. Встречаясь со штамбом культурного растения, щуп отклоняется и срабатывает механизм поворота корпуса. Достоинства машины: минимальное участие оператора в технологическом процессе обработки почвы; предохранение растений от повреждений рабочим органом; предотвращение поломок рабочего органа при его контакте с каким-либо крупным препятствием. Недостатки машины: сложная система отключе-

ния привода рабочих органов; отсутствие возможности изменять положение рабочих органов относительно рядка.

Машина по патенту на изобретение № 2767791 [2] содержит модули, которые имеют рабочие органы роторного типа с вертикальной осью вращения и которые могут перемещаться в поперечном направлении посредством винтового механизма с приводом от шагового двигателя, при этом рабочие органы модуля могут сводиться и разводиться посредством гидроцилиндра, гидрооборудования и тяг. Управление положением рабочих органов происходит при помощи автоматизированной системы управления (далее – АСУ), содержащей видеосистему, компьютер, дисплей, датчик скорости, контроллер и исполнительный механизм. Достоинства агрегата: применение принципа модульности, что позволяет обрабатывать разное количество рядков; наличие АСУ. Недостатки: сложный механизм привода рабочих органов; отсутствие возможности ограничения перемещения модулей, что повышает вероятность возникновения аварийной ситуации; мощность приводного устройства может быть недостаточной для преодоления силы сопротивления почвы при поперечном перемещении модуля, что обусловлено низким напряжением бортовой сети трактора.

Рабочий орган, описанный в авторском свидетельстве № 1055359 СССР [3], включает установленный на наклонной оси 1 (рисунок 1) с возможностью вращения диск 2, по периферии которого расположены роторы 3 с зубьями 4. Роторы 3 смонтированы на стойках 5, закреплённых на диске 2 перпендикулярно его поверхности. Зубья 4 каждого ротора 3 расположены под углом α относительно стойки 5. Вследствие имеющихся углов наклона оси 1 к вертикали и зубьев 4 относительно стойки 5 пальцы зубья 4 каждого ротора заглубляются на разную величину, что при движении машины в рабочем положении приводит к возникновению сил сопротивления почвы разной величины. Это влечет за собой неравномерное расположение сил реакции относительно центра вращения диска 2, под действием которых происходит вращение диска 2 и роторов 3. За счёт этого зубьями 4 осуществляется рыхление почвы и механическое удаление сорняков. Решение позволяет упростить механизм привода ра-

бочих органов, однако технологический процесс изготовления изделия усложняется.

Конструкция беспилотного трактора российской компании Avrora Robotics [4], представленного на рисунке 2, предусматривает возможность установки навесного устройства, на которое навешивается оборудование для выполнения различных операций в сельском хозяйстве. Таким оборудованием может быть, в частности, мини-культиватор. Преимущества разработки: работа в условиях плохой видимости; малые габариты и масса; высокая рабочая скорость; наличие автопилота. Недостатки: осуществление только междурядной обработки почвы.

Конструкция беспилотного трактора российской компании Avrora Robotics [4], представленного на рисунке 2, предусматривает возможность установки навесного устройства, на которое навешивается оборудование для выполнения различных операций в сельском хозяйстве. Таким оборудованием может быть, в частности, мини-культиватор. Преимущества разработки: работа в условиях плохой видимости; малые габариты и масса; высокая рабочая скорость; наличие автопилота. Недостатки: осуществление только междурядной обработки почвы.

В прополочном культиваторе для внутрирядной обработки Robocrop InRow Weeder используются методы анализа видеоизображения Robocrop для выявления отдельных растений с целью механического удаления сорняков между рядами и внутри ряда между растениями. Культиватор был разработан для обработки рассадных культур, таких как салат, капуста, сельдерей и т.д., но его можно использовать для большинства сельскохозяйственных культур с регулярными интервалами между растениями и рядами, когда листва предыдущего растения четко отделена от листвы следующего [5]. Достоинство машины: наличие полностью автоматизированной системы управления рабочими органами. Недостатки машины: невозможность выполнения качественной междурядной обработки почвы в плодопитомниках вследствие малых размеров поверхности почвы, охватываемой рабочим органом; неприменимость при выращивании плодовых и плодово-ягодных культур, высота которых не позволяет избежать повреждения в процессе прохождения элементов конструкции над ними; сложный механизм привода рабочих органов.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ
МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ МЕЖДУРЯДНОЙ И ПРИСТВОЛЬНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПЛОДОПИТОМНИКАХ И МОЛОДЫХ САДАХ

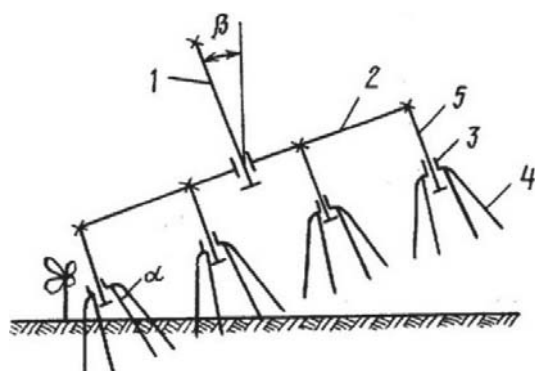


Рисунок 1 – Ротационный
почвообрабатывающий рабочий орган
(расшифровка позиций в тексте) [3]



Рисунок 2 – Беспилотный трактор Агробот в
сцепке с мини-культиватором [4]

Таким образом, при разработке машины для междурядной и приствольной обработки почвы следует обратить внимание на следующие тенденции развития объекта: упрощение механизма привода рабочих органов; снижение металлоёмкости; внедрение автоматизированной системы управления положением рабочих органов; сведение вероятности повреждений культурных растений к нулю.

Выводы:

- 1) выполнен поиск существующих решений в области механизации и автоматизации междурядной и приствольной обработки почвы в плодopитомниках и молодых садах;
- 2) выявлены тенденции развития объекта исследования;
- 3) в ходе составления технического предложения на разработку машины для междурядной и приствольной обработки почвы следует пользоваться результатами проведенного анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент на изобретение № 2412569 Российская Федерация, МПК А01В13/36 (2006.01). Машина для обработки приствольных полос в саду : №2009132273/21: заявл. 26.08.2009; опубл. 27.02.2011 / Бросалин В. Г., Манаенков К. А.; заявители ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», ООО «Научно-производственный центр «ТехноСад». – 7 с.
2. Патент на изобретение № 2767791 Российская Федерация, МПК А01В39/16 (2006.01), А01В33/06 (2006.01); СПК А01В39/166 (2021.08), А01В33/06 (2021.08). Машина для междурядной и приствольной обработки почвы: № 2021114807 / заявл. 24.05.2021; опубл. 21.03.2022 / Сороченко С. Ф., Раззамазов Н. И., Чуклин Н. М., Метальников Р. В.; заявитель ФГБОУ ВО «Алтайский госу-

дарственный технический университет им. И.И. Ползунова». – 11 с.

3. Авторское свидетельство № 1055359 СССР, МПК А01В 39/16. Ротационный почвообрабатывающий рабочий орган: № 3381059/30-15: заявл. 05.01.1982; опубл. 23.11.1983 / Руденко Н. Е., Орлов В. Н., Чернявский Г. В., Орехов В. А., Зубанов А. П.: заявитель Всесоюзный научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства. – 2 с.

4. АГРОБОТ // Avrora Robotics: [информационный портал] / Компания «Avrora Robotics». – 2016-2023. – URL: <https://avrora-robotics.com/ru/projects/agrobot/> (дата обращения 22.03.2023).

5. Прополочный культиватор для внутрирядной обработки Robocrop InRow Weeder // garford : [информационный портал] / Garford Farm Machinery Ltd. – 1999-2022. – URL: <https://garford.com/ru/robocrop-inrow-weeder/> (дата обращения 22.03.2023).

Раззамазов Никита Иванович, студент кафедры «Наземные транспортно-технологические системы» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: nyk0810@mail.ru.

Сороченко Сергей Федорович, д.т.н., доцент, профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические системы» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: sorochenkosf@list.ru.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ПРОСА ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ШЕЛУШЕНИЯ

А. В. Игнатъев, Д. Е. Иванова, Л. В. Анисимова

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Изучено влияние двух основных параметров способа гидротермической обработки (ГТО) проса, включающего интенсивное увлажнение зерна, отволаживание и сушку, а именно: влажности зерна после увлажнения и остаточного давления воздуха в установке на эффективность его шелушения.

Зерно проса увлажняли в лабораторной шнековой вакуумной установке при давлении воздуха ниже атмосферного, сушили – в лабораторной сушилке в потоке нагретого воздуха. Шелушение зерна осуществляли в лабораторном вальцедековом станке. Исследовано влияние влажности зерна после увлажнения при двух значениях остаточного давления воздуха в рабочей камере установки – 0,07 и 0,06 МПа на эффективность шелушения зерна проса.

В опытах использовано зерно проса крупной фракции (сход с сита с отверстиями 1,7×20 мм) с влажностью 11,3 %.

Установлено, что оба исследуемых параметра оказывают существенное влияние на коэффициенты цельности ядра и шелушения зерна. Рекомендовано увлажнять зерно проса при остаточном давлении воздуха 0,06 МПа до влажности 21-22 %.

Ключевые слова: просо, гидротермическая обработка, увлажнение зерна под вакуумом, сушка, влажность зерна, остаточное давление воздуха, эффективность шелушения зерна, коэффициент шелушения, коэффициент цельности ядра.

Продукты переработки зерновых культур занимают всё большее место в рационе человека. Крупы обеспечивают организм сложными углеводами, а также служат источником белка, витаминов, микро- и макроэлементов и других веществ.

Просо является распространенной культурой в мировом земледелии и возделывается человеком уже несколько тысячелетий. По органолептическим показателям и пищевой ценности продукты переработки проса занимают одно из первых мест среди других круп.

Этот широко распространенный в Африке и Евразии злак имеет разнообразие видов и форм и в основном не требует особых условий выращивания, но при этом его пищевая ценность достаточно высока, особенно по содержанию витаминов группы В и РР [1].

Просо содержит большое количество макро- и микроэлементов, таких как марганец, медь, железо, цинк, хром, калий. Кроме того, в его состав входят незаменимые и заменимые аминокислоты: лейцин, валин, изолейцин, пролин и др. В масле проса обнаружен милиацин – соединение, обладающее ростостимулирующим действием на организмы [1, 2].

Продукты переработки проса (пшено, просяная мука и др.) легко усваиваются организмом и оказывают на него общеукрепляющее действие, способствуют выведению из организма токсинов, антибиотиков и жировых клеток, а также способствуют укреплению поврежденных костей и заживлению ран. Кроме того, пшено не содержит глютен, что позволяет использовать его в питании людей, страдающих целиакией [3].

Просяная мука находит применение как в хлебопечении, так и в кондитерском производстве [4].

Гидротермическая обработка зерна проса применяется редко. В основном это связано с тем, что эффективность шелушильно-шлифовальных операций при переработке проса достаточно высока даже без использования ГТО. Не применяют ГТО проса и по другим причинам, например, из-за упрочнения испорченных зерен при пропаривании. Однако в просе содержится большое количество ненасыщенных жирных кислот, которые достаточно быстро прогорают при хранении, поэтому необходимо стабилизировать его свойства, например, с помощью ГТО зерна.

В крупяном производстве применяют несколько способов гидротермической обработки зерна. Традиционным способом ГТО явля-

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ПРОСА ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ШЕЛУШЕНИЯ

ется способ, включающий пропаривание, сушку и охлаждение зерна. Данный способ используют преимущественно при переработке в крупу и другие крупяные продукты зерна гречихи и овса. Способ ГТО с увлажнением и отволаживанием зерна рекомендован при переработке в крупу пшеницы и кукурузы. Известен также способ ГТО с увлажнением, отволаживанием и сушкой зерна, в том числе с интенсивным увлажнением при использовании вакуумных установок [5].

Целью данной работы явилось изучение влияния двух основных параметров способа гидротермической обработки проса с увлажнением зерна под вакуумом, отволаживанием и сушкой, а именно: влажности зерна после увлажнения и остаточного давления воздуха в установке на его технологические свойства.

Нами исследован способ ГТО проса с интенсивным увлажнением зерна в шнековой вакуумной установке, отволаживанием и сушкой. Зерно, прошедшее ГТО, направляли на обработку в лабораторный вальцедековый станок.

Увлажнение зерна проводили в шнековой вакуумной установке при давлении воздуха ниже атмосферного, сушку зерна – в лабораторной сушилке в потоке нагретого воздуха.

В опытах использовали зерно проса крупной (основной) фракции (сход с сита с отверстиями $1,7 \times 20$ мм) с влажностью 11,3 %.

Исследовали влияние влажности зерна после увлажнения при двух значениях остаточного давления воздуха в рабочей камере установки – 0,07 и 0,06 МПа на эффективность шелушения зерна проса, которую оценивали коэффициентами цельности ядра и шелушения зерна после обработки в лабораторном вальцедековом станке.

После увлажнения зерно отволаживали в течение 6 часов, затем сушили в лабораторной сушилке при температуре воздуха 110°C до влажности $14,0 \pm 0,2$ %.

Результаты эксперимента представлены на рисунках 1 и 2.

Из приведенных на рисунке 1 данных видно, что с увеличением влажности зерна коэффициент шелушения возрастает вплоть до уровня влажности 22 % при остаточном давлении воздуха в рабочей камере установки 0,06 МПа и до влажности 18 % при остаточном давлении 0,07 МПа. Дальнейшее увеличение влажности зерна проса при остаточном давлении 0,07 МПа приводит к некоторому снижению коэффициента шелушения.

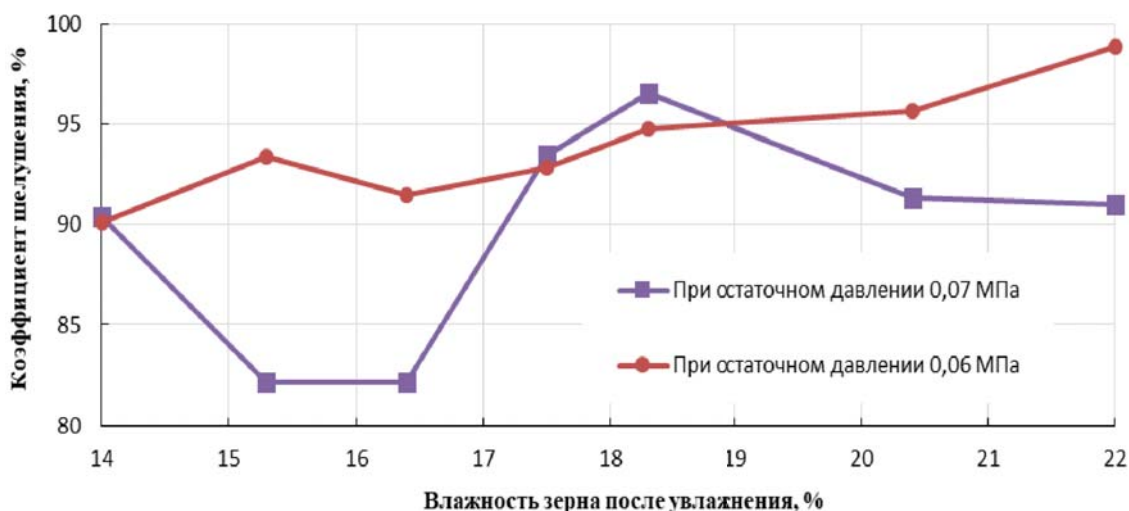


Рисунок 1 – Влияние влажности зерна проса после увлажнения при различном остаточном давлении воздуха на коэффициент его шелушения

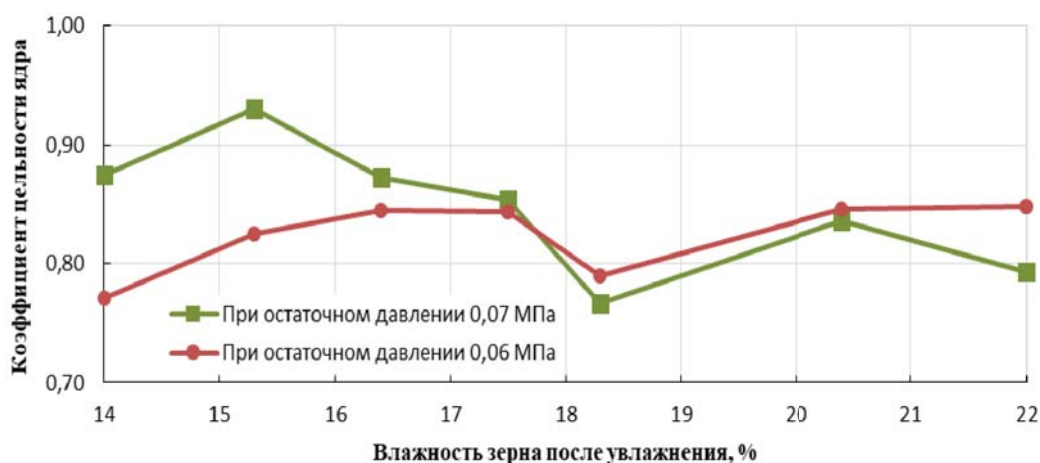


Рисунок 2 – Влияние влажности зерна проса после увлажнения при различном остаточном давлении воздуха на коэффициент цельности ядра

Увеличение коэффициента шелушения с ростом влажности зерна объясняется более интенсивным протеканием химических процессов в зерне при повышенной влажности и температуре. В зерне интенсифицируются процессы денатурации белка, клейстеризации крахмала и другие преобразования химического состава [2]. В результате этого ядро лучше удерживает влагу и на этапе сушки оболочки в большей степени обезвоживаются и легче удаляются при шелушении зерна. Снижение коэффициента шелушения при более высоком остаточном давлении воздуха свидетельствует о недостаточном развитии химических процессов в ядре, вследствие чего оно хуже удерживает влагу. Анализ полученных результатов показал, что самый высокий коэффициент шелушения получен при влажности зерна 22 % и остаточном давлении воздуха в рабочей камере установки 0,06 МПа.

Коэффициент цельности ядра (см. рисунок 2), показывающий долю целого ядра в общем количестве целого, дробленого ядра и мучки, получаемых после обработки зерна в вальцедековом станке, с увеличением влажности зерна возрастает при остаточном давлении воздуха 0,06 МПа. При этом наибольшего значения данный показатель достигает при влажности зерна 20,5 % и выше. Понижение коэффициента цельности ядра при остаточном давлении воздуха 0,07 МПа происходит за счет увеличения выхода дробленого ядра. Безусловно, данного уровня разрежения воздуха не хватает для обеспечения достаточной степени преобразований биополимеров в ядре под действием влаги и тепла, приводящих к его укреплению.

Таким образом, по результатам исследования можно рекомендовать увлажнять

зерно проса при остаточном давлении воздуха 0,06 МПа до влажности 21-22 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова А.В. Состояние рынка круп и влияние сорта проса на потребительские свойства пшена / А.В. Волкова // Изв. Самарской гос. с.-х. академии. – 2013. – № 4. – С. 81-85.
2. Анисимова Л.В. Влияние гидротермической обработки зерна на белковый комплекс крупяных культур / Л.В. Анисимова // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 158-162.
3. Янова М.А. Исследование проса и продуктов его переработки / М.А. Янова, Н.А. Колесникова, Е.Я. Мучкина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 11. – С. 130-135.
4. Rusina I.M. Prospects of millet flour use for bread and flour confectionery production / Rusina I. M., Makarchikov A. F., Trotskaya T.P., Chekan K.Y. // Food Industry: Science and Technology. – 2014. – № 2. – P. 39-45.
5. Пат. 2453369 РФ, МПК В02В 1/08 (2006.01). Способ гидротермической обработки зерна проса / Л.В. Анисимова, О.И. Хомутов, А.А. Сидорова; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова» (АлтГТУ). – № 2010148456/13; заявл. 26.11.2010; опубл. 20.06.2012, бюл. № 17.

Игнатъев Артем Вадимович – студент гр. 8ПРС-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: artign@mail.ru.

Иванова Диана Евгеньевна – студент гр. 8ПРС-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dianaivanova284@gmail.com.

Анисимова Людмила Витальевна – к.т.н., доцент кафедры ТХПЗ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: anislv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7900-2935>.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ГИДРОЛИЗА ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

Д. С. Кожемякин, Е. П. Каменская

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассматриваются способы гидролиза пивной дробины с целью выявления наиболее эффективных для биоконверсии целлюлозосодержащих компонентов сырья. Произведён сравнительный анализ различных способов гидролиза для предварительной обработки пивной дробины с перспективой её дальнейшей биотехнологической модификации и использования при производстве белково-углеводных кормовых добавок. Изучены возможности обработки пивной дробины под действием кислот, щелочей и ферментных препаратов, а также преимущества и недостатки каждого способа. По результатам работы сделан вывод об эффективности использования целлюлолитических ферментных препаратов, в частности их мультиэнзимных композиций, в качестве гидролизующих агентов ввиду их целенаправленного воздействия на некрахмальные полисахариды пивной дробины, что позволит получить продукт с наиболее качественными показателями.

Ключевые слова: гидролиз, кислоты, пивная дробина, редуцирующие вещества, ферментные препараты, биоконверсия, мультиэнзимная композиция.

Проблема утилизации отходов пищевых производств, даже несмотря на то, что в последние годы были сделаны определенные успехи для её решения, для нашей страны все еще остается актуальной. К таким производствам можно отнести пивоваренные предприятия, в производственных циклах которых образуется большое количество отходов, требующих, как правило, утилизации в кратчайшие сроки. Среди них наибольшим по объему является пивная дробина, содержание которой на производстве может достигать 80 % от общего количества отходов [1,2]. Пивная дробина является скоропортящимся отходом, и в зависимости от времени года сроки её хранения не превышают 24-48 часов, в связи, с чем возникает необходимость утилизации и/или переработки. На данный момент проблема её утилизации, в большинстве случаев, решается вывозом в отвалы на полигонах и свалки, что создает дополнительную нагрузку на экосистему [3]. Уже на третьи сутки дробина начинает выделять токсичные элементы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду [1]. Данный способ решения проблемы является также и экономически нецелесообразным, поскольку пивная дробина является хорошим кормовым сырьем с достаточно высоким содержанием белка и при должном подходе из неё можно получить питательную среду для кормовых микроорганизмов и качественные белково-углеводные кормовые добавки [2].

Использование дробины в естественном виде на корм является малоэффективным, поскольку содержит в своём составе компо-

ненты, которые в необработанном виде плохо усваиваются, например, такие как целлюлоза, гиммицеллюлоза, трудноперевариваемый протеин. В среднем, 80 % этого отхода – клеточные стенки зерна, состоящие из целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы [3].

Анализ литературы, касающийся разработки способов повышения биологической ценности пивной дробины, показывает, что эффективность биотехнологических способов получения кормовых добавок на её основе может быть повышена за счет совершенствования способов биоконверсии целлюлозосодержащих компонентов сырья. Среди многочисленных методов предварительной обработки пивной дробины можно выделить три основных варианта переработки: кислотный, ферментативный и щелочной гидролиз, позволяющие получить пригодные для использования простые сахара [1-6].

Целью данной работы являлся сравнительный анализ различных способов гидролиза пивной дробины для выявления наиболее эффективных из них для биоконверсии целлюлозосодержащих компонентов сырья.

В качестве объекта исследования использовалась пивная дробина, полученная на основе солода пивоваренного ячменного светлого при производстве пива на пивоварне АО «Форштадтская пивоварня», г. Барнаул. Дробина предварительно высушивалась при температуре 65 ± 5 °С до содержания влаги 11 % и измельчалась на лабораторной мельнице ЛЗМ-М. Для проведения процессов гидролиза в работе использовалась серная, азотная и щавелевая кислоты, а также фер-

ментные препараты (ФП) «Целлюлаза», «ЦеллоЛюкс А» и их мультиэнзимная композиция (МЭК). В ходе эксперимента в динамике определяли изменение концентрации редуцирующих веществ (РВ) методом Бертрана.

На первом этапе исследования изучалось влияние кислот, имеющих различную природу и концентрацию (2,0-8,0 %) на динамику изменения содержанию редуцирующих веществ в гидролизатах пивной дробины. Условия проведения гидролиза: гидромодуль – 1:10, температура – 90 °С, продолжительность – 90 минут.

Опытным путем было установлено, что 6 %-я концентрация является оптимальной для всех изученных кислот, так как при концентрации 8 %, у всех образцов было зафиксировано уменьшение редуцирующих веществ, что можно увязать с разложением сахаров с возможным образованием фурфурола. Оптимальная продолжительность процесса составила 70 минут, при дальнейшем увеличении продолжительности гидролиза содержание РВ постепенно снижалось. Концентрации редуцирующих веществ в гидролизатах, полученных с помощью исследуемых кислот при оптимальных условиях, приведены на рисунке 1.

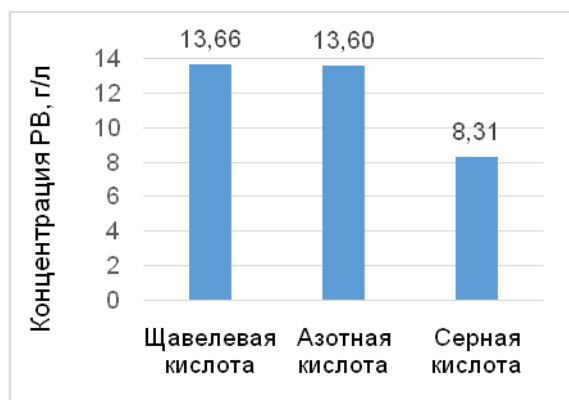


Рисунок 1 – Влияние кислот на содержание редуцирующих веществ в гидролизатах пивной дробины

Из данных, приведенных на рисунке 1, следует, что наибольшая концентрация редуцирующих веществ наблюдалась в гидролизатах пивной дробины, которые были получены с использованием щавелевой и азотной кислот. Разница в содержании РВ в данных образцах была незначительна и составляла всего 0,6 г/л. Содержание РВ в гидролизате с серной кислотой была в среднем в 1,6 раза меньше по сравнению с другими образцами.

Известно, что ферменты и ферментные препараты являются наиболее эффективным средством для проведения процессов гидролиза ввиду их целенаправленного действия на компоненты сырья. Ферментализация осуществляется в гораздо более мягких условиях по температуре, давлению и кислотности среды по сравнению с кислотным гидролизом. Данные условия требуют значительно меньших расходов энергии, предотвращают деструкцию сахаров и образование трудно утилизируемых отходов, снижающих биологическую ценность гидролизатов. Поэтому на следующем этапе работы был изучен ферментативный гидролиз пивной дробины с помощью ферментных препаратов: «Целлюлаза», «ЦеллоЛюкс А», а также их мультиэнзимной композиции («Целлюлаза»: «Целлолюкс А» – 1:5). Условия проведения процесса: гидромодуль – 1:10; концентрация ферментного препарата – 2,5 % («Целлюлаза»), 1,5 % («ЦеллоЛюкс А»); температура ферментализации – 50 °С; активная кислотность среды – 5,0 ед.; продолжительность гидролиза – 90 минут. Влияние целлюлолитических ферментных препаратов и их МЭК на содержание редуцирующих веществ в гидролизатах пивной дробины, представлено на рисунке 2.

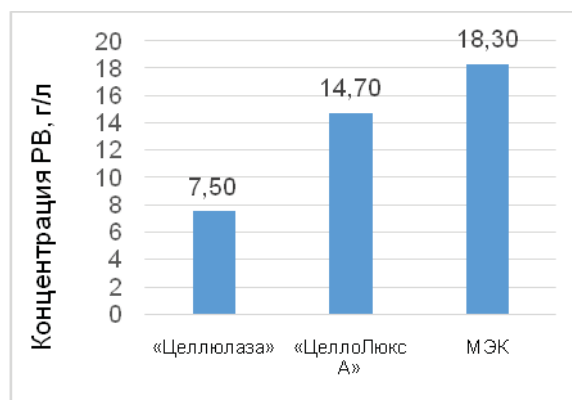


Рисунок 2 – Влияние ферментных препаратов на содержание редуцирующих веществ в гидролизатах пивной дробины

Как следует из данных, приведенных на рисунке 2, наименьшая концентрация редуцирующих веществ – 7,5 г/л – наблюдается в гидролизате дробины, полученном с применением ферментного препарата «Целлюлаза», что практически в два раза меньше, чем в ферментализате дробины, при гидролизе которой был использован ФП «ЦеллоЛюкс А», а по сравнению с использованием МЭК – практически в 2,5 раза. Это свидетельствует о высокой эффективности примененной для об-

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ГИДРОЛИЗА ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

работки дробины мультиэнзимной композиции.

Для изучения влияния эффективности щелочного гидролиза была рассмотрена работа Пономарева В.Я. и др. [1], где исследовалось влияние щелочного гидролиза на пивную дробину. В качестве гидролизующего агента использовался 0,1%-й раствор гидроксида натрия. Гидролиз проводился в течение 180 минут при температуре 90 °С. Авторами было установлено, что количество сахаров в пивной дробине в первый час щелочного гидролиза значительно возросло и составило 9,9 г/л, но при увеличении продолжительности процесса до 3-х часов происходило существенное снижение концентрации сахаров в 9 раз. Кроме того, в результате щелочного гидролиза отмечено снижение содержания в пивной дробине белка более чем в два раза, а также снижение фосфора и кальция.

Следует отметить, что влияние щелочного гидролиза изучено недостаточно и требует дальнейших исследований. Применение 0,1%-го раствора гидроксида натрия показало низкую эффективность относительно используемых кислот и ФП, кроме того, приводит к снижению содержания белка, который является одним из основных показателей при получении кормовых добавок.

Таким образом, проведя сравнительный анализ кислотного, щелочного и ферментативного гидролиза можно сделать заключение о целесообразности использования целлюлолитических ферментных препаратов, в частности их МЭК, в качестве гидролизующих агентов ввиду их целенаправленного воздействия на некрахмальные полисахариды пивной дробины, что позволит в дальнейшем получить продукт с наиболее качественными показателями.

Также установлено, что способ предварительной обработки пивной дробины с применением изученной МЭК является наиболее перспективным, поскольку не только обеспечивает лучшую усвояемость дробины, но и может быть использован для получения на ее основе питательной среды для микроорганизмов-продуцентов микробного белка с целью получения белково-углеводных кормовых добавок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев В.Я. Сравнительный анализ способов гидролиза пивной дробины / В.Я. Пономарев, Э.Ш. Юнусов, Р.Р. Ахметшин, Л.Р. Самигулина // Вестник технологического университета. – 2016. – №23. – С. 136-138.

2. Обрезкова М.В. Биотехнология переработки пивной дробины / М.В. Обрезкова, Е.П. Каменская // Проблемы, перспективы биотехнологии и биологических исследований: Материалы VIII Региональной конференции студентов младших курсов. Бийск. – 2018. – С. 144–147.

3. Петров С.М. К вопросу о способах утилизации пивной дробины / С.М. Петров, С.Л. Филатов, Е.П. Пивнова, В.М. Шибанов // Пиво и напитки. – 2014. – №6. – С. 32-37.

4. Рахматджонов Ш.М. Исследование кислотного гидролиза пивной дробины / Ш.М. Рахматджонов, Е.П. Каменская // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XXI Международной научно-практической конференции. Барнаул. – 2020. – С. 125-128.

5. Толоконин П.С. Пивная дробина: кислотный гидролиз и потенциал для биоконверсии / П.С. Толоконин, Д.В. Баурин // Успехи в химии и химической технологии. – 2017. – №9. – С. 26-28.

6. Рахматджонов Ш.М. Оптимизация условий ферментативного гидролиза пивной дробины / Ш.М. Рахматджонов, Е.П. Каменская // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 90-летию юбилею академика Саковича Г.В. Бийск. – 2021. – С. 347-350.

Кожемякин Денис Сергеевич – студент гр. 8ПРС-22 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: denkzm1998@mail.ru.

Каменская Елена Петровна – к.б.н., доцент кафедры «Технология броидильных производств и виноделия» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kamenskaya.e.p@mail.ru.

ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУХОГО МОЛОКА

В. В. Ремезов, О. Н. Терехова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Проведен анализ состояния производства сухого молока, характера потребления, оборудования и технологий производства. Проведен анализ линии сухого молока предприятия ООО «ХОЛОД», выявлены недостатки, предложены пути их решения, разработана схема автоматизации.

Ключевые слова: сухое молоко, линия, автоматизация, сушилка, распыление, циклон, сушка, пылеотделитель, технологическая схема.

Молочная промышленность представлена большим разнообразием продуктов, таких как творог, йогурт, сметана, сливки, сыр. Одним из продуктов молочного производства является сухое молоко.

Сухое молоко – это продукт, получаемый путем удаления большей части воды из молока, что позволяет увеличить его срок хранения и облегчить транспортировку. Сухое молоко производится на многих предприятиях России, его потребление растет с каждым годом, ведь этот продукт все чаще используется в пищевой промышленности в качестве основного ингредиента для производства различных продуктов:

1. Кондитерские изделия: в том числе, печенье, муссы, крема, кексы, десерты и т. д.

2. Молочная продукция: сметана, йогурт, творог, сыры, мороженое, молочные коктейли.

3. Детское питание.

4. Консервы и другие пищевые продукты: супы, соусы, каши и т. д.

В сухом молоке сохраняются почти все полезные вещества, хотя немного снижается количество витаминов, например, витамина С. Но, во-первых, мы не пьем молоко ради витаминов, а ради белка и кальция; во-вторых, любая тепловая обработка молока (та же пастеризация) приводит к абсолютно тем же последствиям.

Сухое молоко имеет длительный срок хранения и легко транспортируется, плюс к тому в зимний сезон, когда присутствует проблема дефицита молока, его так же используют, для поддержания объемов производства, что делает его очень популярным продуктом в пищевой промышленности.

Ниже представлены графики объемов производства сухого молока в России (рис. 1), и оптовой цены за тонну (рис. 2).



Рисунок 1 – Производство сухого молока по виду в России в 2020-2022 г. по месяцам

ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУХОГО МОЛОКА

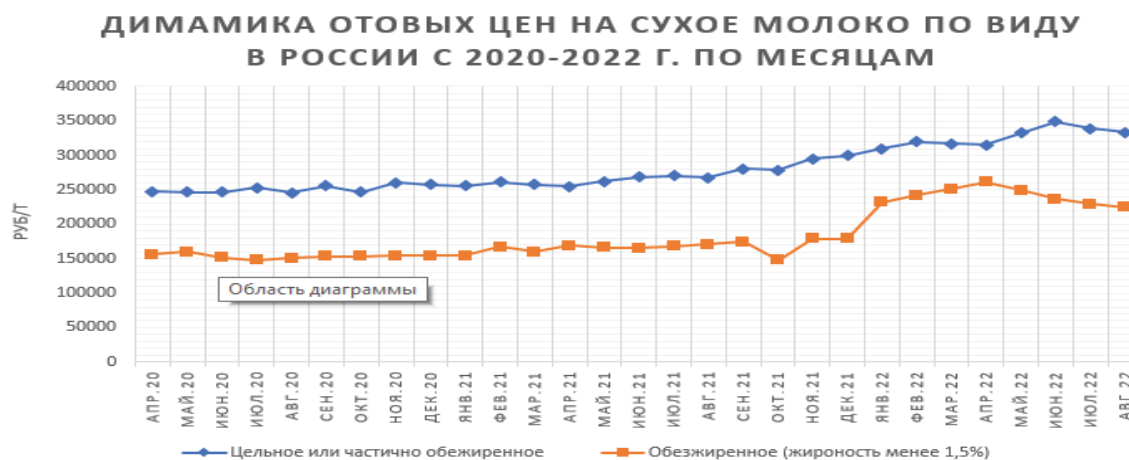


Рисунок 2 – Динамика оптовых цен на сухое молоко по виду в России в 2020-2022 г. по месяцам

На них наглядно видно, что цена, как и объем производства имеют сезонный характер, несмотря на это показатели с каждым годом лишь растут. Только с января по август 2022 года, по отношению к аналогичному периоду 2021 года, производство сухого молока выросло на 20,5 % (на 22,9 тыс. тонн) и составило 134,4 тыс. тонн.

В том числе производство обезжиренного сухого молока находилось на отметках в 82,0 тыс. тонн, что на 15,4 % (на 10,9 тыс. тонн) больше, чем было произведено за аналогичный период 2021 года.

Производство прочего сухого молока в январе-августе 2022 года составило 52,4 тыс. тонн, что на 29,6 % (на 12,0 тыс. тонн) больше, чем в январе-августе 2021 года.

Оптовые цены (цены производителей) на обезжиренное сухое молоко в России в августе 2022 года составили 225 руб. / т без НДС. Это на 1,2 % превышает значения месячной давности. За год цены выросли на 31,3 %, за 5 лет - на 66,6 %.

Оптовые цены (цены производителей) на цельное или частично обезжиренное сухое молоко в России в августе 2022 года составили 333 руб. / т без НДС. Это на 1,2 % меньше значения месячной давности. За год цены выросли на 24,5 %, за 5 лет – на 45,1 %.

Согласно ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочный. Молоко сухое. Технические условия» качественные характеристики сухого

молока, интересующие производителей восстановленных молочных консервов, в зависимости от вида конечного продукта, возможно представить как комплекс физико-химических и микробиологических параметров, наиболее важными из которых являются следующие: белок, жир, лактоза, минеральные вещества, влага; титруемая кислотность, индекс растворимости, индекс сывороточных белков, термостойкость, микробиологическая обсемененность.

Главными требованиями к сухому молоку являются его изначально высокие качественные характеристики. Это кислотность - не выше 18 °Т, влаги - не более 4,0 %, жира - не более 1,5 % для обезжиренного и не менее 25 % для цельного сухого молока, индекс растворимости - не более 0,3 мл сырого осадка. О степени денатурации сывороточных белков и классификации сухого молока по режимам тепловой обработки можно судить по так называемому индексу сывороточного белка, по которому в ряде стран классифицируют качество сухого молока: низкотемпературной сушки - не менее 6,0; среднетемпературной сушки - от 1,5 до 6,0; высокотемпературной сушки - не более 1,5 мг/кг сухого молока. Безусловно, крайне важно, чтобы уровень механического и микробиологического загрязнения сухого молока был минимальным.

На рисунке 3 представлена технологическая схема процесса производства сухого молока. Начинается он с приемки и последующей подготовки сырья, молоко фильтруется, очищается и регулируется по содержанию жиров. Далее молоко поступает на сепараторы или специальные фильтры, что позволяет отделить жир от жидкой фракции. Получен-

ный жидкий продукт втягивается в вакуумную камеру и подвергается термической обработке (нагреву). В результате удаляется большая часть воды. Полученная масса сушится, используя сушильную технику. Полученный продукт упаковывают в фольгу, бумагу или пленку.

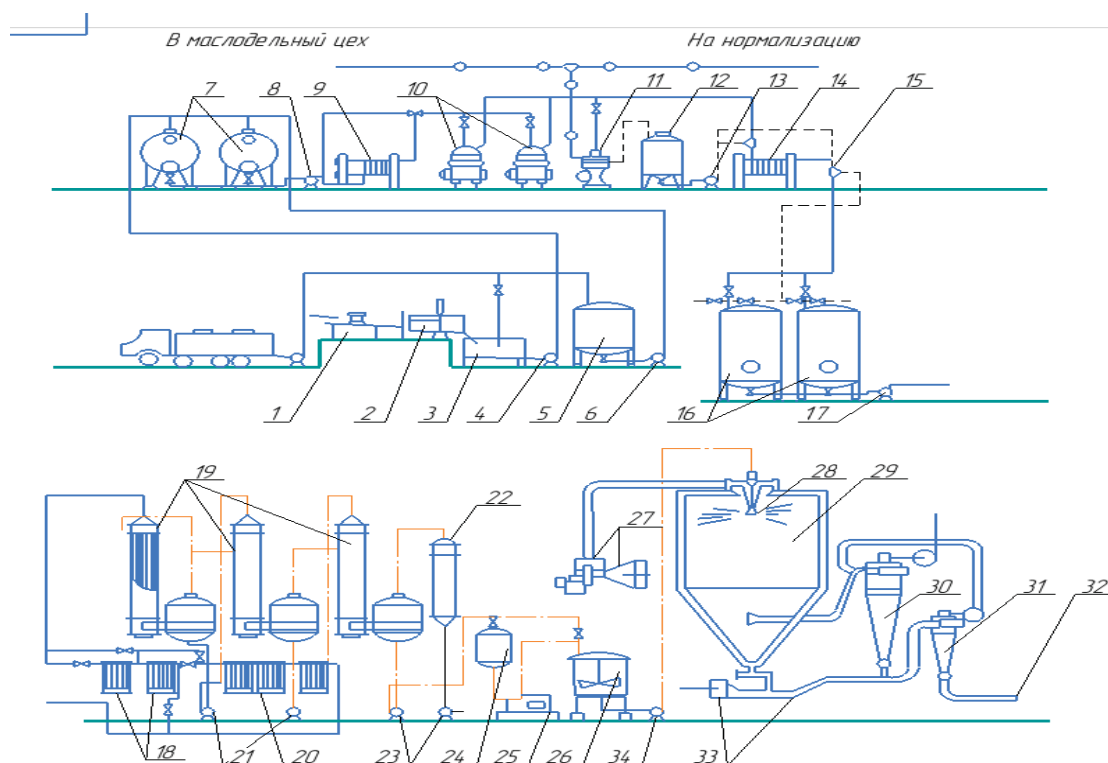


Рисунок 3 – Технологическая схема производства сухого молока

- 1 – рольганг; 2 – весы для молока; 3 – бак приемный; 4 – насос для молока; 5 – емкость с тензометрическим устройством для взвешивания молока; 6, 8, 13, 17, 21, 23, 34 – насосы; 7, 16 – емкости для хранения молока; 9 – подогреватель пластинчатый; 10 – молокоочиститель центробежный; 11 – сепаратор-сливкоотделитель; 12 – емкость для хранения обезжиренного молока; 14 – охладитель пластинчатый; 15 – счетчик для обезжиренного молока; 18 – подогреватели трубчатые для окончательного нагревания молока (сдвоенные); 19 – вакуум-выпарной аппарат пленочный трехступенчатый; 20 – подогреватели трубчатые для предварительного нагревания молока; 22 – конденсатор; 24 – бак промежуточный; 25 – гомогенизатор; 26 – емкость промежуточная с мешалкой; 27 – калорифер; 28 – распыливающий диск; 29 – сушилка распылительная; 30 – циклон основной; 31 – циклон разгрузочный; 32 – выдача продукта на фасование; 33 – устройство для охлаждения сухого молока

Проанализировав работу линии по производству сухого молока на предприятие ООО «ХОЛОД», были выявлены следующие проблемы: выброс готовой продукции в атмосферу, недостаточная степень автоматизации сушильного комплекса. Последствия же, к которым приведет это проблема: нарушение стандартов ЕС по выбросам и утрата потенциального продукта. Решением может послужить анализ оборудования с последующим расчетом на проверку правильности

установленного оборудования, а конкретно разгрузочного и основного циклонов в случае, если расчет покажет, что оборудование не выполняет поставленной задачи, то следует заменить его на более подходящее. Так же проблема уноса может быть вызвана и особенностями самого продукта, например размером, который составляет от 20 до 100 мкм, что гораздо меньше, чем у той же муки высшего сорта 40-50 мкм. Плюс нельзя забывать, что молоко сушат паром, значит продукт, ко-

торый будет задерживаться, подвержен увлажнению и застыванию. Это накладывает ограничения по установке каких-либо фильтров. Проблема автоматизации решается установкой дополнительных датчиков систем контроля.

С целью устранения указанных недостатков разработана схема автоматизации, которая предусматривает установку датчиков контроля. На все вентиляторы были установлены датчики температуры и скорости, для контроля подачи и необходимой температуры, воздуха или пара. Так же на некоторые клапана и задвижки были установлены датчики положения для свободного открытия и закрытия таковых. Не стоит и забывать про датчики давления, которые расположены в сушильной камере, виброфлюидном желобе и головном вентиляторе. Остальные же датчики, будь то датчик температуры, скорости или уровня нужны для контроля продукта, по ходу его движения по сушильному комплексу. Многие датчики связаны между собой, это нужно для большей безопасности, чтобы в случае аварии в каком-то определенном месте система датчиков смогла отключить основные рабочие органы дабы предотвратить возможные пагубные последствия.

В ходе работы был проведен анализ технологической линии с выявлением проблем и вариантами их решения, так же была проведена работа по автоматизации сушильного комплекса с установкой датчиков и систем регулирования.

На основании проведенного проверочного аэродинамического расчета сушильной установки был сделан вывод о том, что входная скорость в циклон не соответствует нормативным значениям, был подобран циклон марки 2*4БЦШ-550 и вентилятор ВР132-30-10-01, которые обеспечат эффективную работу сушильной распылительной установки, что предотвратит унос продукта в атмосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Spray Drying", 5th edition, K. Masters, NIRO A/S
2. "Analytical Methods for Dry Milk Products", 4th edition, I. Haugaard Sørensen, J. Krag, J. Pisecky, and V. Westergaard, NIRO A/S
3. "Energy Economy in Evaporation and Spray Drying", Ing. Harald Torssel L.M.C. Vdnersborg - Lecture held at Dairy Exhibition, Paris 14th November, 1974

Ремезов Вадим Владиславович – бакалавр кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vadikremezov5985@yandex.ru

Терехова Ольга Николаевна – к.т.н., доцент кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: onter@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ

В. А. Курганская, А. В. Балашов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Описана установка для определения давления в надплунжерном пространстве гильзы топливного насоса высокого давления дизельного двигателя. Рассмотрена методика определения давления в гильзе плунжерной пары. Рассмотрен пример расчета давления в надплунжерном пространстве гильзы топливного насоса высокого давления дизельного двигателя испытательной установкой и усилия на плунжере создаваемого рычажным механизмом установки с применением принципа возможных перемещений. Приведены зависимости давления в надплунжерном пространстве гильзы от положений рычагов и массы груза. Определены геометрические размеры рычажного механизма, действующего на плунжер, необходимые для создания определенного давления.

Ключевые слова: давление, плунжерная пара, гидроплотность, установка для испытаний, динамометр, топливный насос.

Одним из основных элементов топливного насоса высокого давления дизельного двигателя, определяющим как количественные, так и качественные показатели процесса впрыска, являются его прецизионная пара – плунжер – втулка. Топливные насосы дизельных двигателей должны укомплектовываться прецизионными парами, имеющими одинаковые характеристики.

Основной характеристикой плунжерных пар является гидроплотность, от которой зависят утечки топлива через зазор между плунжером и его втулкой в период впрыскивания, величина цикловой подачи, геометрический угол начала подачи топлива и закон подачи топлива.

Гидроплотность плунжерных пар определяется временем перемещения плунжера относительно гильзы на величину активного хода под воздействием груза, создающего в надплунжерном пространстве определенное давление [1].

Гидроплотность плунжерных пар определяется на испытательной установке, рисунок 1.

Испытательная установка, рисунок 1, работает следующим образом: Плунжерная пара 4 устанавливается в отверстие втулки. В надплунжерное пространство подается смесь дизельного топлива с маслом, определенной вязкости. Гильза плунжерной пары 4 уплотняется и фиксируется от перемещения проставкой 2. Далее освобождается груз 8, который стремится переместиться вниз под

собственным весом воздействует через систему рычагов на плунжер плунжерной пары 4. Плунжер 4 в надплунжерном пространстве гильзы создает давление. Под воздействием созданного давления смесь дизельного топлива с маслом протекает через зазор в сопряжении гильза – плунжер. Объем вытесненной жидкости занимает плунжер при перемещении груза вниз, при этом созданное давление в надплунжерном пространстве сохраняется. Для определения гидроплотности фиксируется время перемещения груза.

Рассчитано давление жидкости в надплунжерном пространстве гильзы, создаваемое установкой для испытания плунжера с гильзой на плотность.

Давление, H , в надплунжерном пространстве испытательной установки определяется по зависимости 1:

$$H = \frac{P}{S}, \quad (1)$$

где P – вертикальная сила, созданная рычажным механизмом с грузом испытательной установки, и действующая на плунжер, кг;

S – площадь поперечного сечения плунжера, см².

Для определения силы P применим принцип возможных перемещений рычагов и груза рычажного механизма.

На разработанную установку для испытания плунжера с гильзой составлена теоретическая схема рычажного механизма, рисунок 2.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ

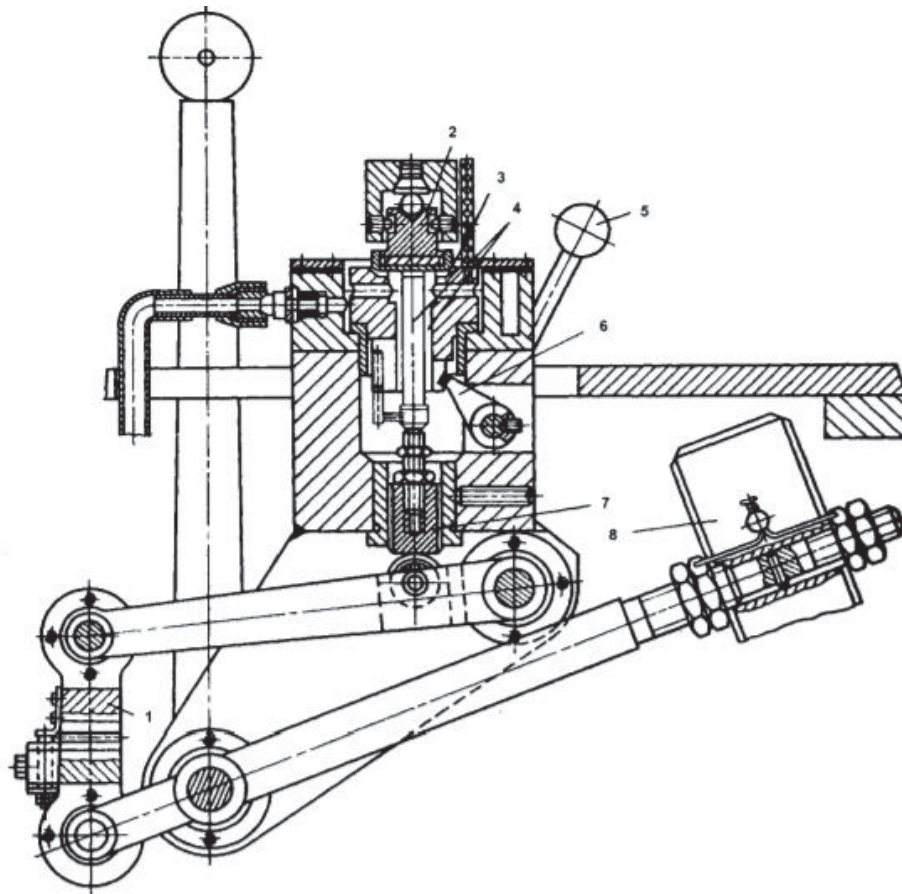


Рисунок 1 – Схема испытательной установки плунжерной пары на гидроплотность
 $H, \text{кг/см}^2 - ?$

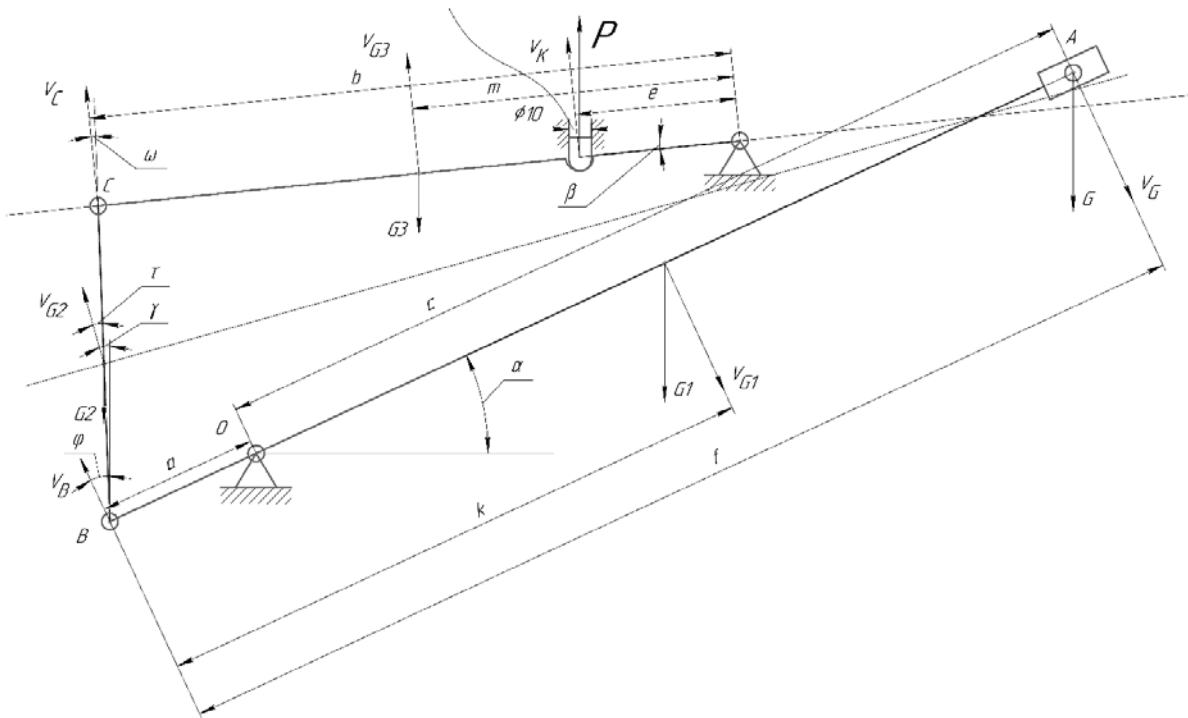


Рисунок 2 – Расчетная схема рычажного механизма испытательной установки

На рисунке 4 показаны векторы скоростей перемещения характерных точек звеньев (рычагов) рычажного механизма (VG_i, VK, VB, VC), векторы сил тяжести (G_i, P), обозначения линейных и угловых размеров.

VG – вектор скорости центра тяжести груза.

VG_1 – вектор скорости центра тяжести длинного рычага.

VG_2 – вектор скорости перемещения центра рычага вильчатого.

VG_3 – вектор скорости центра тяжести короткого рычага.

VK – вектор скорости точки приложения силы к плунжеру.

VB – вектор скорости точки В (шарнирное соединение длинного и вильчатого рычагов).

Vc – вектор скорости точки с (шарнирное соединение короткого и вильчатого рычагов).

По принципу возможных перемещений [2, 3] составлено уравнение работ рычажного механизма испытательной установки, (рисунок 2).

$$G \cdot VG \cdot \cos(\alpha) + G_1 \cdot VG_1 \cdot \cos(\alpha) - G_2 \cdot VG_2 \cdot \cos(\gamma) - G_3 \cdot VG_3 \cdot \cos(\beta) - P \cdot VK \cdot \cos(\beta) = 0 \quad (2)$$

Из уравнения 2 выведена зависимость для определения вертикальной силы, созданной рычажным механизмом с грузом испытательной установки, и действующей на плунжер:

$$P = \frac{(Q + Q_1 - Q_2 - Q_3) \cdot \cos(\omega) \cdot b}{\cos(\varphi) \cdot e} \quad (3)$$

где $Q = G \cdot \frac{c}{a}$;

$$Q_1 = G_1 \cdot \frac{k-a}{a}$$

$$Q_2 = G_2 \cdot \frac{\cos(\varphi)}{\cos(\tau)}$$

$$Q_3 = G_3 \cdot \frac{\cos(\varphi) \cdot m}{\cos(\omega) \cdot b}$$

Для определения вертикальной силы P необходимы значения: масс звеньев рычажного механизма; координат центра масс звеньев рычажного механизма; размеров звеньев рычажного механизма; углов между

векторами сил и направлениями возможных перемещений характерных точек рычажного механизма в различных положениях; углов между звеньями рычажного механизма и вертикалями или горизонталями.

А) Массы звеньев рычажного механизма. Массы звеньев рычажного механизма приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Массы звеньев рычажного механизма

Обозначение	Наименование деталей, согласно конструкторской документации	Масса, кг	Кол-дет	Сумма масс, кг
G	Груз	10	1	10
G1	Рычаг длинный	1,7	1	1,7
G2	Рычаг вильчатый	0,6	1	0,6
	Втулка	0,015	2	0,03
	Втулка	0,01	4	0,01
	Палец	0,04	2	0,08
Итого по G2				0,75
G3	Рычаг короткий	1,2	1	1,2
	Толкатель	0,04	1	0,04
	Итого по G3			

Б) Центры масс звеньев. Груз и рычаг вильчатый имеют симметричную форму, следовательно, центр тяжести этих деталей находится в центрах симметрии деталей.

Для определения центра тяжести рычага короткого и длинного рычага построены их 3D модели в системе Компас 3D. Командой «МЦХ» определены центры тяжести рычагов (рисунки 3 и 4).

Определены возможные положения центра тяжести груза от оси главного отверстия длинного рычага, рисунок 5.

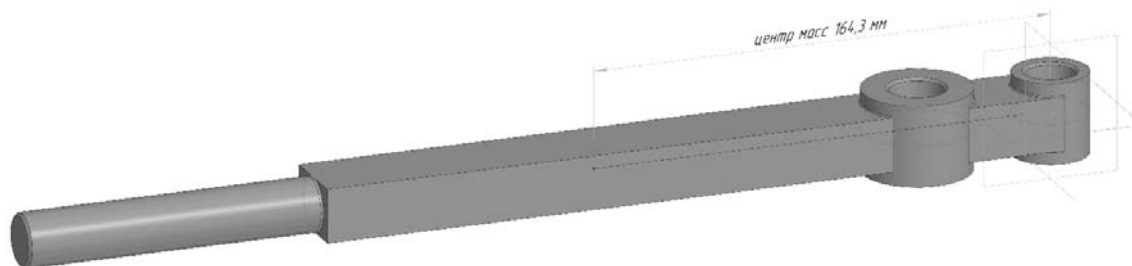


Рисунок 3 – Положение центра тяжести длинного рычага

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ

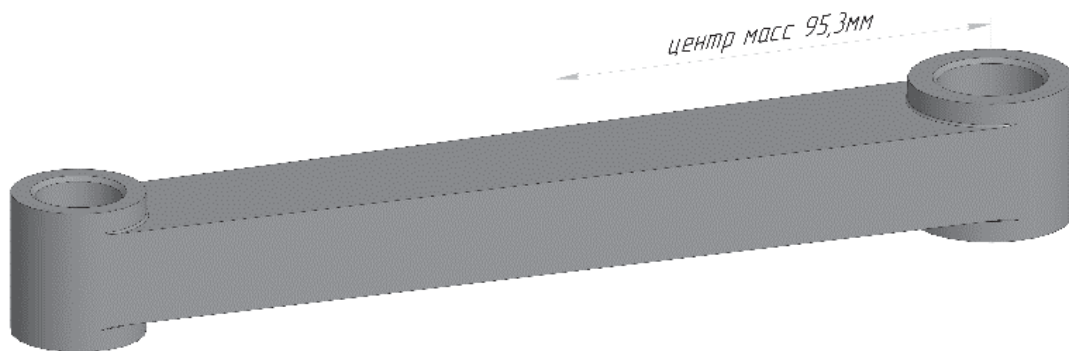


Рисунок 4 – Положение центра тяжести короткого рычага

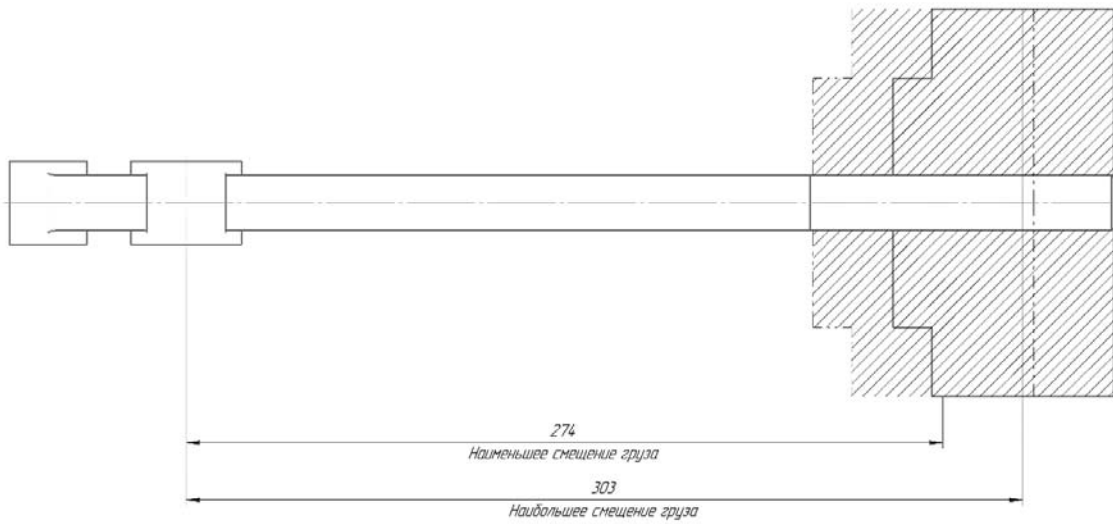


Рисунок 5 – Возможные (наибольшее и наименьшее) расстояния от центра тяжести груза до оси базового отверстия длинного рычага

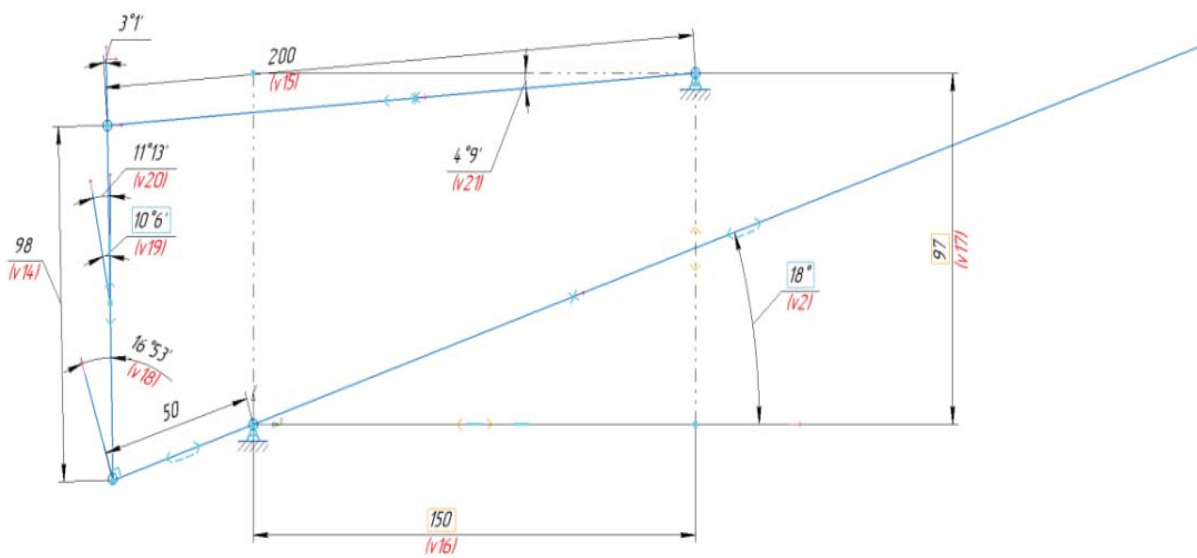


Рисунок 6 – Параметрическая модель рычажного механизма испытательной установки

Таблица 2 – Угловые размеры рычажного механизма испытательной установки в различных положениях рычажного механизма

Угол, градус минута/радиан (см. рисунок 2)					
α	β	γ	τ	ϕ	ω
-18/0,3142	4°09′/0,0724	11°13′/0,1958	10°06′/0,1763	16°53′/0,2947	03°01′/0,0527
-9/0,1571	1°57′/0,0340	05°30′/0,0960	05°12′/0,0908	08°42′/0,1518	01°40′/0,0291
0/0	0°17′/0,0049	00°09′/0,0026	00°09′/0,0026	0/0	00°17′/0,0049
9/0,1571	2°32′/0,0442	05°47′/0,1009	06°02′/0,1053	09°15′/0,1614	02°46′/0,0483
18/0,3142	4°43′/0,0823	11°32′/0,2013	12°34′/0,2193	19°02′/0,3222	05°45′/0,1004

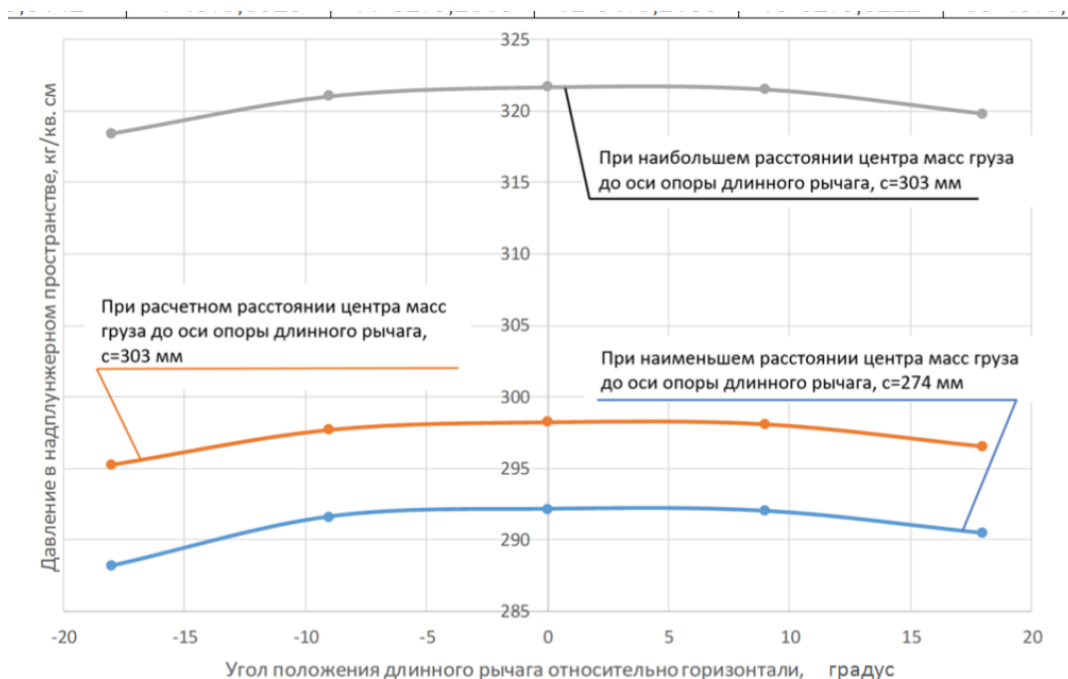


Рисунок 7 – Зависимости давления в надплунжерном пространстве испытательной установки от различных положений звеньев рычажного механизма

Приведенные расчеты не учитывают работу, затрачиваемую на деформации рычагов, трение в шарнирах, точность изготовления деталей рычажного механизма.

Теоретические исследования показали, что установка для испытания плунжера с гильзой на плотность грузом 10 кг может создать расчётное давление в надплунжерном пространстве гильзы от 295 кг/см² до 298 кг/см² при плече 247 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вивденко Ю. Н. Основы автоматизированной доводки прецизионных деталей машин: монография / Ю. Н. Вивденко. – Омск: СибАДИ, 2019. – 242 с. – ISBN 978-5-00113-125-0. – Текст: элек-

тронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149466> (дата обращения: 25.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Курганская Виктория Андреевна – студент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: clattice@yandex.ru

Балашов Александр Владимирович – к.т.н., заведующий кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bavagtu@mail.ru

ПРИВАРКА УГЛОВЫМИ ШВАМИ ШТУЦЕРОВ К ДЕТАЛЯМ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

В. М. Дробот, Б. И. Мандров

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрены вопросы повышения эффективности выполнения сварных соединений в трубопроводных системах за счет применения вместо ручной дуговой сварки покрытыми электродами способов сварки с лучшими технологическими показателями. Сформулированы условия для проведения такой замены.

С помощью графической программы Компас-3D V21 выполнено определение площади наплавленного металла в двух типах нестандартных соединений с угловыми швами без подрезки трубы или листа и с подрезкой. Определено число проходов для получения угловых швов с различными размерами катетов швов.

На примере сварного соединения трубы с пластиной проведена экспериментальная проверка возможности заварки подрезки за один проход импульсно-дуговой сваркой. Показано, что сварное соединение имеет хорошее формирование. Внешние дефекты не обнаружены при визуальном и измерительном контроле.

Ключевые слова: *трубопроводная система, коллектор котла, штуцер, ручная дуговая сварка покрытыми электродами, нестандартные соединения, угловые швы, доступность мест сварки, площадь одного прохода.*

В трубопроводных системах различного назначения, например, коллекторах котлов, широко применяются соединения штуцеров угловыми швами к элементам оборудования, имеющим цилиндрическую форму. Соединения штуцеров с деталями выполняются способами дуговой сварки. В зависимости от назначения трубопровода, в качестве основного материала может быть использован широкий спектр марок сталей. Данная работа направлена на решение проблем трубопроводных систем паровых и водогрейных котлов, в которых используются низкоуглеродистые и низколегированные стали, для которых могут применяться различные способы сварки, например, ручная дуговая сварка покрытыми электродами или способы сварки в защитных газах плавящимся электродом. Применимость способа сварки к приварке штуцеров во многом зависит от условий выполнения сварочных работ:

- места проведения сварочных работ;
- доступности зоны сварки;
- формирования сварного шва и производительности способа сварки.

Влияние других условий выполнения работ на возможность применения способа сварки в данной работе не рассматривалось.

Данное исследование направлено на сварку соединений трубопроводных систем в заводских условиях, поэтому для сварки вышеуказанных соединений потенциально мо-

гут использоваться способы сварки в защитных газах и газовых смесях, имеющие преимущества по сравнению с ручной дуговой сваркой. В тоже время, зона сварки должна быть доступна для выполнения всего комплекса движений, которые выполняет сварщик для формирования сварного шва с геометрическими размерами, соответствующими требованиям нормативной документации. В связи с этим, на примере коллектора водогрейного котла была выполнена экспериментальная проверка доступности зоны сварки для сварочной горелки стандартной комплектации сварочного полуавтомата.

На рисунках 1 и 2 показана доступность зоны сварки для выполнения сварочных работ горелкой полуавтомата на коллекторе, как в осевом, так и радиальном направлениях. Эти исследования целесообразно продолжить, чтобы составить рекомендации для оценки возможности применения частично механизированной сварки при сварке в зависимости от условий в зоне шва.

Для оценки условий формирования сварного шва, в том числе формирования шва в подрезке, необходимо определить площадь сварного шва и объем наплавленного металла. При этом необходимо учитывать, что во многих случаях приварка штуцеров производится нестандартными сварными соединениями, размеры швов которых указываются на чертежах. На рисунках 3 и 4 при-

ведены примеры сварных соединений штуцеров с трубами диаметром 159 мм, и 250 мм.



Рисунок 1 – Доступность зоны сварки для горелки в осевом направлении



Рисунок 2 – Доступность зоны сварки для горелки в радиальном направлении

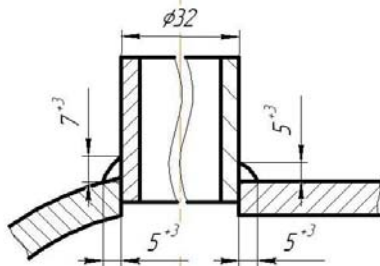


Рисунок 3 – Соединение штуцера с трубой диаметром 159 мм без подрезки

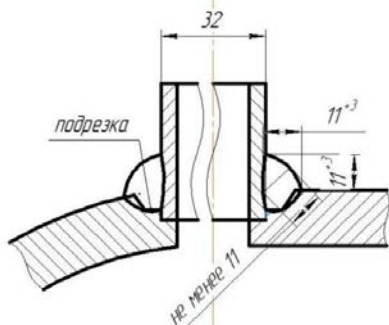


Рисунок 4 – Соединение штуцера с подрезкой трубы диаметром 250 мм

При разработке технологии или проведении исследований необходимо знать площадь наплавленного металла сварного шва. Для решения этой задачи в графической программе Компас-3D V21 были вычерчены часто встречающиеся в нормативной документации [1] типы нестандартных сварных соединений с принятыми размерами катетов. Далее, используя инструменты программы Компас-3D V21, по принятым очертаниям катетов определялась площадь поперечного сечения наплавленного металла (рисунки 3 и 4). Полученные результаты приведены в таблице 1. Дополнительно в таблице введен столбец 6 с указанием предполагаемого количества проходов при сварке шва с рекомендованным катетом.

Таблица 1 – Площадь поперечного сечения наплавленного металла швов (рисунки 3 и 4)

Объект	Направление шва на трубе	Величина катета, мм	Площадь подрезки, мм	Площадь шва, мм	Количество проходов, шт
Рис.3	Осевое	5	-	15	1
	Радиальное	5 / 7	-	18	1
Рис.4	Осевое	11	43	84	2
	Радиальное	11	~43	112	3

На рисунке 4 показана подрезка, в которую устанавливается штуцер. Подрезка обеспечивает базирование штуцера и провар корня шва. Подрезка, имеющая площадь 34 мм² подлежит последующей заварке. Площадь валиков углового шва, выполняемого за один проход, принималась (37 – 42) мм².

Полученные результаты показали, что при сварке в закрытых помещениях, хорошей доступности шва и отсутствии ограничений в НД по выбору способа, целесообразно назначать производительные методы сварки с малым разбрызгиванием и хорошим проплавлением корня шва. Таким способом, по нашему мнению, может быть импульсно-дуговая сварка (далее ИДС) сварочной проволокой сплошного сечения марки Св-08Г2С Ø 1,2 мм в смеси газов М21-АrС-80/20 по ГОСТ Р ИСО 14175-2010.

Предварительные эксперименты показали, что при импульсно-дуговой сварке в положении Н2 наклонной горелкой за один проход может быть выполнен катет 10 мм и более (рисунок 5). Учитывая малый уровень разбрызгивания при ИДС, можно рассчитывать на снижение затрат и на удаление

брызг, и на зачистку зоны сварки перед проведением неразрушающего контроля и отделочных операций.



Рисунок 5 – Угловой шов катетом 10 мм, полученный за один проход в положении Н2

Для проверки возможности заварки подрезки пластины (рисунок 6), была выполнена за один проход ИДС наплавка на следующем режиме: сварочный ток - (230-250) А, напряжение – (27-29) В, расход газа – (10-12) л/мин, вылет электродной проволоки 16 мм. Сварка выполнялась с поперечными колебаниями проволоки с частотой поперечных колебаний горелки 7 Гц и размахом колебаний 13 мм.

Заварка подрезки выполнялась с помощью сварочного робота марки FANUC_Robot_ARC_Mate 100iD10L, скорость сварки (9,9-10) м/час, «замок» кольцевого шва составлял (10-18) мм, шов имеет равномерно-чешуйчатое формирование. При визуальном и измерительном контроле дефекты не были обнаружены.



Рисунок 6 – Пробная заварка подрезки пластины

Заключение:

1. Показано, что при отсутствии нормативных или иных ограничений следует применять способы сварки более эффективные, чем ручная дуговая покрытыми электродами.

2. С помощью графической программы Компас-3D V21 определена площадь наплавленного металла для нестандартных угловых швов, применяемых в трубопроводных системах.

3. Экспериментально показана возможность заварки подрезки листовой заготовки для штуцера за один проход импульсно-дуговой сваркой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 153-34.1-003-01 Сварка, термообработка и контроль качества сварных трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования. – Москва: ПИО ОБТ, 2002. – 400 с.

Дробот Валерий Михайлович – магистрант группы 8МС-11 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: valera.drobot.99@mail.ru;

Мандров Борис Иванович – к.т.н., доцент кафедры «Малый бизнес в сварочном производстве» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: polimerbim@mail.ru.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО ПОРОШКА «РЕЙШИ»

А. В. Дубровская, Н. В. Исаева, С. В. Новоселов

Алтайский государственный университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассматривается актуальность разработки хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения с добавкой грибного порошка «Рейши» выявлена проблема недостаточного витаминизированного питания населения Алтайского края. В регионе наблюдается склонность к заболеваниям щитовидной железы, новообразованиям, болезням органов дыхания и системы кровообращения. Представлено оптимальное решение данной проблемы внедрение добавок лечебно-профилактического назначения в повседневный рацион населения, с учетом уровня жизни в регионе, покупательной способности и заинтересованности в решении вопроса о профилактике заболеваний.

Ключевые слова: гриб «Рейши», хлебобулочные изделия (ХБИ), функциональные продукты питания, лечебно-профилактические продукты питания.

В Алтайском крае с 2019 года действует стратегия развития региона, в соответствии с которой одним из приоритетных направлений является улучшение состояния здоровья населения [1].

Известно, что на жизнедеятельность человека влияет множество факторов, такие как условия жизни, состояние окружающей среды, генетические факторы и медицинское обеспечение. Соотношение в обеспечении здоровья показывает, насколько важен тот или иной фактор (таблица 1) [1].

На основе представленных соотношений можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на здоровье населения оказывают экологические, социальные (условия и образ жизни) и генетические факторы. Рассмотрим каждый из них в условиях Алтайского края.

По качеству жизни в 2022 регион занимает 64 место из 85, в период с 2017 по 2021 г. данный показатель снизился на 2 пункта. Снижение уровня жизни объясняется тем, что Алтайский край является преимущественно сельскохозяйственным регионом, большая часть населения живет в сельской местности. С позиции удобства жизни человека сельские территории не осваиваются и не развиваются, это способствует оттоку населения [1].

Основной проблемой региона, в контексте качества жизни, является постоянный рост цен при низком уровне заработной платы (в среднем 35 тыс. руб.), что напрямую влияет на покупательную способность населения [1].

По данным Росстата у жителей сельской местности расходы на питание составляют около 30 % от потребительских расходов (таблица 2) [1].

Большая часть населения имеет подсобное хозяйство, то есть, обеспечены продуктами первой необходимости достаточно высокого качества (мясо молоко, яйца и т. д.), но в то же время оставшаяся часть дохода уходит на содержание скота и сельскохозяйственных угодий.

Городские жители, за редким исключением, не имеют дополнительных поступлений в виде продуктов питания, поэтому расходы на питание составляют около 40 % процентов от общих расходов (таблица 3) [1].

В городских условиях, как и в сельских, из-за недостатка средств люди вынуждены приобретать продукты первой необходимости, в первую очередь, учитывая их стоимость.

Как известно продукты с низкой стоимостью не всегда отвечают принятым стандартам качества, следовательно, постоянное их употребление может спровоцировать ухудшение здоровья человека [1].

Необходимо учитывать вредные привычки населения, как одну из составляющих образа жизни. По данным исследований за период с 2017 по 2021 год увеличилось распространение вредных привычек (курение, чрезмерное употребление алкоголя и др.) в регионе. Алтайский край занимает 26 строчку из 85 среди всех регионов России по отсутствию вредных привычек [1].

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО ПОРОШКА «РЕЙШИ»

Таблица 1 – Факторы, влияющие на здоровье человека

Фактор	Соотношение в обеспечении здоровья, %	Соотношение для Российской Федерации, %
Условия и образ жизни	50-55	52-53
Генетический	15-20	20
Медицинское обеспечение	10-15	7-8
Состояние окружающей среды	20-25	20

Таблица 2 – Потребительские расходы сельского населения Алтайского края (на члена домохозяйства в месяц, рублей)

Годы	Расходы на конечное потребление	В том числе:				
		Стоимость питания	Из них:		Расходы на покупку не продовольственных товаров	Расходы на оплату услуг
			Денежные расходы	Стоимость натуральных поступлений продуктов питания		
2017	10817	4803	3394	1409	3904	1884
2018	11143	4481	3243	1238	4519	1954
2019	11404	4502	3238	1264	4684	2051
2020	12545	4768	3528	1240	5555	2041
2021	14989	5174	3778	1396	7078	2588

Таблица 3 – Потребительские расходы городского населения Алтайского края (на члена домохозяйства в месяц, рублей)

Годы	Расходы на конечное потребление	В том числе:		
		Стоимость питания	Расходы на покупку непродовольственных товаров	Расходы на оплату услуг
2017	14424	5318	5110	3777
2018	15231	5498	5414	4075
2019	15869	6267	5213	4106
2020	14441	5743	4867	3618
2021	15598	6067	5721	3601

Следующим немаловажным фактором для здоровья населения является экологическая ситуация в регионе. Изучим основные показатели, влияющие на экологические показатели в Алтайском крае (таблица 4) [2].

С 2017 по 2021 год уменьшился на 15 % забор воды из природных объектов, но в то же время ухудшается ситуация по другим показателям. Сброс загрязненных сточных вод увеличился на 55 %, а значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух остаются неизменными.

На 2021 год 70 % предприятий используют очистительные сооружения и разнообразные фильтры, многие переходят на замкнутый цикл водопользования. Можно сказать, что из перечисленных мер эффективной является только замкнутая система водоснабжения производств, в остальных случаях проблема заключается в том, что отработанные воды очищают только от взвешенных

частиц загрязнителей, а очистительные системы на предприятиях представляют собой одно- или двухступенчатые системы, которые не позволяют в полной мере очистить сточные воды [2].

В Барнауле с 2016 года внедряют системы очистки талых и стоковых вод, с 2017 года данная система была запущена в работу [2].

Однако в других городах региона данная система отсутствует, при весенних и осенних паводках сточные воды попадают в реки с содержащимися в них нефтепродуктами, что впоследствии пагубно сказывается на состоянии природных ресурсов и здоровье человека [2].

При условии, что системы будут внедряться и в других городах Алтайского края, можно будет говорить об улучшении показателей в последующие годы.

Таблица 4 – Показатели, влияющие на окружающую среду Алтайского края

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021
Забор воды из природных водных объектов для использования, млн м ³	440	412	407	387	375
Сброс загрязненных сточных вод, млн м ³	11	16	18	17	17
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. т	203	203	203	203	203

Загрязнение атмосферного воздуха также оказывает влияние на окружающую среду и здоровье. Основными источниками являются предприятия нефтехимической, пищевой промышленности, коксохимии, электроэнергетики и др. Барнаульская ТЭЦ-2, Байская ТЭС наносит особый ущерб, их выбросы составляют 31,2 и 13,8 тыс. тонн соответственно. В городе Заринск предприятие АО «Алтай-Кокс» с выбросами 21 тыс. тонн, ОАО «Кучуксульфат» выбрасывает 6,6 тыс. тонн загрязняющих веществ в год [2].

Загрязнение происходит по причине применения на предприятиях устаревших систем очистки воздуха и использования угля в качестве топлива на ТЭЦ.

На здоровье человека также оказывает влияние генетическая предрасположенность, к каким-либо заболеваниям. Данный фактор необходимо рассматривать именно в совокупности с предыдущими факторами, так как наследственные заболевания или патологии в большинстве случаев проявляются при неблагоприятных воздействиях окружающей среды и ведении не здорового образа жизни.

На данном этапе необходимо рассмотреть влияние совокупности всех вышеперечисленных факторов, для выявления проблемы и ее решения в соответствии со стратегией развития региона. Оценкой влияния факторов на здоровье человека является состояние здоровья жителей Алтайского края. Рассмотрим общую заболеваемость населения [3].

В период с 2017 по 2019 год заболеваемость всего населения края возросла (таблица 5). Основные классы болезней в регионе, по которым наблюдается активный рост до 2020 года, это:

- болезни эндокринной системы (на 29 %);
- болезни системы кровообращения (на 11 %);
- новообразования (на 17 %);
- болезни органов дыхания (на 16 %).

Снижение заболеваемости после 2019 года связано с изменением условий статисти-

стического учета в период пандемии COVID-19. Повышение количества зарегистрированных болезней органов дыхания объясняется повышением качества диагностики заболеваний данной группы.

Климатические особенности региона и высокий уровень загрязненности атмосферного воздуха способствуют развитию заболеваний органов дыхания. В связи с увеличением доли пожилого населения произошло возрастание заболеваемости в классе «Болезни системы кровообращения». В классе «Новообразования» особое влияние оказывают природные источники ионизирующего излучения и следы радиационного загрязнения (Семипалатинский полигон). Пренебрежение принципами здорового образа жизни и ухудшающаяся экологическая обстановка способствуют развитию заболеваний эндокринной системы [3].

В виде исходных данных получаем: население Алтайского края разных возрастных групп со склонностью к заболеваниям щитовидной железы, новообразованиям, болезням органов дыхания и системы кровообращения, возможно с генетической предрасположенностью к подобным заболеваниям. На фоне климатических особенностей и усугубляющейся экологической обстановки в регионе, а также низкого уровня жизни, нежелания людей вести здоровый образ жизни и производить профилактику заболеваний.

Необходимо рассмотреть решение исходной задачи через факторы, влияющие на нее. Самым значительным, в процентном соотношении, для данного вопроса является условия и образ жизни человека. Повышение уровня жизни, без миграции в другие регионы, не зависит от возможностей человека, на это влияет множество политических экономических и социальных причин. Основным инструментом регулирования в данном случае будут являться государственные программы и реформы. Решение экологического вопроса также во многом зависит от органов местного самоуправления.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО ПОРОШКА «РЕЙШИ»

Таблица 5 – Заболеваемость населения по классам в Алтайском крае (зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни)

Классы болезней	2017	2018	2019	2020	2021
Болезни эндокринной системы	109867	100228	71346	50501	50444
Болезни системы кровообращения	142224	151154	153676	100656	100174
Новообразования	68183	66822	68761	38860	42099
Болезни органов дыхания	1003565	1042563	1059279	1058055	1252483

Генетическое влияние непредсказуемый аспект здоровья, но профилактика проявлений заболеваний, связанных с ним, является осуществимой задачей для человека, также как формирование здорового образа жизни и рациона питания.

Исходя из факторов, на которые способен повлиять каждый индивид в целом, можно выявить следующую проблему: отсутствие у населения Алтайского края простого и доступного способа лечения и профилактики заболеваний, локализирующихся на территории региона.

Решением проблемы будет внедрение добавок лечебно-профилактического назначения в повседневный рацион населения, с учетом уровня жизни в регионе, покупательной способности и заинтересованности в решении вопроса о профилактике заболеваний.

Ежедневно хлеба и хлебобулочные изделия потребляют более 95 % населения региона [4]. Хлеб, как часть повседневного рациона жителей края, а также по физико-химическим показателям является оптимальной основой для внедрения добавок. Следовательно, задав данному продукту необходимые свойства, открывается возможность применять его для лечения и профилактики разнообразных заболеваний у жителей региона.

Рассмотрим известные способы производства хлебов и хлебобулочных изделий с добавками, подходящие для условий Алтайского края (таблица 6).

Порошки грибов «Рейши» и «Чага» имеют оптимальные свойства для включения их в состав хлебов и хлебобулочных изделий в виде добавок. При выборе режимов сушки ниже 80-85 °С, не нарушается химический состав и ускоряется процесс обработки для дальнейшего включения их в рецептуру продуктов питания [4].

Биологическая ценность хлебобулочных изделий с такими добавками увеличивается, также улучшаются и органолептические свойства готового продукта.

Главным условием использования грибов в качестве добавки в продукты питания, является их произрастание и сбор в экологи-

чески чистых отдаленных районах Алтайского края и Республике Алтай. Закупка сырья в этих районах позволит добиться повышения показателей биологической ценности готового продукта, а также снижение его себестоимости за счет уменьшения расстояния транспортировки сырья.

В условиях Алтайского края необходимо обратить внимание на радиоактивные излучения, их влияние на организм человека, а также методы профилактики онкологических заболеваний, вызванных радиоактивными излучениями.

Фракции и компоненты гриба «Рейши» обладают высокой биологической активностью, описаны противоопухолевые, антидиабетические, антиатерогенные, противовоспалительные и органопротективные эффекты веществ, выделенных из них. Употребление порошка гриба «Рейши» способствует сокращению периода выведения радионуклидов из организма человека.

Порошок гриба «Рейши» содержит водорастворимые белки-протеины, эргостерины, все незаменимые и наиболее распространенные аминокислоты, ненасыщенные жирные кислоты. Грибы «Рейши» богаты витаминами (В3, В5, С, D) и минералами (Ag, Ca, Fe, K, Na, Mn, Zn), а также кумаринами, улучшающими реологию крови.

Систематическое включение гриба «Рейши» в рацион питания улучшает качество жизни населения края, способствуя снижению усталости. Компоненты в составе гриба напрямую влияют на обменные процессы в тканях головного мозга, улучшая общий эмоциональный фон. Введение порошка гриба «Рейши» в продукты питания незначительно влияет на органолептические показатели конечного продукта, а также не сокращает сроки его хранения.

Рейши применяется для лечения различных заболеваний, включая рак, диабет и неврастению во многих азиатских странах.

Таблица 6 – Достоинства и недостатки добавок в хлебах и хлебобулочных изделиях

Добавка	Достоинства	Недостатки
Порошок сушеной рябины	Улучшение процесса брожения, повышение качества изделий по объему, пористости, консистенции, цвету аромату и вкусу, обогащение продукта биологически активными веществами.	Используется в основном для ускорения процесса производства, незначительное повышение в составе биологически активных веществ.
Порошок крапивы	Улучшение минерального состава хлеба, повышает содержание аминокислот в продукте.	Узконаправленные лечебно-профилактические свойства: лечение малокровия (железодефицитная анемия).
Сыворотка молочная	Увеличение микробиологической чистоты изделий, повышение содержания антиоксидантов, увеличение срока хранения и изделий.	Длительный процесс приготовления хлеба, повышенный расход активированных дрожжей.
Гриб «Вешенка»	Повышение в изделиях содержания белковых веществ, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, придание хлебобулочным изделиям диетических и профилактических свойств, обусловленных наличием биологически активных веществ углеводной природы.	Низкие органолептические показатели (выраженный грибной вкус), присутствие в грибе микотоксинов и радионуклидов.
Гриб «Рейши»	Повышение в изделиях содержания пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, придание хлебобулочным изделиям диетических и профилактических свойств, обусловленных наличием глюкана.	При высушивании, разрушаются аминокислоты и ценные белки.
Гриб «Чага»	Изделие, обладающее высокой биологической ценностью, может быть использовано для профилактического питания всех категорий населения.	При высоких температурах сушки, трудности при измельчении гриба, снижение сроков хранения грибного порошка и изделия, содержащего его.

Описано исследование, направленное на изучение эффективности и безопасности применения полисахаридного экстракта гриба «Рейши» у пациентов с неврастенией [5].

В данное исследование включены 132 пациента с неврастенией в соответствии с критериями диагностики 10-й международной классификации болезней. У 123 оцениваемых пациентов в двух группах лечения в конце исследования лечение полисахаридным экстрактом в течение восьми недель привело к значительному изменению показателей по шкале тяжести CGI и снижению чувства усталости, с соответствующим снижением на 15,5% и 28,3% от исходного уровня, тогда как снижение в группе плацебо составило 4,9% и 20,1% соответственно [5].

На основе патента был разработан состав теста ХБИ с добавкой грибного порошка «Рейши». Рецепт теста отличается от классической рецептуры пшеничного хлеба наличием добавки грибного порошка «Чага», а также соотношением компонентов. изобре-

тение предназначено для повышения пищевой и биологической ценности конечного ХБИ и улучшения его органолептических показателей [6].

Хлебобулочные изделия с добавкой грибного порошка «Рейши» имеют сбалансированный химический состав и энергетическую ценность и оказывают лечебно-профилактическое воздействие на организм. Производство данного продукта обогатит макро- и микронутриентами рацион населения Алтайского края, а также окажет положительное влияние на выведение радионуклидов из организма человека, что предотвращает появление онкологических заболеваний, часто встречающихся в регионе. Функциональные пищевые продукты в первую очередь предназначены для ограниченного круга людей, например, тех, кто работает в опасных условиях или подвержен заболеваниям, вызванным загрязнением окружающей среды.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО ПОРОШКА «РЕЙШИ»

Качество жизни человека зависит от степени соответствия его ферментных систем химическим структурам питательных веществ. Перечень функциональных ингредиентов, входящих в состав продуктов функционального питания, включает сотни нутриентов, относящихся к основным категориям: пищевые волокна, аминокислоты, белки, олигосахариды, сахароспирты, изопрены и витамины, минеральные вещества и органические кислоты, спирты, полиненасыщенные жирные кислоты, гликозиды и холины филобактерии и др. молочнокислые бактерии [7].

Ингредиенты, придающие пищевым продуктам функциональные свойства, должны соответствовать определенным требованиям:

- полезны для питания и здоровья;
- полезные качества научно обоснованы;

- ежедневные дозы одобрены врачами-диетологами;
- безопасны с точки зрения сбалансированного питания;
- имеют точные физико-химические показатели и методики их определения;
- не уменьшают питательную ценность пищевых продуктов;
- употребляются перорально (как обычная пища) [7].

В рамках разработки нового функционального продукта питания, нас интересует лечебно-профилактическое питание и его влияние на организм человека.

Принципы лечебно-профилактического питания, разработанные А.А. Покровским, сводятся к следующим положениям (рисунок 1).

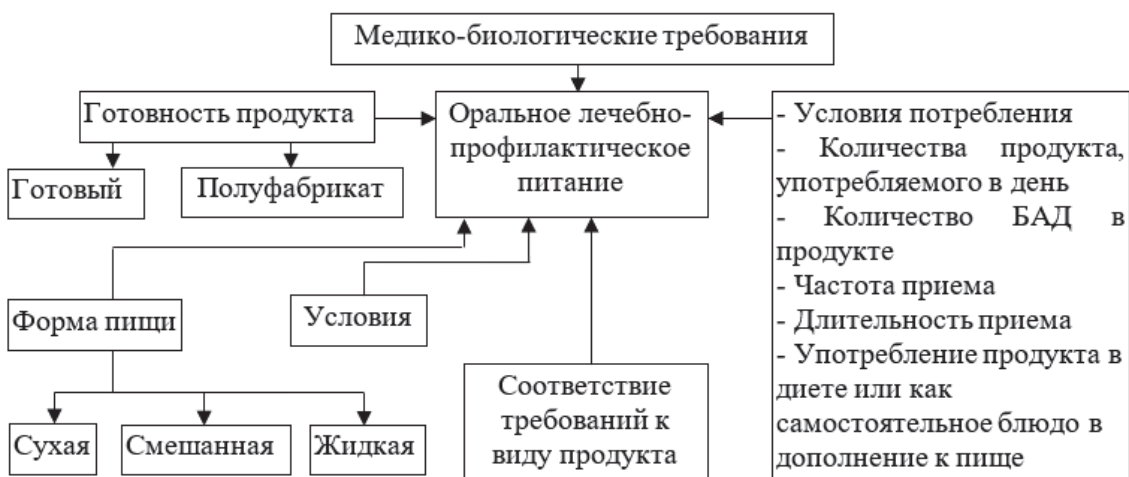


Рисунок 1 – Принципы создания лечебно-профилактических продуктов питания

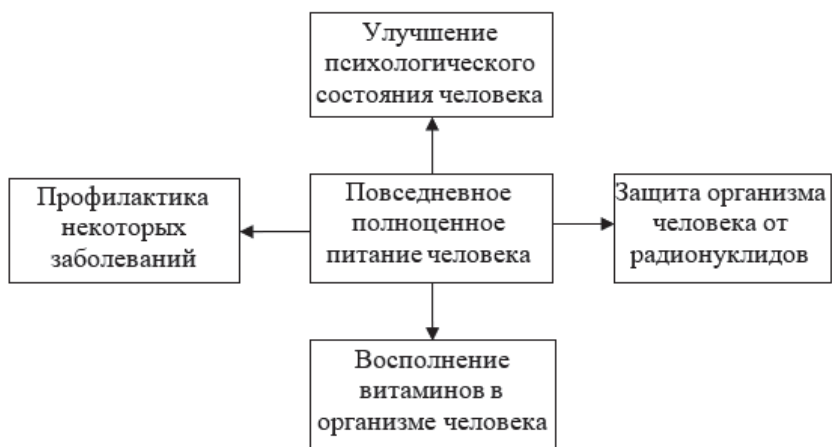


Рисунок 2 – Функции полноценного питания человека

Конструирование и разработка функциональных пищевых продуктов, с заданными свойствами позволяет своевременно осуществить профилактику и лечение распространенных в регионе заболеваний, вне зависимости от возраста, с учетом стереотипов пищевого поведения и сбалансированности рациона питания.

На рисунке 2 представлены функции полноценного рациона питания человека. Данные функции являются аргументами в пользу полноценного питания человека, которые подтверждают назначение и роль нового товара в условиях специализированной сферы.

К основным факторам качества жизни населения относят структуру питания, состояние здоровья и ожидаемую продолжительность жизни. Добавление грибного порошка «Рейши» в ХБИ восполнит дефицит макро- и микронутриентов в рационе жителей региона, а также способствует выведению радионуклидов из организма человека.

Следовательно, конечный продукт обеспечивает своевременную профилактику и лечение заболеваний, распространенных в регионе, с учетом стереотипов пищевого поведения и сбалансированности рациона питания.

Разработка и практическая реализация хлебобучных изделий с добавкой грибного порошка «Рейши» подразумевает формирование системы знаний по актуальной теме инновационного исследования, которая обеспечивает определение всех задач для достижения обоснованной цели. Результатом инновационного проекта является получение социального эффекта и экономической эффективности модели наукоемкого производства хлебобучных изделий с добавкой грибного порошка «Рейши» [8].

Процесс разработки системы управления инновационным проектом и его программой на основе организации научно-инновационной деятельности включает в себя формирование системы управления изучением проблемы, разработку, реализацию и диффузию инновационного проекта, а также обоснование и формулировку целей и задач в граничных условиях региона и отрасли [8].

Успех инновационной деятельности обеспечивает система управления, которая формируется на основе подходов к управлению и основана на профессиональных знаниях и возможностях специалистов, лиц, принимающих решения. Необходимо учитывать особенности творческой деятельности в инновационной среде и производственной сфере, их взаимодействие, что определяет инно-

вационную деятельность в процессе преобразования новшества в нововведение [9].

Таким образом, конструирование и разработка функциональных пищевых продуктов, на основе условий процесса научно-инновационной деятельности, показывает, что производство хлебов и хлебобучных изделий с добавлением грибов является оптимальным решением для восполнения дефицита макро- и микронутриентов в рационе населения Алтайского края. Употребление продуктов с добавлением грибного порошка «Рейши» способствует выведению радионуклидов из организма человека. Следовательно, конечный продукт обеспечит своевременную профилактику и лечение распространенных в регионе заболеваний, с учетом стереотипов пищевого поведения и сбалансированности рациона питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уровень жизни: управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай [Электронный ресурс] – URL: <https://akstat.gks.ru/folder/33275?print=1>
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр»; 2023. 686 с.
3. Савина А.А., Леонов С. А., Сон И. М., Фейгинова С. И., Вайсман Д. Ш. Тенденции показателей заболеваемости населения Алтайского края // Социальные аспекты здоровья населения. 2019. №3 (67)
4. Пучкова Т.В., Бабицкая В.Н., Щерба В.С. Перспективы использования биологически активных соединений лекарственных грибов. Наука и инновации, 2006, №12 (46).
5. Петрова Е.С., Шварц Я.Ш. Противовирусная, антиоксидантная и противовоспалительная активности веществ из гриба *Ganoderma lucidum* // Дальневосточный медицинский журнал. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protivovospalitel'naya-antioxsidantnaya-i-protivovospalitel'naya-aktivnosti-veschestv-iz-griba-ganoderma-lucidum>.
6. Патент 218.016.957Е, Россия. Состав теста для производства хлеба пшеничного с грибами Вишняк М.Н., Мельберт А.А., Новоселов С.В., Машенская Е.А. - № 0002670515; опубл. 23.10. 2018, Патентная формула.
7. Технология продуктов функционального питания / Юдина С.Б. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 280 с.
8. Новоселов С.В. Управление инновационными проектами: разработка и практическая реализация инновационных проектов в сфере питания. Части 1 и 2: учебное пособие. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. – 400 с.
9. Новоселов, С.В. Теоретическая инноватика: научно-инновационная деятельность и управ-

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ГРИБНОГО
ПОРОШКА «РЕЙШИ»

ление инновациями: учеб. пособие. СПб.: ГИОРД, 2017. — 416 с.

Дубровская Анастасия Владимировна – студент гр. Ин-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: miss.nastena01@mail.ru.

Исаева Надежда Вадимовна – аспирант кафедры «Механика и инноватика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: Isaeva_nd_vd@mail.ru.

Новоселов Сергей Владимирович – д.т.н., профессор кафедры «Механика и инноватика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: novoselov_sv@mail.ru.

АЭРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА КАК ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Е. И. Антонова, Е. А. Головина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Уникальные свойства таких материалов как аэрогели с каждым днем привлекают все большее внимание ученых и инженеров по всему миру в совершенно разных аспектах. Исключением не стала и медицина, где они уже успешно используются как современные системы доставки лекарств. Однако, на этом применение аэрогелей в медицине не заканчивается. Кроме непосредственного лечения, по сей день важной является задача своевременной помощи раненому человеку в критическом положении. Таким образом, аэрогели на основе хитозана нашли свое применение в качестве кровоостанавливающих средств, которые за считанные минуты справляются с массивными артериальными и венозными кровотечениями. В статье представлен обзор понятия аэрогель, его общая структура, схематически изложена технология получения хитозанового аэрогеля с помощью сверхкритической сушки. Описаны структура и свойства самого хитозана, причины использования хитозана как основы аэрогеля, роль выбора исходного соединения для итогового продукта. Приведена сравнительная характеристика использования порошка хитозана в чистом виде и аэрогелей на основе хитозана как гемостатических средств. В результате описана эффективность и актуальность использования аэрогелей на основе хитозана.

Ключевые слова: аэрогель, хитозан, массивные кровотечения, гемостатические средства, нанотехнологии.

В настоящее время нанотехнологии развиваются колоссальными темпами. Постепенно они проникают практически во все сферы человеческой жизни. Теперь мы используем наночастицы в строительстве для создания антикоррозионных, отталкивающих загрязнения покрытий, разрабатываем упаковку, меняющую свой цвет при истекании срока годности продукта, нашли способ очищать водоемы и почву от химических загрязнителей с помощью полимерных наночастиц. Нанотехнологии не обошли стороной и здравоохранение, они стали решением многих медицинских проблем, в том числе связанных не только с лечением, диагностикой, но и с экстренной помощью. Одним из таких решений являются аэрогели на основе хитозана.

Аэрогель представляет собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной, то есть это высокопористый наноструктурированный материал, состоящий на более чем 98 % из воздуха. По структуре аэрогели представляют собой древовидную сеть из объединенных в кластеры наночастиц размером 2–5 нм и пор размерами до 100 нм. Они уникальны своей структурой: каждый нанометр образован трехмерным лабиринтом из микро- и мезопор, формирующих внутреннюю развитую структуру, сложенную в миллионы раз. На один грамм аэрогеля укладывается две тысячи метров

квадратных [8]. Структура аэрогелей на основе хитозана представлена на рисунке 1.

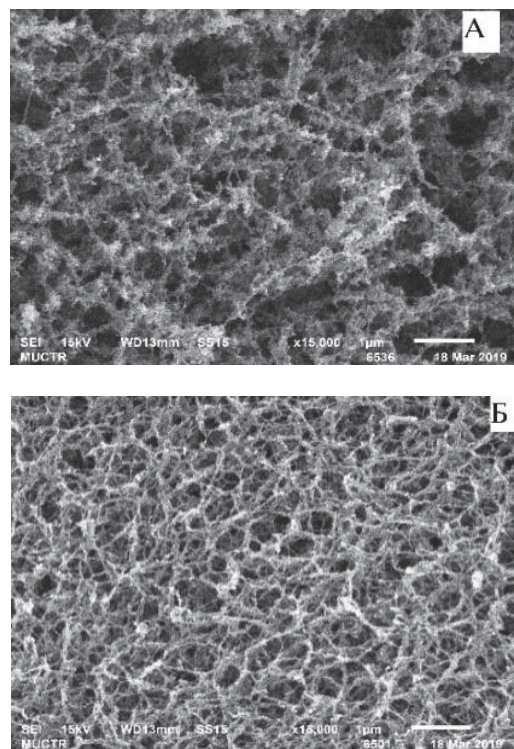


Рисунок 1 – Микрофотографии аэрогелей на основе хитозана: а – внутренняя поверхность, б – внешняя поверхность [3]

АЭРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА КАК ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Такой материал получают в несколько основных этапов (рисунок 2):

- приготовление раствора хитозана и раствора NaCl (сшивающий агент);
- гелеобразование частиц;
- замена растворителя (необходимо для предотвращения деформации трехмерной структуры геля в процессе сверхкритической сушки [7]);

- сверхкритическая сушка (чаще всего сверхкритическая сушка проходит в среде диоксида углерода, так как критические параметры CO₂ легко достижимы в лабораторных условиях) [3, 6, 7].

За счет технологии сверхкритических флюидов трехмерная структура геля сохраняется и на выходе образуется высокопористый, обладающий высокой сорбционной емкостью материал.

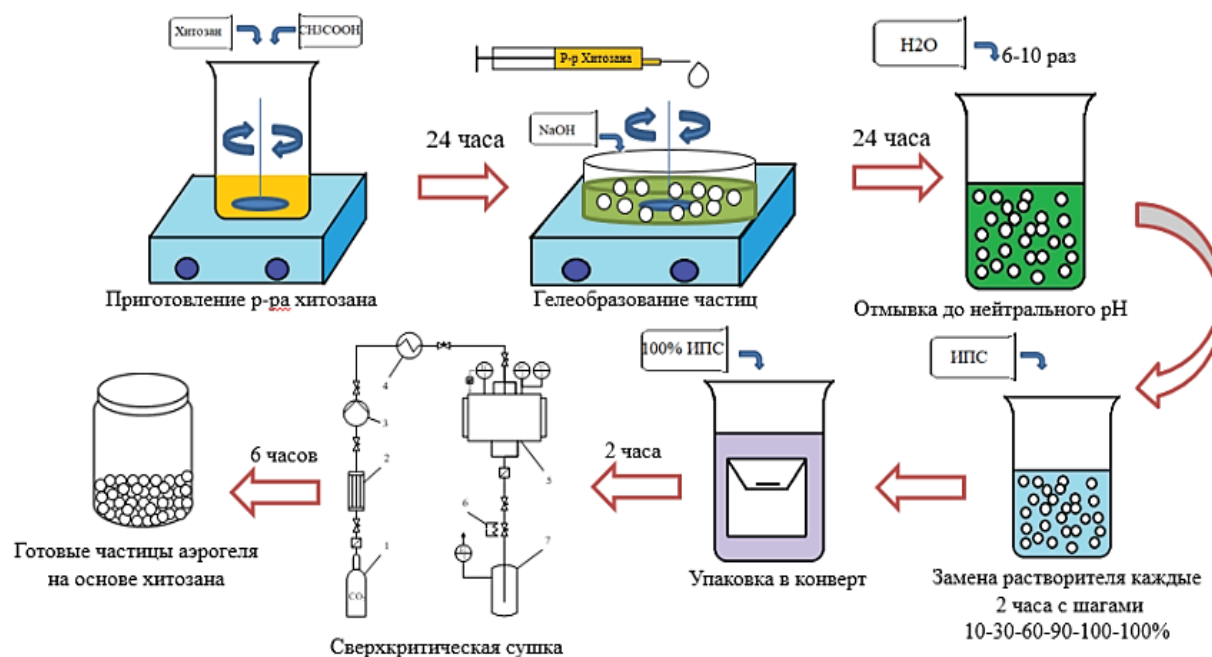


Рисунок 2 – Схема получения частиц на основе хитозана [3].

Соединение, положенное в основу полимерного геля, играет решающую роль в определении комплекса свойств итогового продукта. Аэрогели на основе органических веществ обладают высокой сорбционной емкостью, биосовместимостью, биodeградируемостью, что определяет повышенный интерес к ним для использования в фармацевтике и медицине. Для применения аэрогеля как гемостатического средства к нему предъявляются определенные требования: он должен не только останавливать массивные артериальные или венозные кровотечения, но и ускорять регенерацию поврежденных тканей, обладать антисептическим, антибактериальным эффектом. Веществом, соответствующим таким требованиям является хитозан.

Хитозан – это полимер природного происхождения, производная хитина, который получают из панцирей ракообразных (рисунок 3). Он обладает высокой биосовместимостью и биodeградируемостью. В качестве гемостатического средства хитозан может вы-

ступать за счет его положительно заряженных аминогрупп, которые в свою очередь связываются с отрицательно заряженными компонентами крови с образованием гелеобразного сгустка. Хитозан влияет не только на начальные процессы свертывания крови, повышая агрегацию тромбоцитов, но и активирует завершающую стадию системы гемостаза, взаимодействуя с фибрином, значительно усиливая степень его полимеризации [1].

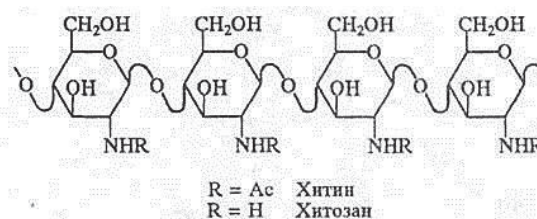


Рисунок 3 – Структурная формула хитозана [9]

Антибактериальный эффект обуславливается способностью хитозана взаимодей-

ствовать с нуклеиновыми кислотами, что нарушает процесс синтеза жизненно важных белков и ферментов, то есть повреждать структурно-функциональные комплексы бактериальной клетки. Также взаимодействие положительно заряженных аминокрупп с отрицательно заряженными фосфорильными группами фосфолипидов клеточной стенки бактерии нарушает ее целостность и соответственно приводит к ее гибели [4].

Хитозан усиливает иммунный ответ организма, стимулирует пролиферацию фибробластов, то есть разрастается ткань организма, в очаге воспаления появляются фибробласты-элементы, ответственные за репаративные процессы, чем объясняются регенеративные свойства хитозана [1]. В большинстве случаев применяется хитозан в виде порошка, который напрямую помещается в рану. Несмотря на то, что хитозан уже рекомендовал себя как хорошее кровоостанавливающее средство, его использование может повлечь за собой ряд неблагоприятных для пациента последствий:

- порошок может неравномерно распределиться по поверхности раны, что в свою очередь влечет инфицирование раны;
- хитозан в виде порошка прилипает к краям раны, что в дальнейшем затрудняет хирургическую работу;
- частицы, обладающие очень маленькими размерами, разносятся по сосудам, кровеносной системе, что приводит к риску образования и отрыва тромба, который влечет за собой летальный исход.

Решением вышеперечисленных проблем являются аэрогели на основе хитозана. Гранулы аэрогеля, обладающие сравнительно крупными размерами, помещаются в рану, в которой они разбухают и мгновенно принимают ее форму, полностью закрывая всю площадь раны, что исключает возможность проникновения инфекции. Аэрогель, обладающий положительным зарядом за счет хитозана, притягивает к себе отрицательно заряженные компоненты крови, образует кровяной сгусток. В среднем кровотечение останавливается за 2-3 минуты.

Стоит заметить, что сорбционная емкость, как один из самых значимых параметров гемостатического средства, меняется в зависимости от концентрации хитозана в аэрогеле. Это обусловлено уменьшением размеров пор, связанное с тем, что при большей концентрации производной хитина, каркас аэрогеля занимает большую часть объема, чем при более маленьких концентрациях. Чем меньше концентрация хитозана,

тем выше сорбционная емкость [5].

Аэрогели на основе хитозана являются одновременно безопасными и эффективными гемостатическими средствами. Они довольно просты в применении, легко удаляются из раны, не травмируя ее вторично. За счет своей пористой структуры в аэрогель могут быть помещены и дополнительные активные вещества, которые обладают обезболивающим и противовоспалительным эффектом, чтобы максимально облегчить положение пациента.

Аэрогели на основе хитозана являются одновременно безопасными и эффективными гемостатическими средствами. Они довольно просты в применении, легко удаляются из раны, не травмируя ее вторично. За счет своей пористой структуры в аэрогель могут быть помещены и дополнительные активные вещества, которые обладают обезболивающим и противовоспалительным эффектом, чтобы максимально облегчить положение пациента.

Золотой час – это термин военной медицины, означающий, что пациент, получивший ранение и доставленный в госпиталь в течение одного часа после травмы, будет спасен с вероятностью 90 %. Когда человек сталкивается с массивными венозными или артериальными кровотечениями, речь идет не о часах, а о минутах. Все еще существует необходимость разработки и внедрения качественных кровоостанавливающих средств.

Таким образом, изучение влияния хитозана на конечные свойства аэрогелей, создание композиций на основе хитозановых аэрогелей с внедрением в структуру местных обезболивающих и противовоспалительных препаратов, таких как лидокаин или прилокаин, является важной задачей в области современного материаловедения при создании материалов специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ляпина Л.А. Агрегационные эффекты хитозана в крови // Ляпина Л.А., Григорьева М.Е., Ляпин Г.Ю., Оберган Т.Ю., Шубина Т.А. // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. – 2021. № 61. – С. 13-16.
2. Демкин К. М. Исследование структуры и свойств частиц хитозановых аэрогелей для применения в медицине // Демкин К. М., Комарова Д. С., Мочалова М. С., Ловская Д. Д. // *Успехи в химии и химической технологии*. – 2021. №10 (245). – С. 80-82.
3. Мочалова М. С. Исследование процесса получения частиц аэрогеля на основе хитозана для применения их в качестве кровоостанавливающих средств // Мочалова М. С., Л. Дарья Д., Меньшутина Н. В. // *Успехи в химии и химической технологии*. – 2020. №8 (231). – С. 95-97.

4. Иванушко, Л. А. Антибактериальные и антитоксические свойства хитозана и его производных / Иванушко, Л. А., Соловьева, Т. Ф., Запорожец, Т. С., Сомова, Л. М., Горбач, В. И. // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2009. №3 (37). – С. 82-85.

5. Комарова Д. С. Исследование процесса получения биополимерных аэрогелей с различной концентрацией хитозана / Комарова Д. С., Мочалова М. С., Ловская Д. Д. // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. №3 (238). – С. 41-43.

6. Зуи Н.В. Получение аэрогелей на основе диоксида кремния и лигносульфоната с использованием сверхкритической сушки / Зуи Н.В., Цыганков П.Ю. // Материалы XIII Всероссийской школы-конференции молодых учёных имени В.В. Лунина «Сверхкритические флюидные технологии в решении экологических проблем» 27 июня – 30 июня 2022 г. - г. Архангельск: 2022. - С. 167-169.

7. Худеев И. И. Интенсификация процесса сверхкритической сушки / Худеев И. И., Лебедев А. Е., Смирнова О. А., Меньшутина Н. В. // Успехи

в химии и химической технологии. - 2018. №11 (207).

8. Рыбакова О. А. Прочная невесомость или аэрогель / Рыбакова О. А., Лысенко А. В., Алмаметов В. Б. // НиКа. - 2008. №2. – С. 103-104.

9. Кнунянц И. Л. Химическая энциклопедия. - 2 изд. - Москва: Советская энциклопедия, 1988. - 625 с.

Антонова Елизавета Ивановна – студент группы *MuTM-11* ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *antonovaelizaveta641@gmail.com*

Головина Елена Анатольевна – к.т.н., доцент кафедры «Современные специальные материалы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *gea62@yandex.ru*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ, НАНЕСЕННОГО МЕТОДОМ ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Д. А. Калмаков, Л. Н. Агейкова

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Известно, что фотоэмиссия зависит от площади поверхности эмиссии; предлагается получить большую площадь поверхности методом детонационного напыления. Цель - получить большую площадь поверхности образца методом детонационного напыления, исследовать геометрию поверхности покрытия. Применяемый метод исследования – оптическая микроскопия. Разработан доступный способ профилометрии при помощи оптического микроскопа (позволяет оценить шероховатость поверхности высотой до 1,6 мм), проведены исследования поверхности покрытия.

Ключевые слова: детонационное напыление, детонационный метод, поверхность покрытия, медь, фотоэмиссия, профилометрия, микроскопия, метод изучения покрытия, оптический микроскоп, шероховатость.

Исследуемое покрытие было нанесено на детонационном комплексе ccds2000, разработанном в ИГиЛ СО РАН (рис. 1). Нанесение происходит следующим образом: подаваемая ацетиленокислородная смесь взрывается; волна от взрыва движется внутри дульной части установки; на пути распространения взрыва из устройства подается порошок меди марки ПМС-1 фракции 64 мкм (рис. 2); нагретые газовой струей частицы движутся в дульной части установки и затем попадают на образец, подвергаемый покрытию [1]. На рисунке 3 представлен внешний вид образца, представляющего собой напыление меди на сталь.

Для оценки шероховатости поверхности покрытия используют различные профилометры. В условиях отсутствия специального оборудования, мной был придуман метод оптического измерения высоты покрытия.

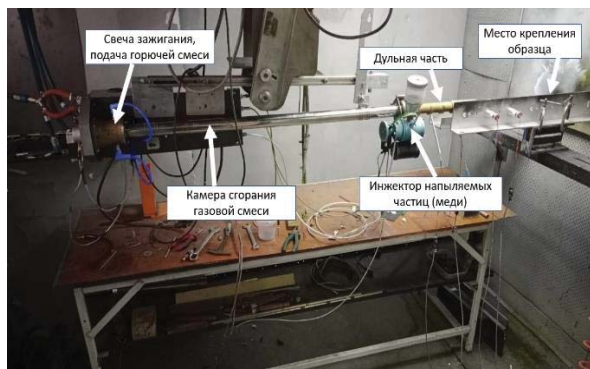


Рисунок 1 – Установка для нанесения покрытия методом детонационного напыления

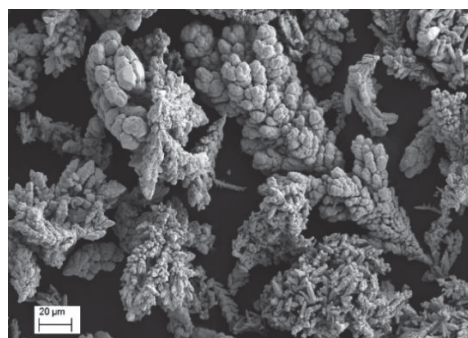


Рисунок 2 – Порошок меди марки ПМС-1 фракции 64 мкм

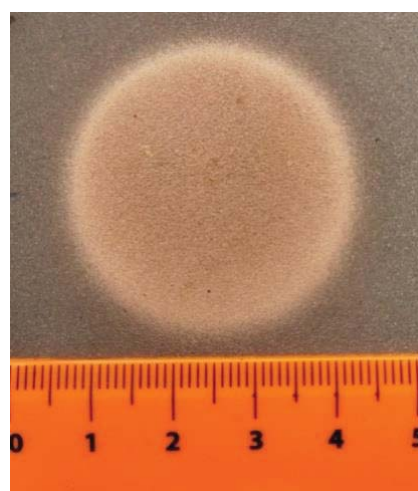


Рисунок 3 – Фотография готового образца

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ, НАНЕСЕННОГО МЕТОДОМ ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ

На рукоятку тонкой настройки оптического микроскопа (рис. 4) была нанесена шкала. Рукоятка имеет одинаковые щербинки по всему периметру – они и были взяты как деления для количественного измерения высоты. Каждая десятая щербинка помечена белым коротким штрихом. Цена деления была определена с помощью КМД, и составила 0,003 мм. Измерение высоты медного покры-

тия производилось путем настраивания резкости на центральной части поля зрения с фиксированным шагом 1 мм по диаметру образца. Поворот рукоятки тонкой настройки содержит 540 штрихов, что позволяет измерять высоту образца примерно до 1,6 мм.

Используя вышеописанный метод, был построен профиль напыленного покрытия по диаметру образца (x70, шаг в 1 мм, рис. 5).

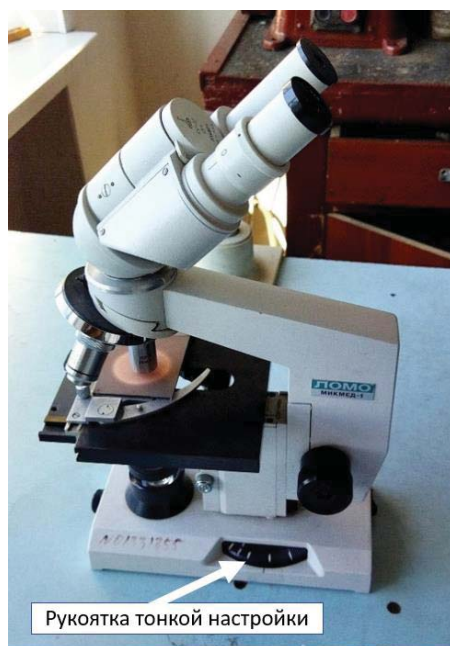


Рисунок 2 – Оптический микроскоп, применяемый в данном методе

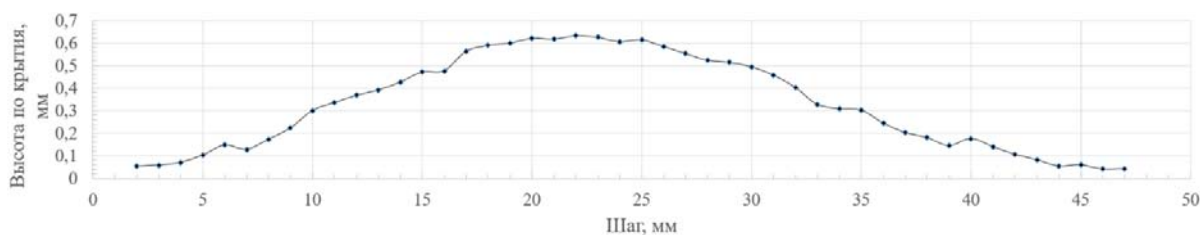


Рисунок 3 – Профиль напыленного покрытия (x70; шаг - 1 мм)

Из полученного профиля можно сделать два основных вывода:

1) Края покрытия достаточно ровные. Это говорит о том, что напыление с помощью вышеупомянутого метода достаточно хорошее.

2) Профиль на рисунке 5 показывает колебание высот до 0,6 мм, однако если определить градиент высоты, то полученный угол будет порядка 0,4 градуса. Это означает что, если нарисовать профиль в масштабе один к одному, то колебание высот исчезнет и мож-

но считать, что покрытие нанесено достаточно равномерно.

Помимо этого, данным методом можно выяснить наличие у напыленного покрытия элементов рельефа, увеличивающих фотоэмиссию. Виды таких элементов представлены на рис. 6. Наибольший эффект для увеличения фотоэмиссии даст третья структура, так как она имеет наибольшую площадь поверхности и острую геометрию.

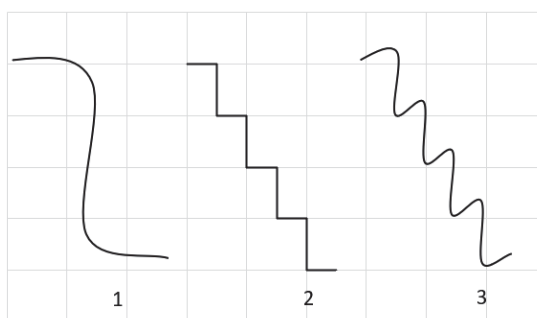


Рисунок 4 – Схема разных рельефов: 1 – линейная структура; 2 – ступенчатая структура; 3 – структура с максимумами второго порядка

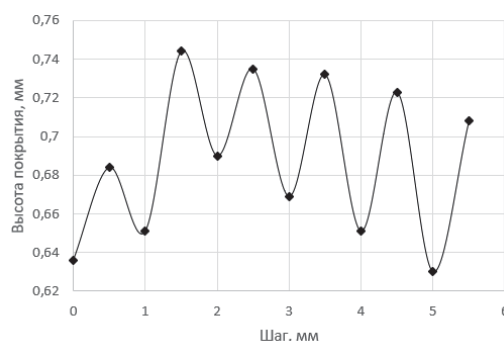


Рисунок 5 – Профиль напылённого покрытия (увеличение - 140 крат; шаг - 0,5 мм)

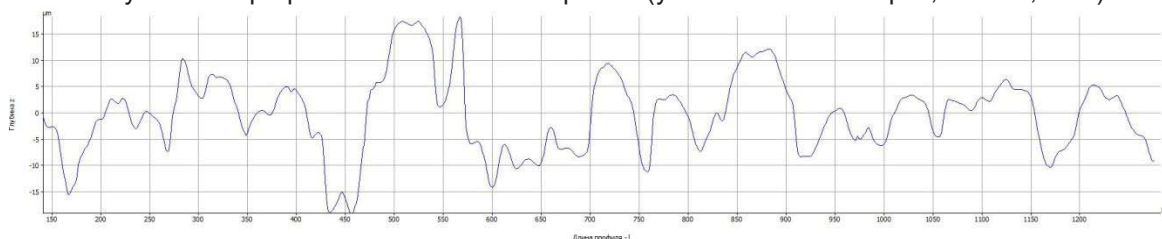


Рисунок 8 – Профиль напылённого покрытия, полученный в системе InfiniteFocusAlicona

Для выяснения геометрии рельефа был построен второй профиль (x140, шаг 0,5 мм) в центральной части образца.

Полученный результат показывает наличие линейной структуры (рис. 7). На данном этапе можно судить о несовершенстве метода, особенно в сравнениями с профессиональными профилограммами. В дальнейшем планируется провести измерение через 0,1 мм, это существенно увеличит качество

измерений и может дать результат, схожий с профессиональными методами.

В системе для трехмерного измерения формы и качества поверхности InfiniteFocusAlicona была получена профилограмма (рис. 8) и измерена длина линии профиля L на интервале $L_0=1000$ мкм. Отношение $L/L_0=2,7$, т.е. площадь поверхности фотокатода после детонационной обработки существенно превышает площадь поверхности фотокатода с плоской поверхностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые материалы и технологии: Сборник научных статей / Барнаул: Изд-во АГУ 2022. С. 20–27.

Калмаков Дмитрий Алексеевич – бакалавр кафедры «Физика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kotbaks20.evan@yandex.ru.

Агейкова Людмила Николаевна – к.ф.-м.н., доцент кафедры «Физика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ageikova@mail.ru.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА

И. О. Дорошенко, Г. С. Меренцова

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрена современная технология регенерации дорожных одежд методом холодного ресайклинга. Описана целесообразность регенерации старых дорожных одежд.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дорожная одежда, современные технологии, ресайклинг, портландцемент, ремонт, ресайклер, регенерация, производительность, подбор состава.

В настоящее время на состоянии сети российских автомобильных дорог отразился низкий уровень их обслуживания и использование устаревших технологий. Причина этого положения всем давным-давно известна – в бюджете страны и регионов недостаточно средств на ремонт и реконструкцию автомобильных артерий страны. Хотя и, направленные на исправление «плачевного» состояния дорог, государственные проекты и программы выправляют ситуацию, по-прежнему требуются альтернативные методы восстановления дорожных одежд.

Одним из таких методов стал метод холодного ресайклинга. Ремонт дорог по методу холодного ресайклинга или холодной регенерации исключает этап демонтажа старого покрытия. Холодная регенерация – технологический процесс, включающий в себя измельчение старого дорожного покрытия, введение вяжущих веществ и, при необходимости, воды и каменных материалов [1]. Благодаря этой технологии сроки и стоимость капитального ремонта автомобильных дорог значительно сокращаются в сравнении с классическими методами.

Метод переработки старого покрытия хорошо показал себя во всём мире. Технология ресайклинга помогает сохранить экологию за счёт снижения расхода первичных ресурсов и уменьшения количества отходов. Применение ресайклеров позволяет:

- снизить расходы ремонта, поскольку потребность в перевозке измельченного асфальтобетона на завод и доставке готовой смеси отсутствует;
- сократить время работ, что способствует ускоренному восстановлению работы дорожного покрытия;
- уменьшить вредное воздействие на окружающую среду – старое покрытие не

утилизируется, сокращается выброс CO₂ из-за меньшего количества автосамосвалов.

Технологический процесс регенерации дорожной одежды состоит из следующих этапов:

- слой покрытия фрезеруется до необходимой глубины с помощью фрезерного барабана;
- гранулят смешивается с вяжущим и водой, битумной эмульсией или вспененным битумом;
- смесь раскладывается по дорожному полотну;
- уплотняется уложенный слой.

Практикуется методика применения для обновления верхнего слоя покрытия стабилизатора для грунтов. Данная технология используется не только на асфальтированных дорогах, но и на грунтовых, проселочных дорогах. Первоначально обрабатываемый участок дороги обрабатывается цементным раствором, затем следует процесс переработки, распределения и уплотнения смеси.

Высокое качество укладки восстановленного материала даже на закруглениях малого радиуса обеспечивается встроенным раздвижным уплотняющим органом. Он гарантирует требуемое профилирование слоя. Возможности системы позволяют формировать двускатный профиль восстанавливаемого покрытия.

В настоящий момент, машины для ремонта дорог прошли ряд модификаций, в процессе которых они обрели вид современных ресайклеров. Ресайклер – самоходная машина, предназначенная для измельчения дорожного покрытия на месте, может оснащаться системами дозировки воды и вяжущего [1]. Фрезерный барабан с большим количеством резцов является основной рабочей частью ресайклера. Для каждого этапа работ предусмотрены свои типы резцов. Его осо-

бенностью является вращение против движения машины, что способствует более эффективному измельчению материала и подаче материала в смесительную установку. При помощи насоса происходит подача воды в восстанавливаемое сырье. Встроенный микропроцессор регулирует доставку и дозировку жидкости в соотношении с количеством материала в смесительной установке. На рисунке 1 показана модель фрезерного барабана ресайклера.

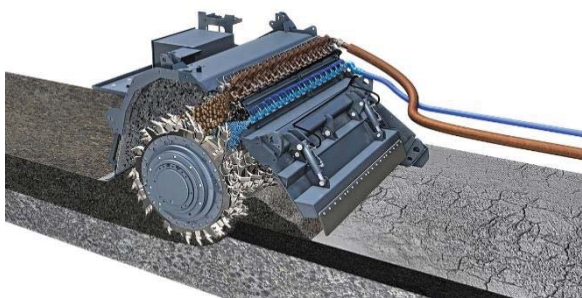


Рисунок 1 – Модель фрезерного барабана ресайклера

Ремонт с использованием ресайклеров производится по одной полосе. Технология ремонта дорожного полотна с помощью ресайклера подразумевает наличие вспомогательных машин и другой сопутствующей техники. Как правило, используются две автоцистерны, объединенные с ресайклером. Они обеспечивают запас битумной эмульсии, битума, модификаторов, воды и различных добавок. Также, при необходимости допускается использование установок для приготовления цементно-водной суспензии для более экономичного расхода портландцемента и повышения качества регенерируемого слоя. Для укладки переработанного слоя на полотно дороги необходимы асфальтоукладчик и дорожные катки. Но если вместо укладчика, возможно использование специального оборудования, установленного на ресайклер, то без уплотнительных машин не обойтись. На рисунке 2 показан набор необходимых машин и схема подачи вяжущих материалов в рабо-

чую камеру фрезерного барабана ресайклера.

Подготовку объекта к ремонтным работам по методу холодного реайклинга можно разделить на три этапа:

Первый этап – точная оценка реального состояния дорожной одежды по результатам лабораторных испытаний, полевых обследований и измерений. Результатом этого этапа является выбор технологии холодного реайклинга – мелкий (неглубокий) или глубокий.

При мелком реайклинге обновляется слой до 10 см. При глубоком происходит переработка слоя толщиной до 50-60 см. Данное разделение подразумевает использование различных по составу добавок, а также и набор вспомогательных машин. В первом варианте за регенератором следует битумовоз и грузовик с цистерной воды, во втором – агрегат для приготовления водо-цементной суспензии на основе битумной эмульсии.

Второй этап – подбор состава укрепляемого материала из автомобильной дороги и вяжущего. На основании подобранного рецепта производится прочностной расчёт, конструирование новой дорожной одежды, составляется проект производства работ.

Третий этап – лабораторный и полевой контроль качества. На основании этого выводится ожидаемый конечный результат и экономическая эффективность данной технологии.

Если исследование существующего покрытия выявит недостаток в нем каменных материалов определенных фракций, то необходимо произвести их предварительное распределение по поверхности регенерируемого покрытия перед ресайклером. Распределение щебня, как правило, осуществляется автогрейдером. Распределение необходимого по рецептуре цемента производится с помощью цементовозов.

Отличительным показателем новой технологии является производительность ремонта покрытий. Обычно скорость работы ресайклера задается ППР, но при необходимости она может значительно варьироваться в зависимости от условий работ

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА

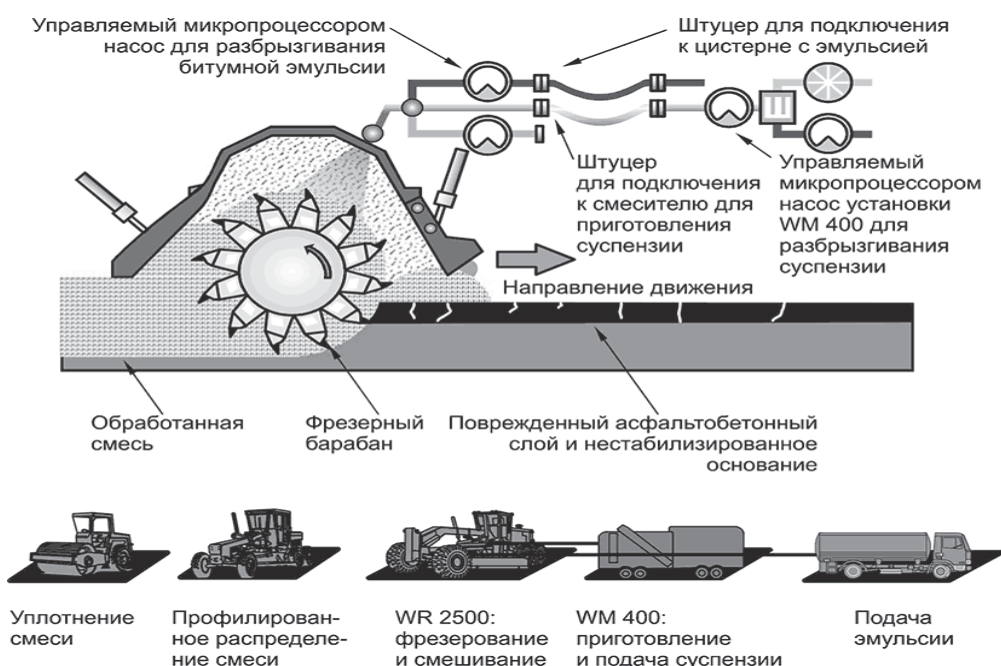


Рисунок 2 – Набор машин и схема подачи вяжущих в рабочую камеру ресайклера при укреплении материала битумной эмульсией и цементом

Рассмотрим реальную скорость работ на примере ресайклера RM-350B фирмы Caterpillar, представленного на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ресайклер RM-350B фирмы Caterpillar

Его производительность изменяется от 5 м/мин (глубокий ресайклинг) до 24 м/мин (мелкий ресайклинг). При средних условиях его реальная скорость составляет 10 м/мин. За рабочую смену этот ресайклер способен выполнить свою работу на 1,2 км при ширине покрытия 7 м, при вахтовой смене протяженность может возрасти до 2 км.

Использование в качестве вяжущих цемента и битумной эмульсии позволяет достичь преимущества обоих компонентов: предотвращается склонность смесей, приготовленных только с добавкой цемента,

к трещинообразованию, а битумные эмульсии придают покрытию необходимую упругость.

На основании этого, можно сделать вывод, что метод холодного ресайклинга не только удешевит, но также и сократит общий срок ремонта дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стандарт организации СТО 34666242.003-2017. Смесей асфальтогранулобетонные и асфальтогранулобетон с добавками серии «Чимстон» для дорожного строительства. – ООО «Региональный центр инжиниринга»

Дорошенко Илья Олегович – магистр группы 8Сад-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: dogifog22@gmail.com

Меренцова Галина Степановна – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: adio-06@mail.ru

СПОСОБ ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКОГО ОСУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Э. С. Хомутов, В. В. Хомутова, И. О. Вербицкий, Е. В. Вербицкая

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрена проблема увлажнения стен грунтовой влагой. Описаны последствия увлажнения стен. Разобран механизм капиллярного и электроосмотического всасывания грунтовой влаги. Приведены традиционные способы восстановления гидроизоляции и осушения стен, выявлены их недостатки. Предложен новый, но хорошо изученный способ электроосмотического осушения конструкций. Выявлены его преимущества и недостатки по сравнению с традиционными методами. Предложены сферы применения и перспективы дальнейшего развития метода.

Ключевые слова: разрушение стен и фундаментов, электроосмос, электроосмотическое осушение, влага в стенах, капиллярный подсос грунтовой влаги, горизонтальная гидроизоляция, опреснение стен.

Повышенная влажность конструкций зданий и сооружений является главной причиной их повреждения и разрушения. Наиболее трудноустраняемым и устойчивым видом увлажнения конструкций, в частности стен, является увлажнение капиллярным и электроосмотическим подсосом грунтовой влаги. Высота такого поднятия может достигать 5 и более метров, что влечет за собой следующие последствия:

- возрастает коэффициент теплопроводности материала, ухудшаются его тепло-технические свойства;
- замерзание и оттаивание влаги в стене приводит к разрушению бетона, каменной и кирпичной кладки;
- ускоряются процессы электрохимической коррозии арматуры, систем ОВК и др.
- ускоряется эрозия раствора кирпичной кладки;
- соли, содержащиеся в грунтовой влаге, кристаллизуясь, увеличиваются в объеме, что приводит к разрушению материала, а также увеличивается его гигроскопичность;
- образование плесени, болезнетворных бактерий, что негативно сказывается на здоровье человека.

Наиболее распространенной защитой от капиллярного подсоса грунтовой влаги является устраивание горизонтальной гидроизоляции. Но в ходе эксплуатации зданий и сооружений средства гидроизоляции теряют свои защитные свойства. В случае «старых» зданий горизонтальной гидроизоляции не было вовсе. Традиционные способы восстановления гидроизоляции включают в себя:

– устройство новой гидроизоляции путем пробивки паза в стене и закладки в него изоляции;

- горизонтальная гидроизоляция методом инъектирования под давлением;
- забивка металлических листов в швы кирпичной кладки.

Затем стена высушивается путем естественного воздухообмена, конвективными и радиационными способами, а также вакуумированием.

Все эти методы обладают рядом серьезных недостатков. В их число входят: высокая трудоёмкость работ, высокие затраты материала, риски разрыва кирпичной кладки от давления гидрофобизирующего раствора, длительное время осушения (до 3 лет), необходимость частичного разбора конструкций и внутренней отделки помещений. А соли, находящиеся в стене, по мере ее высыхания, расширяются, что приводит к механическому разрушению материала стен. Помимо этого, на весь период восстановительных работ здание выводится из эксплуатации.

Способ активного электроосмотического осушения конструкций лишен этих недостатков. В основе способа лежит явление электроосмоса, заключающее в себе перенос жидкости через капилляры или пористые диафрагмы, под действием приложенной разницы потенциалов (электрического поля). Именно оно является причиной поднятия влаги на большую высоту, ведь в стенах, испытывающих перепады температуры по длине или на противоположных поверхностях, присутствуют электрические поля. При этом положительные заряды (аноды) группи-

СПОСОБ ЭЛЕКТРОСМОТИЧЕСКОГО ОСУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

руются главным образом у основания стены в зоне контакта с грунтом, а отрицательные (катоде) – вверх [1].

Изложенные теоретические положения дают основание к применению электроосмоса для осушения конструкций, если обратить естественную полярность стены. Есть, как минимум, два метода электроосмотического осушения конструкций – пассивный и активный. В обоих случаях по периметру осушаемой конструкции устраивают цепочку из электродов – анодов, параллельно соединённых проводником, а электроды – катоды заглубляют в грунт [3]. Пассивные методы не требуют внешнего источника питания. Электроосмотические силы, обратные естественным, возникают за счет электрохимической разности потенциалов металлов, из которых сделаны электроды. Разность потенциалов между осушаемым элементом и грунтом на практике не превышает 1 В. Этого достаточно, чтобы препятствовать силам капиллярного поднятия грунтовой влаги, но недостаточно для перемещения избыточной влаги, что не эффективно в контексте осушения конструкций.

Активные методы основаны на подключении между анодными и катодными электродами внешнего источника питания (до 200 В), что позволяет создать силы, достаточные для перемещения влаги против сил капиллярного поднятия по всей толщине и высоте

стены. Блок управления установки, измеряя сопротивление растеканию специальных электродов, способен автоматически подбирать напряжение в зависимости от степени осушения стены. После осушения стены, установку можно перевести на режим низковольтного питания (6-12 В), электрическое поле будет препятствовать капиллярному поднятию влаги и поддерживать стену в сухом состоянии [2].

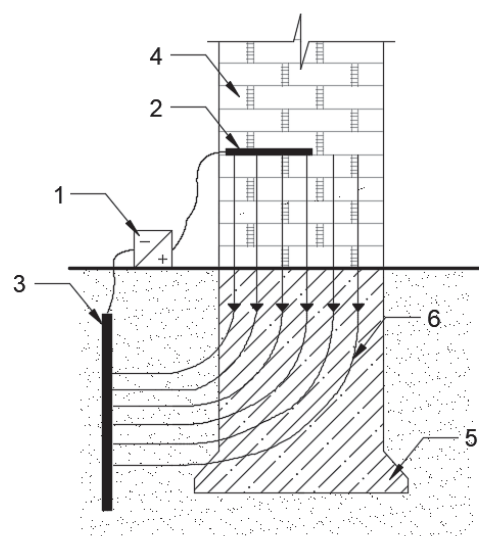


Рисунок 1 – Схема установки

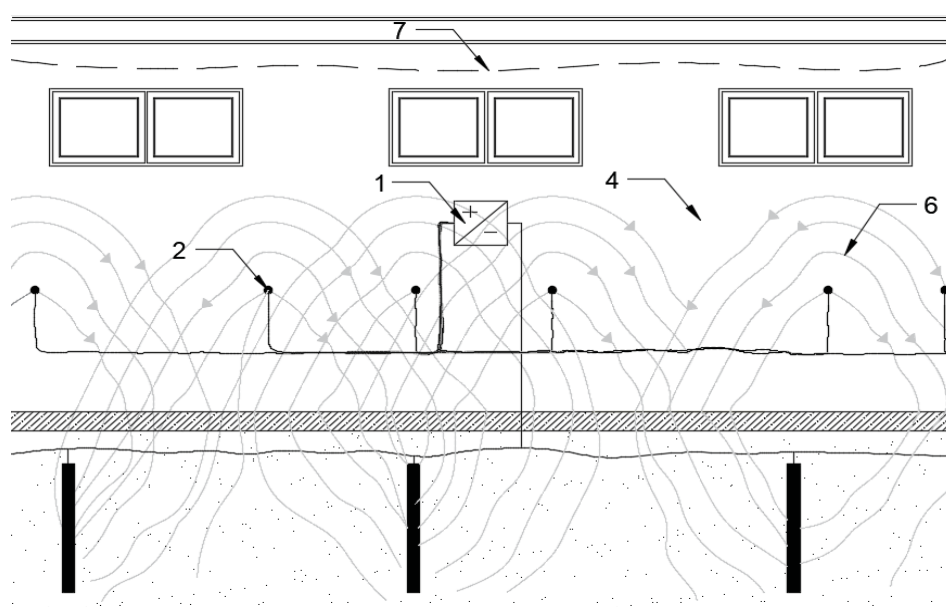


Рисунок 2 – Вариант схемы установки, расположенной на цокольном этаже здания

На рисунках 1 и 2 изображены упрощенные варианты схем системы активного электроосмотического осушения, где 1 – источник постоянного тока, 2 – электроды (аноды), 3 – электроды (катоды), 4 – осушаемая стена, 5 – фундамент, 6 – линии электрического тока, отражающие движение воды, 7 – уровень капиллярного поднятия влаги в стене [2].

Метод обладает рядом преимуществ, выделяющих его на фоне традиционных, а именно:

- опресняет стену, исключая дальнейшее её разрушение от разбухания солей;
- малые затраты на монтаж;
- низкие расходы на эксплуатацию;
- не требует вмешательства в конструкцию здания;
- безопасен для здоровья;
- скорость осушения в 3-9 раз быстрее, чем традиционными методами (зависит от разности потенциалов между анодом и катодом);
- обеспечивает равномерность перемещения влаги [5].

На данный момент система электроосмотического осушения немецкой фирмы DRYMAT установлена в подвалах Эрмитажа [4]. Стены здания особенно подвержены влиянию влаги, так как грунтовые воды находятся в 50 см от основания его фундамента. Оборудование другой немецкой фирмы Drymatec установлено в подвалах корпуса Бенуа Государственного Русского музея (г. Санкт – Петербург), университете Культуры и искусства (г. Санкт – Петербург), а также в здании бывшего Дворянского собрания (г. Новгород), где успешно справляется со своими задачами.

Одним из главных недостатков данного метода, помимо высокой стоимости зарубежного оборудования, является разрушение электродов от коррозии. Решить эту проблему можно путем добавления порошкового графита в раствор, которым заполняется свободное пространство между электродом – анодом и материалом конструкции. На границе контакта графита и электрода не происходит химических реакций, поэтому анод не будет растворяться. Немецкая компания DRYMAT решает проблему коррозии электродов, используя в качестве материала для них титан, покрытый слоем из иридия и платины. Решение обеспечивает срок службы электродов, превышающий 100 лет, но обладает высокой стоимостью.

Вывод. Метод активного электроосмотического осушения имеет явные преимуще-

ства перед традиционными методами восстановления горизонтальной гидроизоляции и осушения стен. Для исторических зданий и сооружений особенно важно сохранение первоначального вида, с чем успешно справляется способ активного электроосмотического осушения, требуя минимальных вмешательств в конструкцию. Эффективность метода доказана не только теоретически, но и опытом осушения стен зданий и сооружений по всему миру. Существенным недостатком использования данного метода в России является отсутствие отечественных установок, что сказывается на итоговой стоимости оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гучкин И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2001 – 176 с.
2. Ивлиев Е.А. Электроосмотическое осушение стен и фундаментов зданий // ЭОМ. 2007. №4.
3. Патент RU 2103054. МКИ5 В01D61/56. Способ активного электроосмотического осушения стен зданий и сооружений от грунтовых вод/ Е.А. Ивлиев, Ю.Я. Иоссель, Г.С.Казаров, Е.В. Константинов, В.В. Липатов Опубл. 20.01.1998. Бюл. №3.
4. Drymat SYSTEME [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.drymat.ru/> (Дата обращения 07.04.2023);
5. Drymatec - эксперты против плесени и влажности стен [Электронный ресурс]. 2023. URL: <https://www.drymatec.de/> (Дата обращения 01.04.2023).

Хомутов Эдуард Станиславович – студент гр. СУЗ-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ed-hom@mail.ru.

Хомутова Вероника Вадимовна – студент гр. СУЗ-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nikapoluskina2@gmail.com.

Вербицкий Иван Олегович – старший преподаватель кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vanek_007-89@list.ru.

Вербицкая Елена Васильевна – старший преподаватель кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alenapantushina@mail.ru.

СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

К. А. Павликова, Д. А. Майс, И. А. Бахтина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Рассмотрены требования пожарной безопасности к огнестойким кабельным линиям и их основная область применения. Описана методика проведения лабораторных испытаний огнестойких кабельных линий.

Ключевые слова: кабельные изделия, кабеленесущие системы, требования пожарной безопасности, работоспособность, огнестойкость, метод испытания.

Все известные противопожарные мероприятия объектов строительства проводятся с целью обеспечения безопасности жизни и здоровья людей, а также для минимизации материального ущерба, нанесённого в процессе пожара. В случае возникновения экстренной ситуации системы противопожарной защиты (СПЗ) должны немедленно включиться в работу и сохранять рабочее состояние до тех пор, пока люди, находящиеся в зда-

нии, не покинут его. Поэтому для электропитания этих систем применяют огнестойкие кабельные линии.

Кабельные линии – набор оборудования, в состав которого входят кабель и различные электромонтажные аксессуары (металлические лотки и сетки, жесткие и гибкие ПВХ-трубы, металлорукава, кабель-каналы, распределительные коробки и др.) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пример кабельной линии

К огнестойким кабельным линиям (ОКЛ) относятся силовые и слаботочные кабельные линии, способные сохранять свою работоспособность (передавать электроэнергию) в условиях пожара в течение заданного интервала времени, которого должно хватить на эвакуацию людей в безопасную зону.

Согласно статье 82 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», огнестойкие кабельные линии предназначены для работы следующих систем [1]:

- аварийное освещение;
- указатели направления эвакуации;
- системы оповещения и управления эвакуацией (раздел СОУЭ);
- системы пожаротушения;

- системы дымоудаления;
- лифты для пожарных подразделений (применимы для зданий, высота которых составляет 30 метров и больше);
- охранная сигнализация;
- щиты реанимационных и операционных больничных помещений.

Проектирование систем противопожарной защиты включает в себя большой перечень документации, регламентирующей требования по защите кабельных линий в ситуации пожара. На рисунке 2 представлена основная нормативная база, на которую необходимо ориентироваться специалистам при разработке проектной документации раздела СПЗ.



Рисунок 2 – Нормативная база

Более подробно требования о пожарной безопасности раскрываются в СП 6.13130.2021. В данном своде правил конкретизирована информация о том, с помощью каких аспектов возможно добиться обеспечения требований пожарной безопасности: правильный выбор исполнения кабеля (ГОСТ 31565-2012) и выбор способа его прокладки [2].

Для каждого типа строительных объектов предусматриваются соответствующие требования по пожарной безопасности. Вся кабельная продукция, к которой применимы нормы СПЗ, в соответствии с ГОСТ 31565-2012 маркируется в зависимости от характеристик кабельной изоляции (рисунок 3) [3].



Рисунок 3 – Классификация кабеля по ГОСТ 31565-2012

Как правило, при проектировании разделов, связанных с противопожарной защитой, применяют кабели с маркировкой FR (fireresistance).

Время работоспособности огнестойких кабельных линий в условиях стандартного температурного режима пожара определяется исходя из ГОСТов, регламентирующих время эвакуации для конкретного типа строительного объекта или расчета пожарных рисков. Проверка ОКЛ на прочность проводится

в ходе лабораторных испытаний в специальной печной камере (минимальный размер – 3000×3000×3000 мм) по ГОСТ Р 53316. Перед началом испытаний ОКЛ монтируется на поверхность камеры исходя и проектных решений (на стену или потолок). Имитация реальных условий пожара достигается путем разогрева печи до 1200 °С с применением изменяемых нагрузок (рисунок 4) [4].

СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

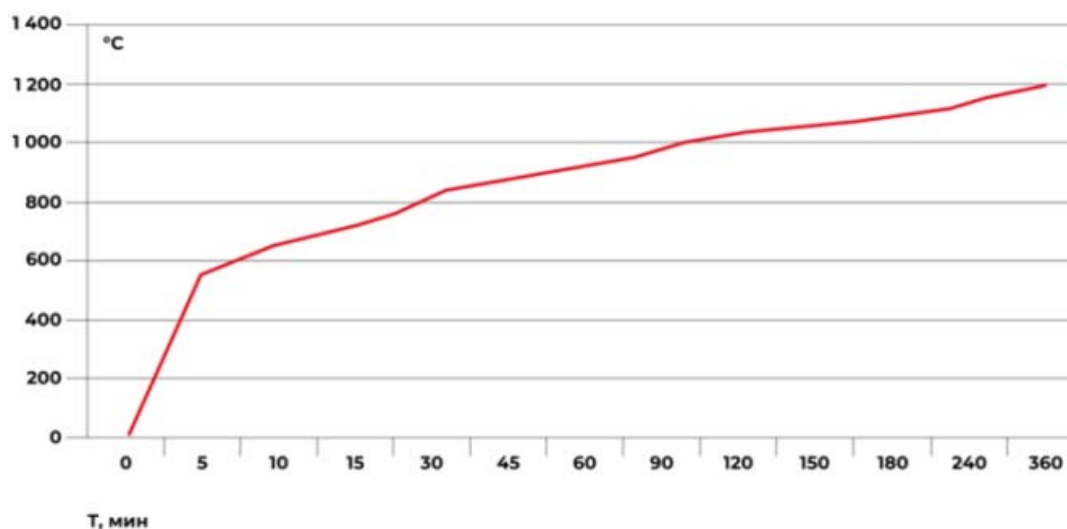


Рисунок 4 – Имитация стандартного температурного режима пожара

В отличие от диагностики огнестойких кабелей (ГОСТ Р МЭК-60331-11-2012), огнестойкие кабельные линии тестируются при более жестких условиях, что отражается на времени их работоспособности в условиях пожара [4, 5].

Классы огнестойкости ОКЛ определяются следующим образом: к кабелям подключаются потребители, после чего наблюдатели отмечают время, в момент

которого возникают токи короткого замыкания и пропадает напряжение в цепи, а индикатор напряжения отключается. Соответственно, результатом испытания является информация о фактическом времени работы огнестойкой кабельной линии, в течение которого кабель сохраняет свои рабочие функции [4]. Классы огнестойкости ОКЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация кабельных линий по степени пожарной опасности

Наименование показателя	Классификационное обозначение	Критерий оценки	Значение критерия оценки
Предел огнестойкости кабельной линии в условиях воздействия пламени (где E – показатель потери целостности)	E15	Время, в течение которого кабельная линия сохраняет свою работоспособность в условиях воздействия пламени, мин.	15
	E30		30
	E45		45
	E60		60
	E90		90

Результаты испытаний заносятся в протокол, на основании данных которого в дальнейшем проводится сертификация кабельных линий [6]. Сертификация распространяется на все маркоразмеры ОКЛ [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: дата введения 2008-07-22. – Москва, 2008.
2. СП6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности: дата введения 2021-04-06. – Москва, 2021.
3. ГОСТ 31565-2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности: дата введения 2012-05-24. – Москва, 2012.

4. ГОСТ Р 53316-2021. Электропроводки. Сохранение работоспособности в условиях стандартного температурного режима пожара. Методы испытаний: дата введения 2022-01-01. – Москва, 2021.

5. ГОСТ Р МЭК 60331-11-2012. Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 11. Испытательное оборудование. Воздействие пламени температурой не менее 750 (С): дата введения 2014-01-01. – Москва, 2014.4.

6. Павликова К.А. Проектирование телекоммуникационного шкафа для слаботочных систем в AUTODESK REVIT / К.А. Павликова, И.А. Бахтина // Ползуновский альманах. – 2023. – № 1. – С. 132-136.

Павликова Ксения Андреевна – студент гр. 8С_{оим}-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pavlikova-k99@yandex.ru

Майс Дмитрий Александрович – студент гр. С-03 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mais202mais@mail.ru

Бахтина Ирина Алексеевна – к.т.н., доцент кафедры «Инженерные сети, теплотехника и гидравлика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bia-altai@mail.ru.

ЭКЗОСКЕЛЕТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Я. В. Кульбедин, О. С. Анненкова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

При строительстве, монтаже и погрузо-разгрузочных работах наиболее выгодно применение экзоскелета. Экзоскелет состоит из металлических и пластмассовых деталей, имеет защитный кожух. Применение экзоскелета обеспечивает разгрузку с определенных частей тела человека при выполнении строительно-монтажных работ. Основная функция экзоскелета – облегчение труда и повышение производительности работы строителя.

Ключевые слова: экзоскелет, строитель, монтаж, разгрузка, производительность.

Строительство в настоящее время всё также актуально, как и раньше. За большой период времени автоматизация и механизация в строительстве развивается очень продуктивно. На сегодняшний день наиболее востребованным приспособлением, облегчающим труд рабочего – строителя, является строительный экзоскелет.

Экзоскелет – это устройство, которое предназначено для снижения нагрузки с определенных частей тела рабочего.

На строительных площадках применяются следующие виды экзоскелетов:

а) экзоскелеты для разгрузки ног строителя (нижних конечностей);

б) экзоскелеты для разгрузки со всех конечностей строителя (комплексные экзоскелеты);

в) экзоскелеты для разгрузки плечевого пояса строителя (верхних конечностей).

Экзоскелеты бывают двух видов – активные и пассивные. Активные – это те экзоскелеты, которые имеют источник энергии (аккумулятор), за счёт которого они помогают совершить работу человеку (рисунок 1). Пассивные – экзоскелеты, не имеющие источника энергии, помогающие человеку в работе для частичной разгрузки плечевого пояса (рисунок 2). Вес экзоскелетов варьируется от 800 гр до 4 кг в зависимости от их типа. В основном, тяжелые экзоскелеты (от 5 до 30 кг) – это активные экзоскелеты, у пассивных экзоскелетов вес меньше из-за того, что они не имеют аккумулятора [1]. Профессиональные активные строительные экзоскелеты имеют систему приводов (электро, гидро, пневмо), систему управления и систему питания непосредственно от аккумулятора, который в свою очередь, расположен в защитном кожухе обычно сзади (на спине) (рисунок 3).

Пассивный экзоскелет (на примере экзоскелета нижних конечностей) имеет опорную раму, нагрудную пластину, бедренные

звенья и генераторы крутящего момента с газлифтом (доводчиком).

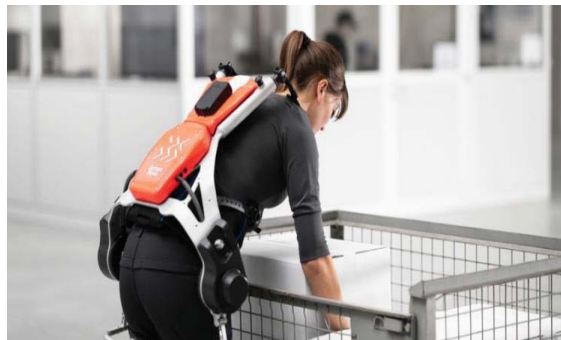


Рисунок 1 – Активный экзоскелет

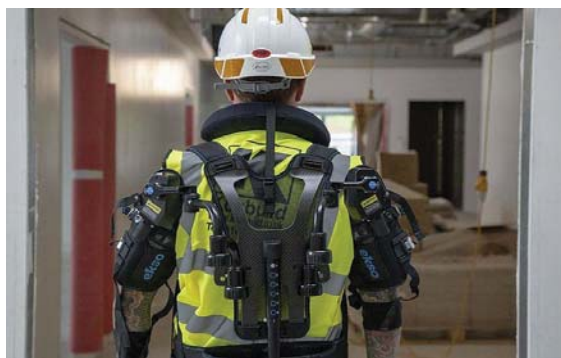


Рисунок 2 – Пассивный экзоскелет



Рисунок 3 – Профессиональный активный экзоскелет с пневматическим приводом

Пассивные экзоскелеты используются в различных работах при монтаже легких элементов и конструкций, при отделочных и погрузо-разгрузочных работах (весом не более 10 кг). Активные экзоскелеты чаще используются в работе с тяжелыми и габаритными строительными материалами и инструментами.

Экзоскелеты имеют свои преимущества и недостатки. Преимущества экзоскелетов:

- полная (у профессиональных активных) или частичная (у активных и пассивных) разгрузка частей тела рабочего;
- малый вес (у пассивных);
- небольшие размеры;
- высокая производительность работ;
- предотвращение рабочего от травм;
- наличие регулировки вспомогательной силы.

Недостатки экзоскелетов:

- у активных экзоскелетов имеется необходимость заряжать или менять батарею на запасную (высокое энергопотребление), а также их большой вес;

- у некоторых активных и пассивных экзоскелетов ограничен диапазон движений.

Поддержка рук обеспечивается за счёт резиновых эспандеров (постелей плеча), которые спрятаны в закрытом кожухе механизма экзоскелета. Надевается экзоскелет на человека как рюкзак, лямки одеваются на плечи, пояс застёгивается на уровне таза. Лямки и пояс имеют регулировку. Перенос нагрузки с плечевого пояса на поясничную часть тела осуществляется за счёт амортизаторов (металлических штанг, стоек) и систем рычагов [2].

Принцип работы экзоскелета: при поднятии рук вверх механизм синхронно поднимается вместе с рукой, создавая «выталкивающий» момент. Когда рука полностью выпрямлена в локте, поддержка рук осуществлена на максимум (вспомогательная сила 4-6 кг на руку). Усилия поддержки рук можно изменять регулировочным винтом.

За счет продуманной создателями-инженерами формы пассивный экзоскелет не мешает строителю в работе.

Применение экзоскелета в строительстве может быть использовано при монтаже потолков и электромонтажных работах (рисунок 4), а также при работе с УШМ, дрелью или перфоратором. Можно с уверенностью сказать, что использование экзоскелета значительно облегчает работу строителя и увеличивает производительность труда. Если строитель без экзоскелета может просверлить перфоратором (2-11 кг) в потолке при-

мерно 8-10 отверстий, то с экзоскелетом это число возрастает в 3-4 раза, т. е. 25-40 отверстий [2].

При монтаже потолка у рабочего без экзоскелета возникают напряжения в шейном отделе и поясничной зоне позвоночника, а также плечевом суставе. А при монтаже с одетым пассивным экзоскелетом эти напряжения передаются на рычажную систему экзоскелета (рисунок 5).



Рисунок 4 – Выполнение электромонтажных работ с помощью экзоскелета верхних конечностей



Рисунок 5 – Компенсация нагрузок с помощью пассивного экзоскелета

Основные виды работ с использованием экзоскелетов на строительных площадках:

- проведение погрузочно-разгрузочных работ с помощью экзоскелета нижних и верхних конечностей, что актуально при строительномонтажных работах;
- фиксация деталей или удержание массивных элементов конструкций при их монтаже;
- сборка срубов, установка металлоконструкций, каркасов домов;
- строительство подземных коммуникаций;
- разработка грунта (траншей) в условиях невозможности привлечения специальной техники;

-использование комбинированного экзоскелета в работе с вибрационным инструментом (отбойным молотком, трамбовочной машиной) для предотвращения развития вибрационной болезни.

Разработаны экзоскелеты таким образом, чтобы уменьшить утомляемость строителя при выполнении работ, связанных с подъёмом среднего и тяжелого инструмента и повысить производительность труда рабочего-строителя.

На строительных площадках в определенных работах на человека действуют различные нагрузки, которые в дальнейшем приводят к травмам. Экзоскелеты применяют для уменьшения риска производственных травм и увеличения производительности работы строителя.

В настоящее время фирмами-производителями разрабатываются различные технологии для экзоскелетов. Например, фирма EksoBionics (ЭксоБионикс) разработала функцию фиксации коленей экзоскелетом в том случае, когда рабочий стоит на одном месте. Это позволяет значительно уменьшить нагрузку на рабочего при выполнении работ. Фирма Daewoo разработала активный экзоскелет рамного типа с системой рычагов для нижних конечностей, в который установили электромагниты. Электромагниты являются в нем рабочим органом для поднятия грузов (масса элемента до 30 кг). Следует отметить, что такой экзоскелет применим только с металлическими грузами (элементами).

В России основными фирмами-производителями, которые специализируются, в основном, на экзоскелетах являются фирмы Exorise (Экзорайз) и Полезные роботы. Фирма Полезные роботы основана в 2016 году на базе лаборатории Бионической робототехники Института им. М.В. Келдыша РАН.

Экзорайз (г. Магнитогорск) разрабатывают и создают профессиональные активные и пассивные экзоскелеты для строительной отрасли. Фирма Полезные роботы (г. Москва) разрабатывает экзоскелеты для строительной, медицинской, военной и других отраслей промышленности. Фирмы Норникель (г. Москва), Экзоатлант (г. Москва), Экзаурус (г. Москва) специализируются не только на экзоскелетах в отличии от вышеуказанных фирм.

В России применение экзоскелетов в строительстве значительно меньше, чем в Европе, США и других странах. Это связано с низким маркетингом и незнанием компаний об использовании экзоскелетов. Небольшой опыт в эксплуатации экзоскелетов на строи-

тельных площадках замедляет развитие в этом направлении.

Каждый год инженеры-разработчики усовершенствуют свои технологии в экзоскелеты под разные виды работ, а также стараются создать максимально удобный и маленький по размерам, но при этом более производительный экзоскелет для качественной и лёгкой работы.

Экзоскелеты в строительной отрасли доступны и применимы для всех средних и крупных предприятий.

Ряд преимуществ, которые может обеспечить внедрение экзоскелета в строительство:

- увеличение производительности рабочего;
- снижение производственных травм на строительных площадках;
- экономический эффект за счёт уменьшения потребного количества рабочих и увеличения безопасности труда (уменьшение количества выплат, связанных с травмами на производстве);
- компании, которые используют у себя экзоскелеты, обеспечивают себе хорошие репутационные преимущества;
- значительно уменьшаются сроки строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статья от 28.01.2021 «Экзоскелеты Suitx: опыт использования в реальных условиях», автор –top3dshop. – URL: <https://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/ekzoskeley-suitx-opyt-ispolzovaniya-v-realnyx-usloviyax> (дата обращения 05.04.2023)
2. Статья от 18.06.2021 ««Продам скелет, новый, на гарантии...» Тест экзоскелета HiltiEXO-01», автор – Алексей Меснянкин. – URL: <https://masterforum.ru/prodam-skelet-novyy-na-garantii/> (дата обращения 05.04.2023)

Кульбедин Ян Вячеславович – студент гр. С-01 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: yan2215@mail.ru

Анненкова Ольга Семеновна – к.т.н., доцент кафедры «Технология и механизация строительства» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: 222-ru@mail.ru

ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ В СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ РАЙОНАХ

Н. В. Орлов, Л. Н. Амосова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье приведены сведения о землетрясениях, их происхождение, основные понятия о фундаментах и видах фундаментов, применяемых в сейсмически опасных районах.

Ключевые слова: сейсмика, землетрясения, причины землетрясений, фундамент, виды фундаментов в условиях сейсмики, строительство.

Сейсмика - подверженность определенной местности землетрясениям. Магнитуду землетрясения определяют при помощи сейсмографа и фиксируют по шкале Рихтера, где максимальное значение достигает 9,5 баллов или по шкале Медведева-Шпонхойера (принята в России), где максимальное значение равно 12 баллам. Продолжительность землетрясений чаще всего измеряется несколькими секундами и реже минутами. Разрушающую способность землетрясений определяет их интенсивность, когда можно проанализировать влияние землетрясений на здания и сооружения, а также на инфраструктуру и жизнь людей [1]. Генезис землетрясений бывает разным, на данный момент основными являются:

- тектонический - движение тектонических слоев или плит в земной коре;
- вулканический - извержение вулканов;
- обвальный - разрушение карьеров, рудников и шахт;
- техногенный - вмешательство человека в природу и природные явления); искусственный (взрывы горных пород).

Землетрясения - большая проблема для человечества, поэтому для возведения зданий и сооружений нужно учитывать особенность сейсмики конкретного региона, а также контролировать ведение какой-либо деятельности человека.

Сложно недооценить ущерб, который нанесен землетрясениями, так в 2011 году у побережья Японии случилось самое мощное и разрушающее землетрясение, которое в полной мере могут изучить современные ученые. Вследствие возникновения подземных толчков образовалось мощнейшее цунами, максимальная высота которого равнялась 40 метрам. По итогу трагедии в Японии пострадало 62 административных зданий.

На территории Российской Федерации ученые фиксируют подземные толчки нередко, но самое разрушительное и опасное зем-

летрясение за последние сто лет произошло весной 1995 года на Северо-восточном побережье Сахалина.

По профессиональному суждению экспертов магнитуда землетрясения находилась в диапазоне от 8 до 10 баллов по шкале Медведева-Шпонхойера. Десятки населенных пунктов были разрушены почти полностью, землетрясение унесло сотни человеческих жизней. Некоторые районы Дальневосточного федерального округа, включая Сахалин, настолько опасны для строительства с точки зрения сейсмики, что в нормативно-правовой базе существует отдельный тип опасности зданий, минуя 3 класса опасности, которые в особой мере могут быть подвержены разрушению землетрясениями. Также к постройкам отдельного класса опасности относятся атомные электростанции, например. На сегодняшний день идет анализ и обработка данных, которые фиксируют специальные датчики сейсмической активности и перемещения грунтов на месте будущего фундамента жилого комплекса на левом берегу реки Обь в городе Барнауле. Датчики располагаются в буронабивных сваях и находятся на глубине более сорока метров. По результатам данных этих датчиков здание будет спроектировано и построено с учетом всех геологических особенностей местности. Город Барнаул имеет относительно спокойную сейсмологическую обстановку. Магнитуда 5 баллов в большей части города и 6 баллов в районе Старого базара. В 2003 году город настигло землетрясение, эпицентр которого взял свое начало недалеко от деревни Кош-Агач, расположенной в республике Алтай. В Барнауле же обошлось без жертв, значительное большинство зданий и сооружений не потеряло своей несущей способности и осталось целыми.

Воздействия сейсмики на фундаменты зданий и сооружений обусловлены землетрясениями. От гипоцентра, во всех направлениях распространяются упругие колебания, ха-

рактируемые сейсмическими волнами: продольными (сжатия и растяжения) и поперечными (сдвиговые, перпендикулярные продольным волнам). Также, от эпицентра по поверхности земли распространяются во все стороны поверхностные волны, приводящие к наиболее сильному вертикальному колебанию поверхностного слоя [1].

В СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» приведен список населенных пунктов, расположенных в сейсмических районах страны, с указанием принятой для них сейсмичности в баллах и повторяемости сейсмического воздействия. Вся территория России поделена на отдельные районы по сейсмичности, но даже в пределах одного района сейсмичность может быть различной в зависимости от грунтовых условий [4]. Сейсмические воздействия приводят к изменению физико-механических свойств грунтов:

- увеличиваются сжимаемость (особенно несвязных грунтов);

- уменьшается их предельное сопротивление сдвигу. При определенных условиях может происходить разжижение водонасыщенных песчаных грунтов оснований, приводящее к полному исчерпыванию их несущей способности. Эти изменения физико-механических свойств грунтов и специфический характер взаимодействия сооружения с основанием, определяют особенности проектирования фундаментов в условиях сейсмичности. По действующим в России нормам, сейсмические воздействия учитываются при проектировании зданий и сооружений в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов. На площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить сооружения, как правило, не допускается [1].

Основное требование сейсмостойкости фундаментов состоит в том, чтобы при совместном действии на них обычных нагрузок и сейсмических сил фундаменты не разрушились, не сдвигались и не опрокидывались, а основание не теряло устойчивости, тем самым обеспечивая общую устойчивость и прочность системы «сооружение – основание». Величина сейсмической нагрузки зависит от интенсивности колебаний и от динамических характеристик сооружения, его собственных колебаний, обусловленных начальными условиями движения грунта. Поэтому, в современных условиях, при развитом уровне строительства и крупномасштабных проектах необходимо обратить внимание на сейсмологическую особенность местности (строительной площадки) и спроектировать, возвести

фундамент, отвечающий всем требованиям безопасности, который сможет обезопасить всю конструкцию постройки, а самое главное сохранить жизнь людям [2].

Необходимо отметить, что мировым лидером по решению проблем, связанных с землетрясениями, является Япония, в том числе и разработка сейсмоустойчивых фундаментов, примеры которых приведены далее.

Фундаменты с использованием подшипников. Данную технологию вывели на достойный уровень японские инженеры. Она заключается в «отделении» самого фундамента от прочей части постройки так, что между фундаментом и зданием есть пространство, заполненное, в большинстве случаев, свинцово-резиновыми подшипниками [3]. В них ядро, отлитое из свинца, окружается несколькими слоями стали и технической резины. Подшипники прикрепляются к стальным пластинам и к возводимому сооружению, а фундаменту это дает возможность двигаться, но при этом оставаться неподвижной конструкцией над ними (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фундамент на подшипниках

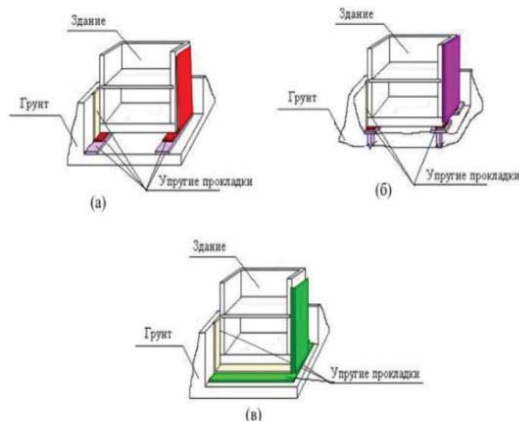
Фундаменты с использованием заменяемых предохранителей. В основе принципа лежит использование вертикальных кабелей, соединяющих фундамент и каждую строительную раму, которые ограничивают колебания. При завершении землетрясений кабели вытягивают всю конструкцию наверх. Также между рамами и колоннами находятся предохранители, железные зубцы которых принимают на себя силу колебаний и требующие замены, при сильном их повреждении (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фундаменты с использованием заменяемых предохранителей

Фундамент с упругим элементом.

Принцип базируется на наличие между фундаментом и прочей конструкцией здания упругим элементом, который имеет возможность перемещаться по всем трем координатным осям. Такой элемент может быть выполнен с применением демпфирующей жидкостью, которая и будет поглощать все толчки и подземные колебания, сохраняя при этом целостность всей постройки (рис.3) [3].



Типы демпфирующих подложек: а — ленточная, б — точечная, в — сплошная.

Рисунок 3 – Схема фундаментов с упругим элементом

Фундамент сухого трения. В данном случае, при разработке котлована под фундамент на его дно насыпают мелкофракционный материал и прокладывают дренажные системы. Далее, возводя подушку, устанавливают на ней специальные фундаментные блоки с сейсмопоясами и засыпают пазухи (материалом с размером фракции 10-60 мм), выполняя при этом дно котлована с уклоном.

Целью данного метода является пони-

жение колебаний в фундаменте за счет сухого трения в промежуточной подушке, однако данный способ возведения сейсмически безопасного фундамент подходит не для всех климатических зон, так как риск потерять свои свойства велик из-за обводнения [3].

Фундамент на воздушной подушке.

Такая технология принадлежит японским инженерам. Они разработали специальные датчики, которые реагируют на малейшие толчки земной коры, и при их наличии подают сигнал в систему многочисленных и мощных компрессоров, расположенных у фундамента, которые незамедлительно включаются и накачивают воздух в подушку, которая поднимается на 4 сантиметра, тем самым поглощая всю энергию землетрясения. Данную конструкцию возводят без соединения с самим жилым зданием, а на раму, которая разделяет фундамент и здание. При завершении землетрясения компрессоры постепенно перестают работать, и все строение постепенно опускается. Со временем технологию вывели на такой уровень, что при землетрясении невысоких баллов жители дома даже не чувствуют толчков [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугаев Е.Г. Взаимосвязь напряженного состояния земной коры с сейсмическим режимом на глобальном, региональном и локальном уровне. Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле. Третья тектонофизическая конференция. Материалы докладов конференции 8 – 12 октября 2012 г., Москва, ИФЗ РАН, 2012
2. Сейсмостойкость железобетонных зданий и сооружений при повторных землетрясениях: монография / О.В. Мкртычев, П.И. Андреева, М.И. Андреев; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-7264-1930-5
3. Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности: монография / Н. П. Абовский, И.С. Инжутов, В.Г. Сибгатулин [и др.]; Красноярск. Сибирский федеральный ун-т, 2013. – 98 с.
4. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах: актуализир. ред. СНиП II-7-81: дата введения 2018-10-25. – Москва: Минстрой России, 2018. – 125 с.

Орлов Николай Вячеславович - бакалавр кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nikolayorlov106@mail.ru.

Амосова Лариса Николаевна – к.т.н., доцент кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: larisa1708@bk.ru

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ДЕСТРУКЦИИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ МОЛЛЮСКАМИ РОДА *LISSACHATINA FULICA*

Н. А. Воронин, Д. А. Воронин, В. А. Сомин

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

*В работе представлены результаты исследований по определению возможности использования моллюсков рода *Lissachatina fulica* к переработке пищевых отходов растительного происхождения. Выявлено, что при деструкции отходов образуются 2 фракции биогазуса – конечные продукты деструкции органических отходов, которые могут использоваться в качестве удобрения или выращивания различных растений, в том числе сельскохозяйственных культур.*

Ключевые слова: моллюски, пищевые отходы, биогазус

В современном мире с ростом населения и, как следствие, объемов пищевой продукции, увеличивается количество образующихся бытовых отходов, в том числе пищевых. Основным способом их утилизации является захоронение на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО), что приводит к выделению различных газов в процессе деструкции, в том числе парниковых. Поэтому острой становится проблема утилизации образующихся органических отходов.

Авторами [1] установлено, что пищевые отходы занимают порядка 45 % от общего объема образующихся ТКО, при этом бумага и картон составляют около 25 % в этой массе. Следовательно, порядка 70 % таких отходов может подвергаться биотехнологической переработке, в том числе с использованием моллюсков. В результате можно получать ценное органическое удобрение – биогазус, который является конечным продуктом деструкции отходов и может использоваться как субстрат для удобрения различных растений, в том числе сельскохозяйственных культур.

Нами разработан способ деструкции пищевых отходов растительного происхождения при помощи сухопутных улиток рода *Lissachatina fulica* и земляных червей *Lumbricina*. Использование зооценоза моллюсков и червей является весьма перспективным направлением в переработке твердых коммунальных отходов растительного происхождения. Условия содержания зооценозов довольно просты, так как им достаточно обеспечить температуру в диапазоне от 18°C до 29°C и влажность от 75 % до 90 %.

Освещенность не играет лимитирующую роль при этом. Применение данного метода позволит частично решить проблему утилизации органических отходов и получить ценное органико-минеральное удобрение.

В этой связи актуальным является изучение скорости переработки пищевых отходов растительного происхождения моллюсками. С этой целью нами был проведен ряд опытов. Для исследования были отобраны 2 группы улиток разных размеров и возраста массой по 1590 грамм в каждой. Эксперимент проводился в условиях контейнерного содержания организмов в течение зимнего сезона 2022-2023 гг.

В первой серии опытов кормосмесь, представляющая собой измельченную фракцию высушенных пищевых отходов, размачивалась водой в соотношении вода: сухая смесь 2:1, после чего поступала в рацион питания моллюсков.

Через 2 недели был отмечен падеж моллюсков, что вероятно объясняется развитием патогенной микрофлоры, поскольку кормосмесь также является пищей для различных насекомых. Через 4 недели падеж не уменьшался, поэтому эксперимент был остановлен. Масса живых моллюсков уменьшилась в 3 раза.

Во второй серии опытов пищевые отходы растительного происхождения без предварительной обработки поступали в рацион питания моллюсков. В начале эксперимента было зафиксировано соотношение компонентов, представленное на рисунке 1.

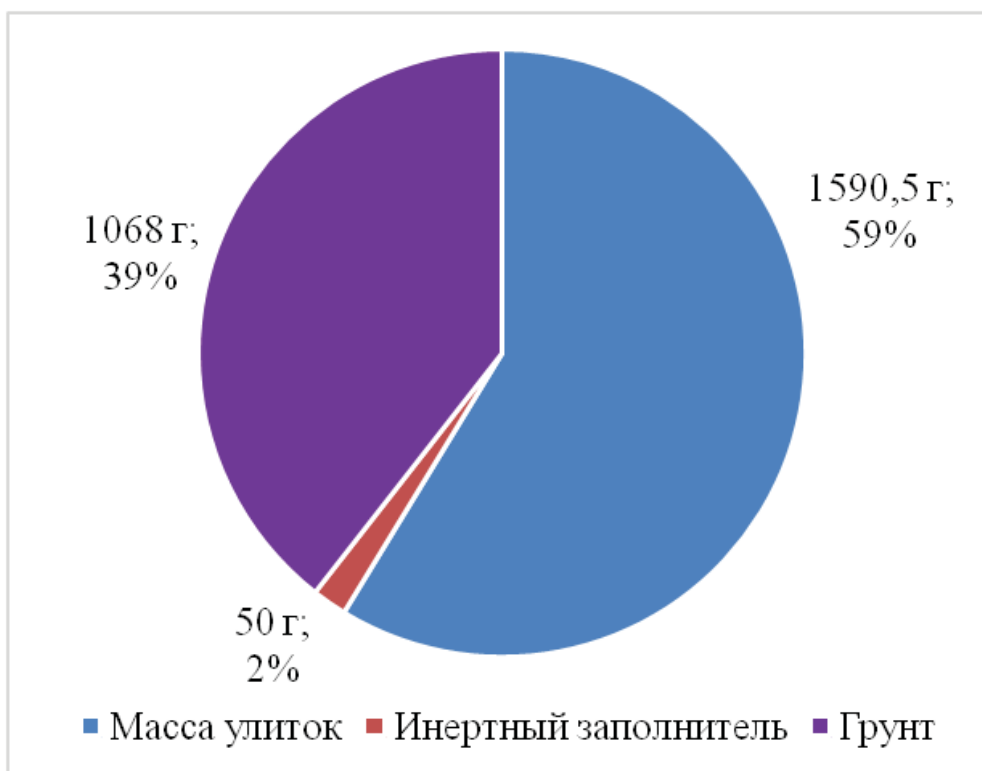


Рисунок 1 – Начальное соотношение компонентов во втором опыте

Через 18 недель были сняты данные, представленные на рисунке 2, из которого видно, что масса моллюсков уменьшилась на 9,5 %. Всего было добавлено 6600 г пищевых

отходов, потери составили 40 г, что вероятнее всего объясняется испарением воды из массы отходов.

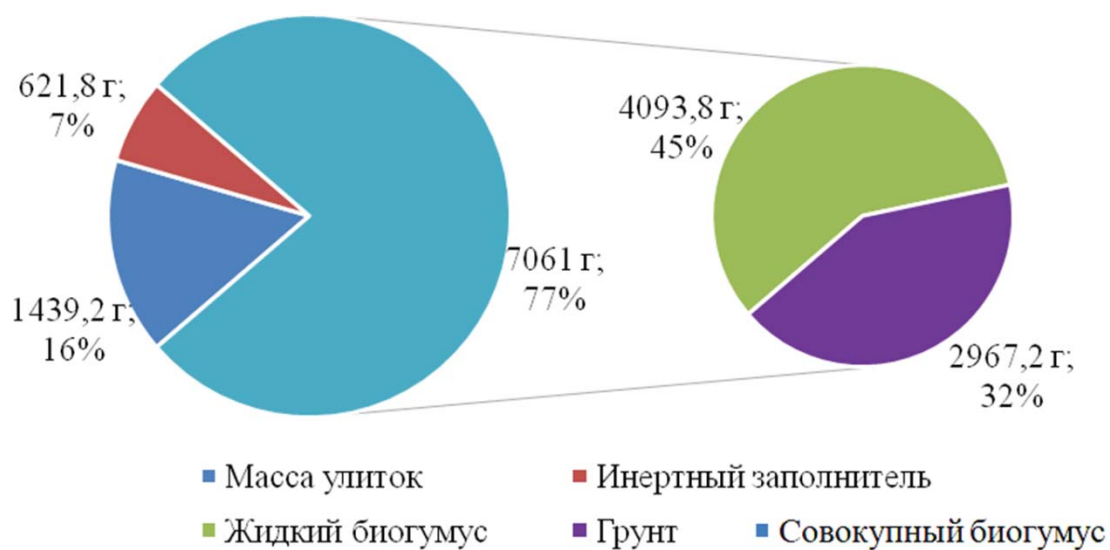


Рисунок 2 – Конечное соотношение компонентов во втором опыте

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ДЕСТРУКЦИИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ МОЛЛЮСКАМИ РОДА LISSACHATINA FULICA

Таким образом, использование сухопутных улиток *Lissachatina fulica* способно оптимизировать переработку пищевых отходов с получением биогумуса. Из одной единицы массы отходов можно получить порядка 70% жидкого биогумуса и 29 % твердого. При этом отходы рекомендуется вносить в нативном виде в качестве основного рациона питания.

Воронин Никита Андреевич – студент гр. ЭРПХ-91, председатель СНО ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: voroninna00@gmail.com

Воронин Даниил Андреевич – студент гр. ЭРПХ-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический универси-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.В. Определение морфологического состава твердых бытовых отходов и степени их токсичности в условиях Самарской области России / А.В. Васильев, А.Ф. Кондратьев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2020. Т. 22. № 2(94). С. 51-54.

тет им. И.И. Ползунова», e-mail: daniilvoronina@gmail.com

Сомин Владимир Александрович – д.т.н., зав. кафедрой «Химическая техника и инженерная экология» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vladimir_somin@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СИНТЕЗ ТЕРЕФТАЛАТОВ КРАХМАЛА

Е. Ю. Шумилова, А. В. Протопопов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Крахмал широко применяется в крупных отраслях промышленности за счет своей доступности и невысокой стоимости. Натуральный крахмал обладает рядом недостатков таких как плохая растворимость, сложная полимерная структура. Для улучшения свойств и качества нативного крахмала его подвергают химической модификации. В изложенной работе рассмотрено влияние температуры на химическую модификацию крахмала с терефталевой кислотой.

Ключевые слова: крахмал, модификация, терефталевая кислота, загуститель, синтез, желирующий агент.

Крахмал является природным полимером, который произрастает по всему миру. Он является недорогим полимером с широким применением в пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности из-за его безопасности, биоразлагаемости, дешевизны и специфических технологических свойств. В основном крахмал играет важную роль в пищевой промышленности благодаря своим превосходным желирующим и загущающим свойствам. Крахмал, также называемый полисахаридом, используется в качестве пищевой добавки как усилитель текстуры, компонент улучшающий качество хранящихся при различных температурах продуктов. Кроме того, крахмал может быть использован в качестве средства доставки химических веществ в виде антиоксиданта либо фармацевтически активного белка. Сложная полимерная структура и плохая растворимость нативного крахмала в воде ограничивает обширные возможности его применения. Низкое сопротивление сдвигу, высокая ретроградация и плохая стабильность природного крахмала при замораживании-оттаивании ограничивают использование крахмала в возможных промышленных применениях. Эти естественные недостатки, возникающие при работе с нативным крахмалом можно избежать при его модификации. При воздействии химической модификации, есть возможность стандартизировать свойства нативных крахмалов и расширить спектр их функций. Химическая модификация является наиболее часто используемым методом модификации крахмала, она включает функциональные группы (карбоксильные, сложноэфирные, эфирные и аминокруппы) в

молекулы крахмала, значительно улучшая физико-химические свойства молекул, оставляя молекулы неизменными по форме или размеру. Модифицированные крахмалы удовлетворяют растущему спросу во всем мире на рынок устойчивых продуктов с воспроизводимыми рабочими характеристиками. В данной научно-исследовательской работе рассмотрено влияние температуры на протекание и эффективность химической модификации нативного крахмала, вступившего в реакцию с терефталевой кислотой. Представленное исследование является актуальным, так как благодаря ему, возникает возможность улучшить потребительские свойства природного крахмала. Использование модифицированного крахмала в качестве сырья снижает себестоимость конечного продукта.

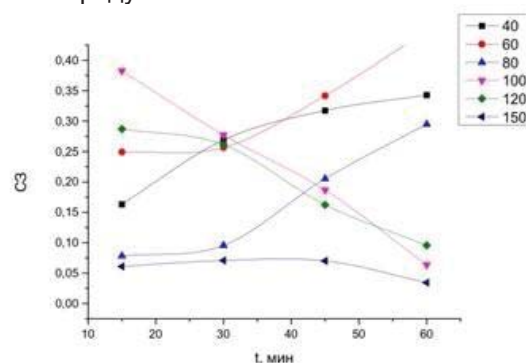


Рисунок 1 – Степень замещения модифицированного крахмала

Нами были проведены опыты по синтезу сложных эфиров крахмала с терефталевой кислотой в поле СВЧ при температурах 80, 100 и 120 °C. Синтез проводили путем выдерживания смеси терефталевой кислоты и крахмала в воде в присутствии катализатора

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СИНТЕЗ ТЕРЕФТАЛАТОВ КРАХМАЛА

в микроволновом поле при разной продолжительности процесса. Затем нами была определена степень замещения для каждого полученного продукта (рисунок 1).

В ходе анализа собранных данных нами была выявлена следующая закономерность. При протекании синтеза при температурных показателях до 80 °С, наблюдается увеличение степени замещения с увеличением продолжительности процесса. При температурах синтеза выше 80 °С на начальном этапе протекания химической модификации выявлена

более высокая степень замещения, но по ходу протекания процесса происходит ее снижение. Также выявлено, что увеличение температуры синтеза отрицательно влияет на реакцию между крахмалом и терефталевой кислотой. Увеличение температуры в данных условиях протекания реакции приводит к разрушению крахмала до сахаридов и полному их распаду. Впоследствии полученные сложные эфиры крахмала были нами исследованы методом ИК-спектроскопии.

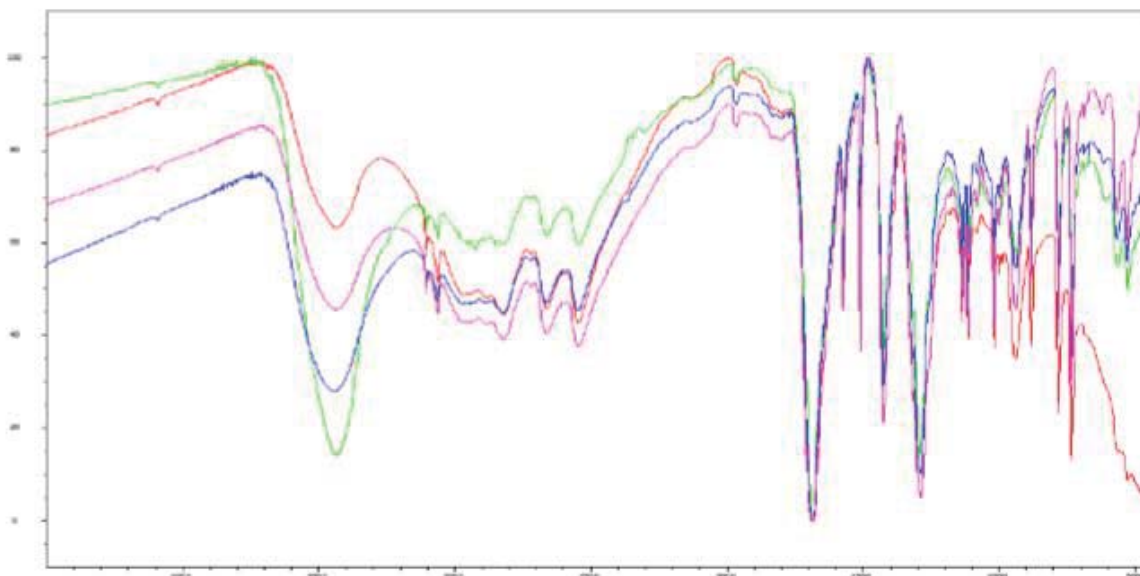


Рисунок 2 – ИК-спектры полученных образцов крахмала

Как показывают приведенные выше ИК-спектры, в продуктах взаимодействия нативного крахмала и терефталевой кислоты наблюдаются полосы поглощения в области 1730 см⁻¹ и 1280 см⁻¹. Данные области свидетельствуют о колебании сложноэфирной связи. Полосы поглощения в области 2650 см⁻¹ и 2550 см⁻¹ характеризуют наличие карбоксильной группы. Исходя из полученных данных следует, что реакция взаимодействия протекает только по одной карбоксильной группе.

По результатам проведенного исследования химической модификации нами был получен терефталат крахмала в виде белого порошка. Полученный продукт в среднем имеет степень замещения равную 0,30. Также в результате были определены оптимальные параметры реакции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шумилова Е.Ю., Нещадимова Е.А., Протопопов А. В. // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. С. 70-72.

Шумилова Елена Юрьевна – бакалавр кафедры «Химическая технология», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: esumilova87@gmail.com

Протопопов Андрей Валентинович – к.х.н., доцент кафедры «Химическая технология» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: a_protopopov@mail.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

К. А. Асеева, Н. С. Сорокина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Различные исследователи проблем глобализации отмечают, что на сегодняшний день цифровизация становится так называемым «трендом» - направлением развития, активно внедряющимся во все сферы жизнедеятельности: медицину, науку, образование, промышленность, строительство, энергетику, бизнес и даже сельское хозяйство. Используя возможности информационных технологий, участники народного хозяйства, создают и продвигают новые продукты. В результате улучшаются качество производимых и предоставляемых товаров и услуг, как результат обеспечивается устойчивый экономический рост. Одним из существенных плюсов цифровизации является исключение человеческого фактора, в связи с чем случаи возникновения ошибок минимизируются. Таким образом, можно сделать вывод, что применение информационных технологий в любой профессиональной деятельности позволяет более эффективно и качественно решать различные виды задач. Целью настоящей работы является определение основных направлений развития цифровизации экономики на примере конкретного региона – Алтайского края. В работе рассмотрено значение информационных технологий на современном этапе, определены проблемы и риски внедрения цифровых технологий в экономику региона, выявлены перспективы и направления их развития на примере региона. При проведении исследования использован системный подход, метод сравнительного анализа, прогнозирование.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, информационные технологии интернет, информационная инфраструктура, информационная безопасность, компьютеризация, региональная экономика, развитие, экономический рост.

В 1988 году академик Академии наук СССР, создатель Сибирской школы информатики Андрей Петрович Ершов отметил, что информатизация является «всеобщим неизбежным» этапом развития, освоения и осознания единства законов функционирования в природе и обществе, а также практического их применения» [1]. В настоящее время наблюдается справедливость данного утверждения: участники народного хозяйства стремятся создать и реализовать новые продукты, происходит рост интеллектуального труда и переход к информационному обществу. Цифровизация становится своеобразным трендом.

Сегодня абсолютно все сферы человеческой жизнедеятельности внедряются информационные технологии. Указанный процесс имеет масштабы глобального. Так, цифровые технологии используются в образовании, науке, технике, строительстве, бизнесе. Авторы полагают, что данный процесс носит исключительно положительный эффект, так как применение данных технологий позволяет не только упрощать процессы, но и повышает качество и эффективность решения различных задач, поставленных перед обще-

ством. Создаются новые продукты, работы выполняются без участия человека (т. е. исключены ошибки по вине человеческого фактора), улучшается качество товаров и услуг. Следовательно, процесс цифровизации обеспечивает устойчивый экономический рост [1].

На сегодняшний день можно констатировать, что развитие и распространение в 2020 году коронавирусной инфекции, введение всероссийского карантина повлекло за собой ускорения процесса развития цифровизации. Стимулировало данный процесс то, что население вынуждено было находиться дома, а работы выполнялись в дистанционном формате. Стали развиваться технологии удаленного доступа. Следовательно, даже отстававшие в указанном плане отрасли были стимулированы на изменение потребительского поведения.

В 2022 году введение санкций против нашей страны стимулировало новый виток развития цифровизации, ведь возникла необходимость внедрения собственных разработок в IT-технологиях, создания уникальных информационных продуктов, собственных разработок и оборудования.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Как результат, в мировом рейтинге цифровизации 2021 года наша страна занимает 27 место, а в 2022 году – 10 место (из 198 стран) в рейтинге Всемирного банка Gov Tech Maturity Index 2022. Добавим также, что в указанном рейтинге все оцениваемые страны распределены на 4 группы по количеству набранных баллов. Российская Федерация по итогам ранжирования попала в группу стран с самым высоким рейтингом [4].

Россия набрала в данном рейтинге 0,897 балла, что превышает средний рейтинг в 1,6 раза. Отметим также, что в рамках рейтинга развитие государственных институтов цифровизации, инновационная политика, стратегии и законы оценено в 0,919 балла, что является довольно высоким уровнем.

И все же для достижения более высоких результатов необходимо улучшить уровень предоставляемых услуг и обеспечить надежный контроль доступа к информационной инфраструктуре в ряде отраслей, включая промышленность, торговлю, услуги и сельское хозяйство.

Многие ошибочно считают, что цифровизация означает лишь установку новейшего оборудования и использование передовых устройств. Так, достижение высокого уровня развития информационных технологий находится в прямой зависимости от следующих показателей:

- количество прямых пользователей интернета;
- уровень компьютеризации и информатизации;
- мобильный и скоростной интернет,

Следовательно, процесс информатизации и цифровизации можно назвать глобальным. А это означает, что необходима модернизация всех процессов, его составляющих [3]. В рамках данного подхода требуются значительные изменения не только в системе коммуникации, но и в самих принципах управления.

Цифровизация означает не только автоматизацию большого числа производственных процессов и широкое использование цифровых технологий с высоким интеллектуальным уровнем, но и:

- принятие решений в режиме реального времени;
- прозрачность экономических процессов;
- упрощение контроля показателей;
- рационализация задачи оптимизации экономики;
- расширение бизнес-возможностей;

- повышение гибкости и конкурентоспособности экономических процессов и, как следствие, увеличение эффективности производственного процесса.

Одновременно с внедрением цифровых технологий в экономику возникают серьезные проблемы и риски. Их список возглавляют угрозы информационной безопасности, недостаток квалифицированных сотрудников и потенциальные юридические проблемы [7,9].

Рассмотрим примеры цифровизации экономики Алтайского края, проблемы и перспективы.

На сегодняшний день в нашем регионе действуют следующие региональные проекты.

1. Кадры для цифровой экономики. Проект направлен на подготовку специалистов, работающих в сфере IT. Его результат – это доступность обучения.

2. Информационная безопасность. Речь идет о доступном применении российских средств шифрования для электронного взаимодействия с органами власти на разных уровнях.

3. Цифровые технологии. Проект существует для поддержки разработок программного обеспечения, цифровых платформ.

4. Цифровое государственное управление. Проект направлен на расширение оказываемых государственных услуг в электронном виде. Кроме того, проект создаст условия качественного использования портала Госуслуг.

5. Информационная инфраструктура. Предполагает увеличение доступности Интернета, а также распространение применения сети Wi-Fi.

Дальнейшее развитие информационных технологий авторы видят во внедрении и распространении концепции информационных систем, в том числе, интернета вещей, а также в создании информационно-аналитической системы, основой которой станут данные хозяйствующих субъектов.

Внедрение данной системы возможно во всех экономических сферах.

В области здравоохранения использование данной технологии становятся безграничными. В указанную систему входит система контроля за пациентом, которая развилась в период распространения коронавирусной инфекции, онлайн консультирование врачами и онлайн консилиумы, телемедицина, дистанционные технологии, которые используются в ходе различных операций, а также сверхчувствительные наносенсоры, которые

вживляются в пациента с целью контроля за его состоянием [3].

В области энергетики – это «умные счетчики» и интеллектуальные сети. В сельском хозяйстве – это использование дронов, «умных» теплиц, различных датчиков [8, 5].

В налоговом и бухгалтерском учете авторами предлагается внедрение систем «Умный учет». В настоящее время учет предприятия автоматизирован. Кроме того, данные расчетов юридических и физических лиц, данные касс, книги покупок и продаж, документооборот – все автоматизировано и передается в налоговые органы страны. Аккумулируются указные сведения в информационной системе, созданной ФНС России – АИС «Налог-3». Считаю возможным создание по принципу системы «Умный дом», на основе алгоритмов рассчитывать финансовые показатели компании, а также автоматически передавать отчетность в налоговый орган и уплачивать налоги. При этом системой сможет управлять руководитель и бухгалтер с помощью смартфона или планшета

Развитие IT-технологий становится все более актуальным благодаря цифровизации, которая выступает катализатором прогресса в этой сфере. Это, в свою очередь, требует подготовленных специалистов и стимулирует научные исследования. Правильная модернизация приведет к более прозрачному управлению экономикой на всех уровнях и сделает развитие региона более динамичным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершов А.П. Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества // Коммунист. 1988. № 2. С. 82-92.
2. Сафонова М.Ф. Развитие методики бухгалтерской экспертизы в условиях цифровой экономики // Международный бухгалтерский учет. 2019. Т. 22, № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-metodiki-buhgalterskoj-ekspertizy-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 14.03.2023).
3. Алтухов А.И., Дудин М. Н., Анищенко А.Н. Оптимизация энергопотребления на предприятиях АПК с использованием технологий «Умное производство» (промышленный интернет вещей) // Проблемы рыночной экономики. 2019. № 1. С. 58-66. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37374385> (дата обращения 10.03.2023). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
4. Воронова В.А., Дианова Т.В. Интернет вещей в России: особенности применения и возможности для развития экономики // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14, №4. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-v-](https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-v-rossii-osobennosti-primeneniya-i-vozmozhnosti-dlya-razvitiya-ekonomiki)

rossii-osobennosti-primeneniya-i-vozmozhnosti-dlya-razvitiya-ekonomiki (дата обращения: 16.03.2023). С. 15-26.

5. Андришечкина Н.А., Мусихина Л.В. Интернет вещей в сельском хозяйстве // Научно-технический вестник: технические системы в АПК. 2020. №1 (6). С. 42-47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 16.03.2023).

6. Вдовкина Е.Г., Исаева О.В., Шаповалова С. В. Устойчивое развитие региона в условиях цифровизации экономики (на примере Алтайского края) // Экономика. Профессия. Бизнес. 2021. № 3. С. 53-60. DOI 10.14258/epb202138. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46579214> (дата обращения 10.03.2023). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

7. Королева Е.А. Устойчивое развитие региона в условиях цифровизации экономики (на примере Алтайского края) // Современный специалист-профессионал: теория и практика: тез. докл. XIV международ. науч. конф. студентов и магистрантов [24-26 февр. 2022 г.] / под общ.ред. В.А. Ивановой, Ю.М. Ильиных. – Москва: Перо, 2022. С. 90-92. ISBN 978-5-00204-173-2.

8. Чистникова И.В., Антонова М.В., Михайличенко М.Ю. Научный подход к исследованию влияния цифровизации на экономику региона // E-Management. 2022. Т. 5, № 4. С. 72-81. DOI 10.26425/2658-3445-2022-5-4-72-81. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49985239> (дата обращения 16.03.2023). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

9. Астраханцева И.А., Хомякова А.А. Цифровизация экономики как фактор социально-экономического развития региона // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 31-45. DOI 10.47367/0021-3497_2022_2_31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49080778> (дата обращения 16.03.2023). Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

Асеева Кристина Александровна – студент кафедры «Менеджмент» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: aseevakristina.ru@mail.ru

Сорокина Наталья Сергеевна – к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sorokinans@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ СТАТУСА САМОЗАНЯТОСТИ В РОССИИ

Д. А. Черносвитов, Ж. М. Козлова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье мы рассмотрим перспективы статуса самозанятости, его отличие от традиционной формы занятости и ее роль в экономике. Также мы проведем исследование тенденций развития данного вида предпринимательства в Российской Федерации, сферы, в которых он наиболее распространён, а также выявим преимущества и риски самозанятости для индивидуальных предпринимателей и экономики в целом.

Ключевые слова: самозанятость, налогообложение, рынок труда, риски, перспективы, налоги, предпринимательская деятельность, упрощенная система налогообложения, юридическая защита, индивидуальный предприниматель, физическое лицо.

Самозанятый – это человек, который занимается предпринимательской деятельностью без регистрации ООО или ИП. В России, самозанятость была введена в 2019 году для упрощения процесса трудоустройства и стимулирования предпринимательской активности.

В Кодексе Российской Федерации, самозанятый определяется как физическое лицо, не зарегистрированное в качестве ИП или организации, которое занимается предпринимательской деятельностью без найма работников. Такой вид деятельности не требует специальных лицензий или разрешений, и человек может работать в любой сфере, включая услуги, розничную торговлю, образование и медицину.

Плюсы статуса самозанятого заключаются в том, что он позволяет начать предпринимательскую деятельность без больших затрат на регистрацию организации, а также дает возможность получать доходы на руки без уплаты больших налогов. Кроме того, не обязательно регистрировать кассовый аппарат и вести бухгалтерский учет.

1. Большая свобода в управлении бизнесом.

2. Отсутствие необходимости регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя.

3. Упрощенная система налогообложения.

Однако, эта форма предпринимательства имеет и минусы. Она не обеспечивает

юридической защиты и возможности получения кредитов и финансирования.

1. Ограниченные возможности для увеличения бизнеса и привлечения инвестиций.

2. Отсутствие правовой защиты и гарантий, предоставляемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

3. Необходимость самостоятельно контролировать и оплачивать налоги и отчетность.

4. Кроме этого, бизнес сталкивается с риском перекалфикации правоотношений в другие формы занятости. Согласно информации ФНС России, гражданско-правовые договоры между работодателями и самозанятыми могут быть перекалфицированы в трудовые. Неверное оформление внештатного сотрудника может привести не только к доначислению налогов и штрафам, но и приостановлению деятельности на срок до 90 суток по ст. 3.12 КоАП РФ [2].

Если рассмотреть причины, по которым протестуют самозанятые, то станет ясно, что 153 конфликта с участием самозанятых (по данным Научно мониторингового центра «Трудовые конфликты» СПГУП), происшедшие в период эксперимента в 2018-2020 гг., возникли не на пустом месте. Можно выделить наиболее часто встречающиеся причины недовольства самозанятых: низкий размер оплаты труда, ухудшение условий труда, рост цен на топливо, необоснованные штрафы [3].



Рисунок 1 – Динамика по количеству самозанятых в РФ на 2022 год

Из данной динамики можно сделать вывод, что количество самозанятых за 2022 год выросло на 2,5 миллиона, что составляет приблизительно 62,5% роста по сравнению с началом года. Это говорит о том, что данная сфера в России продолжает развиваться и привлекать все больше людей. Можно предположить, что при правильной поддержке и развитии сектора самозанятости, Россия может существенно улучшить экономическое положение и увеличить количество рабочих мест, что способствует повышению жизненного уровня населения и укреплению экономики в целом.

По данным сайта Федеральной налоговой службы РФ, по состоянию на 31.03.2022 г. количество самозанятых граждан составляет более 4.5 млн. населения. На 31.03.2021 г. – 2.1 млн. человек, на 31.03.2020 г. – 560 тыс. человек. Динамика показывает, что все больше граждан легализуют свою деятельность [2]. Наибольшее количество зарегистрировано в Москве, Московской области, Санкт-Петербурге и Краснодарском крае. Отрасли, в которых больше всего самозанятых, связаны с торговлей, услугами [1].

Самозанятый обязан уплачивать налог на доходы физических лиц (НДФЛ). Ставка налога составляет 4% в 2023 году, при этом самозанятый вправе выбрать систему налогообложения, которая ему выгоднее. Например, с 2021 года можно перейти на упрощенную систему налогообложения и платить налог по ставке 6% на выручку или 15% на прибыль. Лица имеют право на некоторые

налоговые льготы, такие как вычеты на обучение, лечение и жилье.

Самозанятый обязан уплачивать страховые взносы на общих основаниях, то есть наравне с другими гражданами РФ. Однако с 2021 года, появилась возможность пополнения своей трудовой и страховой истории путем добровольной уплаты страховых взносов на основании договора о добровольном страховании.

Одним из главных факторов, по которым люди не объявляют себя самозанятыми, является нехватка информации о самом процессе и особенностях налогообложения. Начисление стажа происходит на основании уплаченных взносов на обязательное пенсионное страхование.

Также многие боятся возможных рисков, связанных с неправильным учетом доходов и уплатой налогов. Кроме того, некоторые сферы деятельности не подразумевают работу в статусе самозанятого, что также может стать препятствием для регистрации в этом статусе.

В целом, перспективы статуса самозанятости в РФ выглядят оптимистично. В последние годы самозанятость становится все более популярной формой занятости в России, что связано с увеличением числа свободных профессий и развитием интернет-технологий, позволяющих работать удаленно. Самозанятые в России получают ряд преимуществ, таких как упрощенная система налогообложения, отсутствие необходимости регистрации юридического лица и возмож-

ность работать с несколькими работодателями.

Более того, правительство активно поддерживает развитие самозанятости, например, предоставляя гранты на открытие своего бизнеса и проводя курсы повышения квалификации для самозанятых, ведется работа над созданием единого портала, который должен значительно упростить ведение бизнеса и улучшить условия для работы.

Однако, для того чтобы статус был более привлекательным, необходимо продолжать работу над улучшением правового и финансового статуса самозанятых лиц. В частности, нужно упростить процедуру регистрации, снизить налоговую нагрузку и обеспечить социальную защиту для самозанятых.

Тем не менее, с учетом того, что число самозанятых лиц в России постоянно растет, а правительство продолжает активно под-

держивать этот сектор экономики, можно с уверенностью сказать, что перспективы для статуса в РФ являются положительными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астрал.ру. – URL: <https://astral.ru/articles/biznes/34604/>
2. Чернова П.А., Шобей Л.Г. Правовой статус самозанятых в Российской Федерации: проблемы и перспективы // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» 2022.
3. Макаров Е.И. Самозанятость. Преимущества и недостатки, выявленные в ходе эксперимента по введению налога на профессиональный доход в 2018-2020 гг., Санкт-Петербург, ноябрь 2021. URL: <https://fnpr.ru/upload/iblock/90e/cw5sb4i0kymmo5ggwmpekjvslgal5zuf.pdf?ysclid=lfdvxc6s5j584080393>

Черносвитов Даниил Андреевич, бакалавр факультета «Специальные технологии», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: chdabay@mail.ru

Козлова Жанна Михайловна, к.э.н., доцент кафедры «Экономика и производственный менеджмент» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gannakozlova@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Ю. Ю. Сачкова, Е. М. Толмачева

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье рассматривается необходимость повышения уровня инвестиционной привлекательности банковских услуг в условиях цифровизации, а также важность инвестиций для макроэкономической системы. Анализируются проблемы, оказывающие значимое влияние на снижение уровня инвестиционной привлекательности коммерческого банка для клиентов, например, такие как: инфляция, экономический кризис, банкротство. Предложены пути решения для повышения уровня инвестиционной привлекательности с помощью внедрения новых современных банковских продуктов. Рассмотрена предполагаемая эффективность разработки новых банковских продуктов на крупнейших электронных площадках популярных банков: рост показателей прибыли, уровня инвестиционной привлекательности и финансовой грамотности населения.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционная привлекательность, инвестиционная деятельность, инвестиционная платформа, коммерческий банк, банковский продукт.

На современном этапе развития цифровая трансформация банков направлена на лучшее понимание потребностей клиентов: население и организации. Однако, хотелось бы отметить, что взаимодействовать с банками клиенты хотят проще и быстрее, поэтому в условиях функционирования цифровой экономики банковский сектор должен быть готов предложить наиболее современные и удобные услуги.

Данный процесс подразумевает внедрение цифровых технологий на постоянной основе, их использование поможет усовершенствовать пути взаимодействия банков и клиентов как существующих, так и потенциальных.

Инвестиции занимают важное место в экономическом процессе, поэтому вопросы, связанные с развитием инвестиционной деятельности коммерческих банков, на наш взгляд, являются важными как для отдельных банков, так и для всей макроэкономической системы в целом. Одним из актуальных вопросов в настоящее время можно считать тему, касающуюся повышения уровня инвестиционной привлекательности в банковском секторе.

Инвестиционная привлекательность, означает наличие таких условий инвестирования, которые влияют на преимущество инвестора в выборе объекта инвестирования [2].

Субъектами инвестиционной деятельности выступают инвесторы, как физические, так и юридические лица, в том числе коммерческие банки. Инвестиционная деятельность банков осуществляется за счет соб-

ственных ресурсов и заемных, привлеченных средств [3].

По данным Центробанка РФ, в июне 2020 года на брокерском обслуживании находилось 6 млн. россиян, а в июне 2021 года - уже 14,8 млн. По информации Московской биржи, в январе 2022 года на этой площадке насчитывалось 17 млн. частных инвесторов.

Открывают брокерские счета, как правило, чаще мужчины: они составляют три четверти инвесторов. Однако прибыльность сделок при этом составляет 48,5 %, у женщин этот процент составляет 51,5 %. Структура активов незначительно различается: у мужчин на иностранные бумаги приходится 40 %, у женщин – 36 %. Средний размер портфеля не превышает 100 тысяч рублей. При этом, если человек открыл брокерский счет, это не гарантирует, что он будет покупать и продавать ценные бумаги. Большинство клиентов просто заключили договор с брокером, но не планируют совершать операции: таких нулевых счетов почти две трети (или 64,2 %) от общего объема инвестирования. При этом прослеживается интересная закономерность: чем выше возраст инвестора, тем меньше вероятность, что его счет будет нулевой. В Банке России считают, что это «логичная иллюстрация факта накопления личного богатства». Население России с возрастном начинают формировать «подушку безопасности», в том числе инвестируя в ценные бумаги. Если среди клиентов брокеров в возрасте до 20 лет нулевые счета составляют 63,7 % от общего количества, то у

**ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

людей старше 60 лет — 14,8 %, оставшаяся возрастная категория от 20 до 60 лет – 21,25 [1].

Российские банки заинтересованы в стимулировании активности клиентов в сфе-

ре инвестиций, ведь коммерческим банкам важна стабильная экономическая среда, являющаяся необходимым условием их деятельности.

Таблица 1 – Рейтинг банков по инвестиционной деятельности на 01.2022-02.2022, тыс. руб.

Позиция в рейтинге	Название банка	Февраль, 2022, тыс. рублей	Январь, 2022, тыс. рублей	Изменение, тыс. рублей	Изменение, %
1	ПАО «Сбербанк»	5 140 581 385,00	5 129 614 254,00	10 967 131,00	0,21
2	ПАО «ВТБ»	3 269 886 801,00	3 290 842 320,00	-20 955 519,00	-0,64
3	АО «Газпромбанк»	673 121 785,00	661 378 630,00	11 743 155,00	1,78
4	АО «Альфа-Банк»	572 039 095,00	541 012 379,00	31 026 716,00	5,73
5	ПАО «Открытие»	518 330 585,00	531 498 777,00	-13 168 192,00	-2,48
6	АО «Россельхозбанк»	473 828 292,00	459 282 726,00	14 545 566,00	3,17
7	ПАО «Московский кредитный банк» (МКБ)	382 544 004,00	394 603 446,00	-12 059 442,00	-3,06
8	ПАО «Совкомбанк»	312 109 460,00	398 325 594,00	-86 216 134,00	-21,64
9	АО «Банк РОС-СИЯ»	253 705 954,00	249 288 812,00	4 417 142,00	1,77
10	АО «МОСОБЛБАНК»	253 632 609,00	250 764 544,00	2 868 065,00	1,14

Особенно значимой проблемой осуществления инвестиционной деятельности в банках является то, что клиенты боятся инвестировать из-за страхов перед инфляцией, экономическим кризисом, банкротством, при этом считая, что для инвестиций нужны крупные суммы, тем самым снижается инвестиционная привлекательность в банковском секторе.

Одним из инструментов для привлечения средств в инвестиционные продукты банка являются создание стимулирующих программ и банковских продуктов. Инвестировать сегодня можно на таких крупнейших электронных площадках, как: «СберИнвестор», «ВТБ Мои Инвестиции», «Альфа-Инвестиции» и другие. На популярных инвестиционных платформах клиент – «участник программы» может совершать купле-продажу, как собственных акций банка, так и партнеров, получая дивиденды.

Для решения данной задачи, на наш взгляд, банку необходимо рассмотреть возможность внедрения нового банковского продукта, который поможет клиентам начать инвестировать без потерь для личного бюджета, и получать прибыль с помощью вложений в акции банка на примере банка ВТБ (ПАО).

ПАО «Банк ВТБ» входит в топ-10 брокеров по количеству индивидуаль-

ных *инвестиционных* счетов, а также по данным за февраль 2022 г. банк ВТБ (ПАО) занимает второе место в рейтинге банков по инвестиционной деятельности, по показателю - «вложения в ценные бумаги».

Стать инвестором можно будет буквально в несколько кликов в смартфоне, и для старта будет достаточно ста рублей, идея данного продукта могла бы получить название «ВТБ Копилка Инвестиций». Основная идея нового банковского продукта заключается в следующем: у клиентов банка будет возможность копить и инвестировать с помощью привычных действий, совершая любую покупку. Далее, накопленный кешбек, ежемесячный процент на остаток по карте или сдача с покупок по дебетовой карте банка ВТБ (ПАО) - будет поступать на специальную «ВТБ Копилку Инвестиций».

«ВТБ Копилка Инвестиций» будет работать в автоматическом режиме с опцией автоматического перечисления средств на «Инвест-счет». Далее, от роста рыночной цены и активных операций по покупке-продаже ценных бумаг клиенты банка начнут получать инвестиционный доход. Одной из полезных функций предложенной нами «ВТБ Копилки Инвестиций» будет возможность выбирать удобную валюту накоплений (в рублях или валюте дружественных стран).

Для повышения инвестиционной привлекательности будет разработано специальное предложение для молодежи возраста 18-21 лет, для них при открытии «ВТБ Копилки Инвестиций» на счете будут зачисляться «бонусные 199 рублей», которые они смогут потратить в приложении «ВТБ Мои Инвестиции». Тем самым молодежь сможет начать учиться инвестировать без страха потери финансов из личного бюджета.

Для новых клиентов ПАО «Банк ВТБ» достаточно будет перейти по кьюар-коду в приложение «ВТБ Мои Инвестиции» и открыть счет-копилку с помощью номера мобильного телефона и подтверждающего четырехзначного кода.

Предполагаемая эффективность от внедрения нового банковского продукта «ВТБ Копилка Инвестиций», на наш взгляд, будет заключаться в следующем:

1) повышение уровня инвестиционной привлекательности для клиентов банка ВТБ (ПАО);

2) рост числа клиентов в кредитной организации;

3) увеличение объема активов в банке ВТБ (ПАО);

4) рост финансовой грамотности среди населения и повышение лояльности клиентов к банку.

Таким образом, разработка новых банковских продуктов является необходимым аспектом работы коммерческих банков, поскольку позволяет осваивать новые сегменты розничного и корпоративного бизнеса. И, как

следствие, дает возможность повысить показатели прибыли, уровень инвестиционной привлекательности и рост финансовой грамотности населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Банк России: Центральный банк Российской Федерации URL: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения: 15.06.23)

2. Финансовая эффективность банка и ее зависимость от развития клиентского сервиса Толмачева Е.М. // Социально-экономические проблемы регионального развития на современном этапе. Материалы международной научной конференции. 2019. С. 232-236.

3. Цифровизация розничных социально ориентированных банковских продуктов и их безопасность / Толмачева Е.М., Дробышева Л.И. // Экономика и управление. 2019. № 8 (166). С. 54-60.

Сачкова Юлия Юрьевна – бакалавр кафедры «Цифровые финансы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: yus281200@icloud.com

Толмачева Елена Михайловна – к.э.н., доцент кафедры «Цифровые финансы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: elena.tolmacheva.74@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ РОЗНИЧНЫХ ПРОДУКТОВЫХ МАГАЗИНОВ ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ

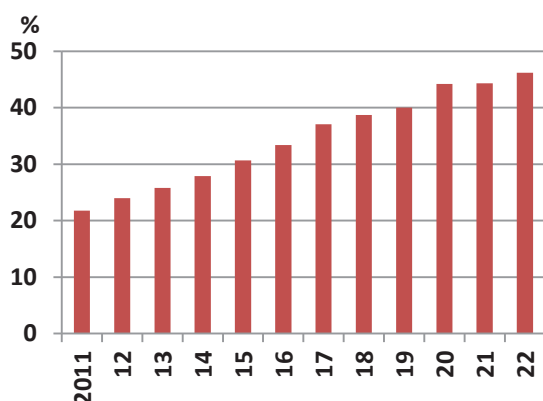
А. В. Полякова, Е. В. Баранова

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В работе определены тенденции объемов и структуры розничной торговли пищевыми продуктами. По результатам опроса выявлены ключевые факторы, определяющие выбор магазинов «у дома». Проведен анализ параметров деятельности продуктовых магазинов «у дома» в городе Барнауле

Ключевые слова: маркетинговая стратегия, розничная торговля, продуктовые магазины, магазины «У дома», модель 7P.

Доля оборота розничной торговли розничных торговых сетей в общем объеме оборота розничной торговли в РФ за последние десять лет выросла с 15,1 до 39,7 %. Кроме того, тенденцией последних лет является рост доли сетевой розничной торговли продуктами питания. За период с 2011 года по 2022 г. показатель доли оборота розничной торговли пищевыми продуктами, приходящегося на розничные торговые сети, вырос с 21,8 % до 46,2 % (рисунок 1).

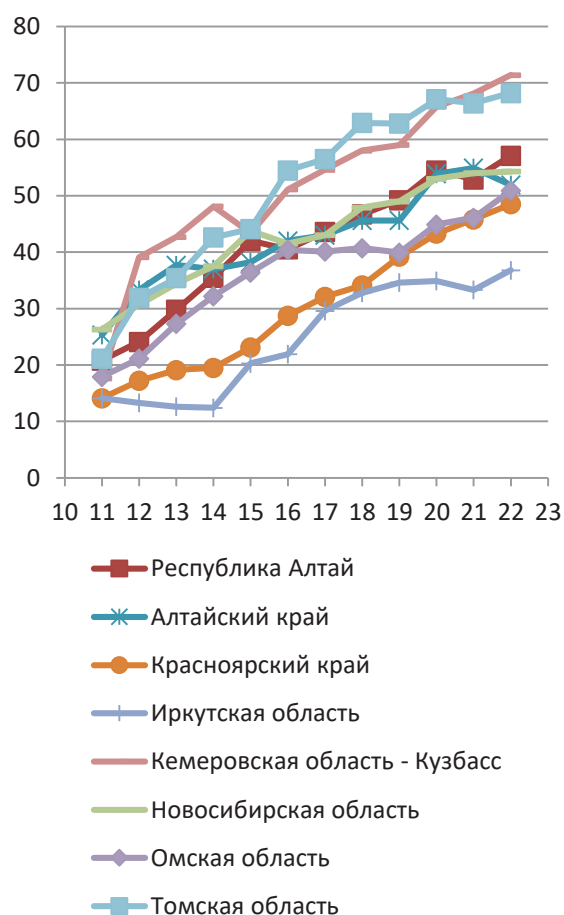


Источник: Составлено автором по данным [6]

Рисунок 1 – Динамика доли оборота розничной торговли пищевыми продуктами розничных торговых сетей в общем объеме оборота розничной торговли пищевыми продуктами в РФ, 2011-2022 гг., %

Во многих регионах СФО, в частности, в Алтайском крае, Томской, Кемеровской, Новосибирской областях величина данного параметра за последние 10 лет также увеличилась почти в два раза (рисунок 2). В целом по Сибирскому федеральному округу доля оборота торговли пищевыми продуктами через розничные сети выросла с 17,6 до 52,4 %.

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №2 Т.2 2023

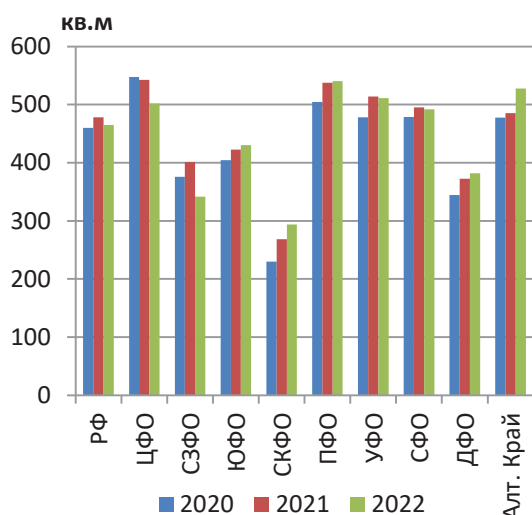


Источник: Составлено автором по данным [6]

Рисунок 2 – Динамика доли оборота розничной торговли пищевыми продуктами розничных торговых сетей в общем объеме оборота розничной торговли пищевыми продуктами в регионах СФО, 2011-2022 гг., %

Рассмотрим динамику показателей обеспеченности населения торговыми площадями объектов розничной торговли по продаже продовольственных товаров за последние три года. Необходимый показатель рассчитывают путем деления торговой площади объектов розничной торговли по продаже продовольственных товаров к среднегодовой численности населения (в расчете на тысячу человек). В расчет принимаются площади гипермаркетов, супермаркетов, специализированных продовольственных магазинов и минимаркетов.

Средний показатель по РФ составляет 465 кв. м, при этом самое высокое значение фиксируется у Приволжского федерального округа (почти 541 кв. м), самое низкое – у Северо-Кавказского федерального округа (293,7 кв. м). Показатель СФО – 492 кв. м, в Алтайском крае – 527,6 кв. м.



Источник: Составлено автором по данным [6]

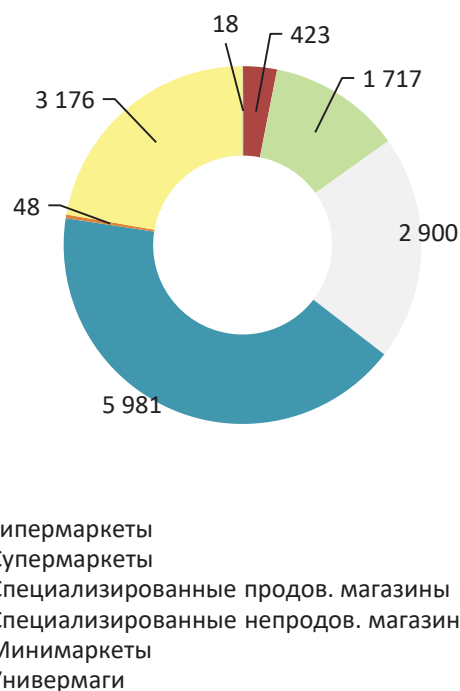
Рисунок 3 – Фактическая обеспеченность населения торговыми площадями объектов розничной торговли по продаже продовольственных товаров, 2020-2022 гг, кв. м

Используя терминологию ГОСТ Р 51303-2013., рассмотрим современную структуру магазинов розничной торговли. В РФ в структуре магазинов розничной торговли в 2023 году 31 % приходится на специализированные непродовольственные магазины и 29 % на минимаркеты.

В Алтайском крае на 2023 год сложилась следующая структура магазинов розничной

торговли: 3 % приходится на супермаркеты, 12 % на специализированные продовольственные магазины, 20 % на специализированные непродовольственные магазины, 42 % на минимаркеты (магазины «У дома») (рисунок 4).

К последним относят магазины, имеющие площадь торгового зала от 18 до 400 квадратных метров, где с помощью самообслуживания и/или индивидуального обслуживания через прилавок осуществляется реализация продовольственных и непродовольственных товаров повседневного спроса узкого ассортимента, включающего ограниченное число разновидностей товаров [1]. Причем такие магазины расположены, как правило, в пешей доступности от мест проживания и/или работы для обеспечения ежедневных потребностей покупателей.



Источник: Составлено автором по данным [6]

Рисунок 4 – Структура магазинов розничной торговли в Алтайском крае, 2023 год, ед.

М.А. Крамарева в своей работе определяет особенности формата магазинов шаговой доступности:

- ограниченность целевой группы покупателей;
- удовлетворение покупательских потребностей в товарах определенных категорий;

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ РОЗНИЧНЫХ ПРОДУКТОВЫХ МАГАЗИНОВ ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ

- ограниченность площади торгового зала и складских помещений;
- высокая частота посещений со стороны основной группы покупателей;
- создание клиентоориентированной атмосферы [4].

Маркетинговая политика таких магазинов, как и других субъектов экономической деятельности, может быть выстроена с помощью концепции 7P. Последняя основана на классической микс-модели, состоящей из четырех элементов: product, price, place, promotion (товар, место, цена и продвижение). В модели 7P, помимо указанных элементов, включены еще три: people, process, physical evidence (люди, процесс и физическое окружение).

Следует отметить, отдельными авторами исследуются некоторые из этих категорий применительно к торговым объектам. В рамках первого элемента (Product) анализируют ассортиментную политику магазина. В частности, в ряде работ, например, в [3], авторы отмечают такой важный вопрос, как несоответствие долей торговой площади, занимаемых под определенные товарные группы, их долям в структуре продаж.

В отношении выбора места расположения такого магазина авторами в работе [2] определены три типа задач: поиск места строительства нового объекта; выбор жилых помещений на первых и подвальных этажах существующих многоквартирных домов; выбор помещения среди существующих объектов коммерческой недвижимости. Подчеркивается необходимость учета объекта недвижимости требуемого качества, ориентированного на определенную целевую аудиторию. Безусловно, ключевыми характеристиками являются определенные особенности планировки микрорайона (например, транспортные коммуникации, пешеходные пути, организации, располагающиеся в непосредственной близости) и расположение конкурентов.

Анализ ценовой политики магазина по сравнению с конкурентами (Price) предполагает сопоставление уровня цен с конкурирующими субъектами по товарным позициям с самой высокой частотой потребления, а также акционные предложения и дополнительные инструменты формирования лояльности (карты постоянного покупателя).

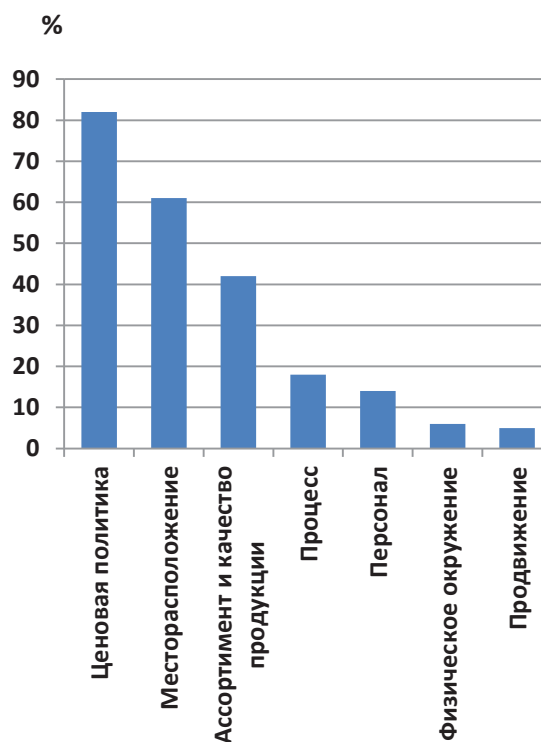
К дополнительным элементам относительно базовой микс-модели относится персонал магазина (People), в этом формате оценивается количество работников, а также показатели, характеризующие качество их работы, культуру обслуживания.

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №2 Т.2 2023

Элемент Process предполагает анализ скорости обслуживания, количества касс разного формата, процесса выкладки продукции и т. п.

Физическое окружение предполагает приятные ароматы и ненавязчивое звуковое сопровождение, чистота и просторность помещения, в котором покупателю хочется оставаться на длительное время.

Одной из задач исследования являлось определение факторов, имеющих решающее значение для выбора продуктового магазина «у дома» у жителей г. Барнаула, по результатам проведенного опроса. Зафиксировано, что ключевое значение имеют такие факторы, которые входят в группу «ценовая политика», «месторасположение», «ассортимент и качество продукции» (рисунок 5).



Источник: Составлено автором

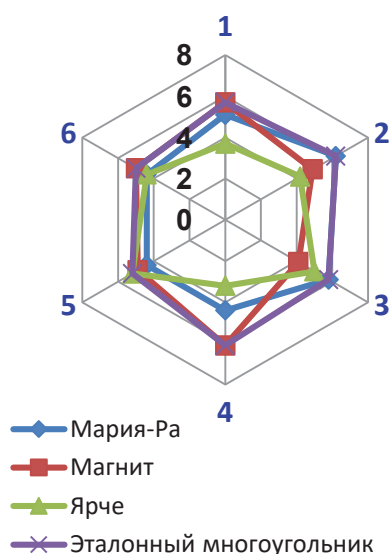
Рисунок 5 – Ключевые факторы, влияющие на выбор продуктового магазина шаговой доступности, % опрошенных, 2023 г.

Данный опрос подтверждает данные, изложенные в работе [5]: именно рациональные факторы играют первостепенную роль при покупке продуктов питания, а именно: цена, месторасположение, товар). Причем эти факторы одинаковы и для гипермаркетов, и для супермаркетов, и магазинов «У дома».

Для анализа был выбран один из микрорайонов города, где находятся 9 магазинов шаговой доступности трех торговых сетей с: Мария-Ра, Магнит, Ярче. Респондентам было предложено провести оценку продуктовых магазинов «у дома» по 10-балльной шкале по следующим укрупненным параметрам: 1) ассортимент пищевых продуктов; 2) качество пищевых продуктов; 3) квалификация персонала; 4) ценовая политика; 5) месторасположение; 6) своевременная выкладка и скорость обслуживания. Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная оценка продуктовых магазинов «У дома»

Параметр оценки	Мария-Ра	Магнит	Ярче
1	5,1	5,7	3,7
2	6,2	4,9	4,2
3	5,8	4,1	5,0
4	4,4	6,1	3,2
5	4,4	4,9	5,2
6	4,4	5,0	4,4
Итого	30,3	30,7	25,7



Источник: Составлено автором
Рисунок 6 – Многоугольник конкурентоспособности продуктовых магазинов «У дома»

По данным таблицы видно, что представители торговой сети торговой сети Магнит и Мария-Ра набирают практически одинаковое количество баллов, на третьем месте находятся представители торговой сети Ярче.

Причем именно по первому и четвертому параметру (ассортимент и ценовая политика) эти магазины проигрывают лидерам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ Р 51303-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Торговля. Термины и определения
- Алексеев А.О. Постановка задач выбора места для открытия магазина формата шаговой доступности / А.О. Алексеев, А.А. Клейменова, В.С. Спирина // Прикладная математика и вопросы управления. - 2017. - №1. - С.47-60
- Беланова М.А. Основные принципы разработки ассортиментной стратегии в сетях магазинов шаговой доступности/ М.А. Беланова/ /Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2012. - №3 (149). - С.125-128
- Крамарева М.А. Обеспечение конкурентоспособности розничных торговых предприятий шаговой доступности: автореф. дис. ... канд.экон. наук: 08.00.05 / Крамарева Мария Анатольевна; [Место защиты:С.-Петербург. гос. ун-т сервиса и экономики].- Санкт-Петербург, 2013.- 28 с.
- Носкова Е.В. Оценка факторов лояльности потребителей к предприятиям розничной торговли разных форматов/ Е.В. Носкова, И.М. Романова // Практический маркетинг. - 2015. - № 10 (224). - С.18-25
- Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/roznichnayatorgovlya>

Полякова Анастасия Витальевна – студент специальности Экономическая безопасность, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nastenka.polyakova.2001@bk.ru.

Баранова Елена Владиславовна - старший преподаватель кафедры МЭО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: elenbaranova@yandex.ru.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

М. В. Рукин, Ю. Ю. Наземцева

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье приводится анализ угольной промышленности в России. Приведен анализ мирового рынка угля. Описываются основные трудности в развитии угольной промышленности в настоящее время, а также рассматриваются государственные меры, направленные на развитие отрасли. Актуальность подтверждается важностью развития угольной промышленности в интересах обеспечения национальной безопасности страны.

Ключевые слова: ресурсы, угольная промышленность, экспорт угля, мировая добыча угля, влияние санкций, угрозы, перспективы, Кузбасс, коксующийся уголь, энергетическая безопасность.

Угольная промышленность – ресурсообеспечивающая отрасль, играющая важную роль в экономике страны. Несмотря на то, что доля ее в ВВП страны составляет лишь 1 %, она создает больше 150 000 рабочих мест. Угольные предприятия являются градообразующими более чем для 30 городов и поселков в Российской Федерации. По статистическим данным, на 01.12.2022 в России насчитывается 176 угледобывающих предприятий, в том числе 50 шахты и 126 разрезов [1].

Таблица 1 – Добыча угля странами-производителями угля в 2015-2021 гг., млн т [1]

Страны – производители угля	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Китай	37 46	34 10	35 23	36 97	38 46	39 01	41 26
Индия	67 4	68 9	71 1	76 0	75 3	75 9	81 1
Индонезия	46 1	45 6	46 1	55 7	61 6	56 3	61 4
США	81 3	66 0	70 2	68 6	64 0	48 5	52 4
Австралия	50 3	50 2	48 7	50 2	50 5	47 0	47 8
Россия	36 9	38 8	41 7	44 4	44 3	40 2	44 2,3
ЮАР	25 2	24 9	25 2	25 0	25 4	24 5	23 4
Германия	18 4	17 5	17 5	16 8	13 1	10 7	12 6

По итогам 2021 года Россия занимает 6 место среди мировых стран-углепроизводителей. По отчетным данным добыча угля в 2022 году составила 443,5 млн т, что на 5 млн т больше, чем в предыдущем 2021 году (таблица 1) [1].

В России уголь используется практически во всех регионах страны, добывается в 26 субъектах РФ. Основные потребители на внутреннем рынке являются электростанции и коксохимические заводы. 50 % электростанций Дальнего Востока и Сибири генерируют энергию с помощью угля.

Таблица 2 – Крупнейшие производители российского угля в 2022 г., тыс. т [2]

Производители угля (более 10 000 тыс. т)	2022 г.	% к 2021г.
АО «СУЭК»	109829	107
АО «УК «Кузбассразрезуголь»	44440	114
ООО «УК «ЭЛСИ»	43756	119
ООО «ЕвразХолдинг»	23255	92,6
ЗАО «Стройсервис»	17676	106
En+Group	15579	106
АО «Русский Уголь»	14413	97
АО ХК «СДС – Уголь»	13698	71
ООО «УК «Колмар»	12367	111
ПАО «Мечел»	11346	99
ООО «Разрез «Солцевский»	11269	109
ПАО «Кузбасская ТК»	10812	84

Крупнейшими в России являются Кузнецкий, Печорский, Челябинский, Иркутский, Канско-Ачинский, Тунгусский, Ленский, Минусинский угольные бассейны. Лидером по добыче угля внутри страны выступает Кемеров-

ская область – Кузбасс, добывающий около 50 % всего угля.

Приведенные в таблице 2 компании в совокупности добыли 328 440 тыс. т угля, что составляет 76 % от всего добытого угля по итогам 2022 года [2]. В пяти представленных компаниях наблюдается снижение добычи, по отношению к предыдущему году. В целом российские добывающие компании наращивают объемы добычи и переработки угля, что позволяет увеличить его качество и рыночную стоимость. В целом экспорт российского угля и до введения санкций был ограничен в силу достаточно низкого уровня конкурентоспособности российского угля из-за высокой стоимости добычи и удаленности от основных потребителей.

Лидерами по экспорту является АО «СУЭК» - 37 997 тыс. т (34,5 %), ООО «УК «ЭЛСИ» - 37 053 тыс. т (84,6 %), ОА «УК «Кузбассразрезуголь» - 32 054 тыс. т (72,1 %) [1].

Таблица 3 – Добыча угля в России по видам в 2012-2022 гг. (млн. т) [2]

Год	Энергетические угли	Коксующиеся угли
2022	328,4	115,1
2021	340,0	102,3
2020	309,3	92,3
2019	341,2	101,5
2018	343,6	98,3
2017	322,1	89,1
2016	294,3	92,6
2015	286,3	87,7
2014	273,1	85,1
2013	268,8	83,3
2012	280,0	74,6

В настоящее время энергетический уголь представляет собой один из основных видов топлива для многих промышленных отраслей, включая ТЭЦ и черную металлургию. Уголь имеет несколько видов, которые отличаются своей теплотворной способностью. Твердый блестящий черный уголь, также известный как антрацит, обладает высокой теплотворной способностью, в то время как бурый уголь, или лигнит, характеризуется самой низкой теплотворной способностью.

Коксующийся уголь, являясь одним из типов каменного угля, используется для изготовления кокса. При коксовании угля получают кокс, который обладает определенной прочностью и размером. Коксующийся уголь имеет большую ценность для промышленно-

сти и широко используется в производстве стали и энергетике в качестве основного топлива. Благодаря своей высокой калорийности и способности выделять больше тепла, коксующийся уголь является одним из самых востребованных и ценных видов энергетического угля.

В 2022 году общая добыча коксующегося угля составила 115,1 миллиона тонн, что превысило прошлогодний уровень на 8,5 миллиона тонн или на 108 %. Доля коксующихся углей в общей добыче составила 25,9 %. Основной объем добычи пришелся на предприятия региона Кузбасса, где было добыто 66,7 миллиона тонн угля для коксования, что составило 57,9 % от общего объема добычи коксующегося угля.

Республика Саха (Якутия) также значительно увеличила свою добычу угля для коксования, которая составила 33,5 миллиона тонн, что на 165 % превышает объем прошлого года. Однако, общее количество угля для коксования в регионе печорского бассейна незначительно увеличилось - до 9,7 миллиона тонн, на уровне 110,6 %.

Этот тренд увеличения добычи коксующегося угля указывает на увеличение доли данного вида угля в общей энергетической структуре России и на перспективу промышленного развития соответствующих регионов.

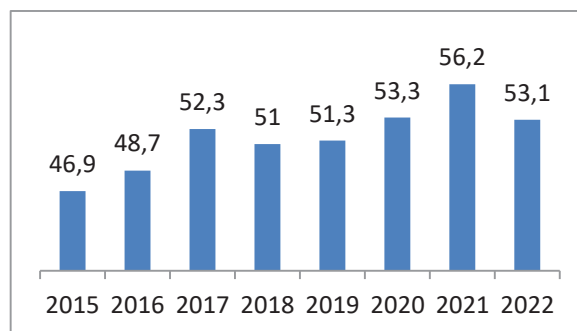


Рисунок 1 – Доля экспорта в объемах общей отгрузки российского угля в 2015-2022 гг. (%) [2]

Начиная с 2017 года, объем экспорта угля превышает внутреннее потребление (рисунок 1).

Из графика видно, что доля экспорта снизилась на 3,1 % по отношению к 2021 году. Связано это с введением санкций в отношении России после февраля 2022 года странами Евросоюза, которые являлись основными импортерами. В 2021 году их доля в российском экспорте составляла 20,5 %. Не

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

менее важной проблемы для угледобывающих компаний является ограничения на ввоз импортного оборудования и их комплектующих, которые активно использовались российскими предприятиями. Справедливости ради следует отметить, что в целом экспорт российского угля и до введения санкций был ограничен в силу достаточно низкого уровня конкурентоспособности российского угля из-за высокой стоимости добычи и удаленности от основных потребителей (уголь Печорского и Кузнецкого угольного бассейнов).

Среди множества проблем и препятствий для развития угольной промышленности в РФ особо следует отметить негативную для российского сегмента конъюнктуру мирового рынка, отказ США и стран ЕС от российских энергоносителей, высокую нестабильность рынков. К внутренним угрозам отнесем риск банкротства предприятий угольной промышленности, конкуренцию с газовым топливом.

Российские компании смогли довольно быстро отреагировать на сложившуюся ситуацию и уже в июле 2022 года перенаправили уголь, предназначенный для стран Европы, на азиатский рынок.

По итогам 2022 года крупнейшим покупателем российского угля стал Китай, увеличив импорт на 31 %. Индия увеличила импорт российского угля более чем в 20 раз, связано это с тем, что ранее не закупали уголь в большом объеме.

В июле 2020 года была представлена программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года. Данная программа включает в себя три этапа [3].

Первый этап (2019-2025 гг.) – техническое перевооружение угольного перевооружения, увеличение объемов обогащения угля, реализация обеспечивающих инфраструктурных проектов долгосрочной программы развития ПАО «РЖД».

Второй этап (2026-2030 гг.) – завершение мероприятий по реструктуризации отрасли и формирование новых центров угледобычи на новых угольных месторождениях.

Третий этап (2031-2035 гг.) – кардинальное повышение производительности труда при обеспечении роста фондоотдачи, реализация пилотных проектов на базе технологий глубокой переработки угля [5].

Смена направления в экспорте угля с Запада на Восток носит долгоиграющий феномен. Смена направления обуславливается стабильным перспективным спросом угля в Азии.

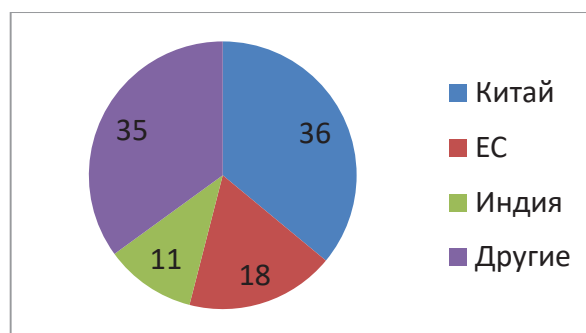


Рисунок 2 – Структура экспорта угля из России в 2022 году, % [4]

С введением санкций и необходимостью предоставления дисконта для открытия нового рынка существенно изменилось ценообразование на российский уголь при экспортных поставках. Российские компании в дополнение столкнулись с повышением затрат из-за роста тарифов РЖД. По данным экспертов в 2022 году от 50 % до 75 % от итоговой цены на уголь составляет стоимость логистики. Недостаточная пропускная способность Восточного железнодорожного полигона стала одной из главных проблем для всего угольного сектора при поставках на Восток.

В связи со всеми трудностями, государство приняло решение не повышать налоги в угольной промышленности. Началось активное развитие логистической инфраструктуры России. В настоящее время ведется разработка транспортного коридора Россия – Монголия – Китай. Данным маршрут позволит значительно увеличить объем экспорта.

В апреле 2022 года Россия закончила строительство первого российско-китайского железнодорожного перехода через реку Амур. Продолжается развитие и других инфраструктурных проектов. Например: терминал «А-Проперти» «Порт Эльга» на мысе Манорский с железнодорожным сообщением с комплексом «Эльга», который должен быть введен в эксплуатацию в 2024 году. Запланированная мощность — 30 млн тонн в год.

Согласно последним научным исследованиям, уголь продолжает оставаться серьезным источником вредных выбросов парниковых газов в 2021 году. Объем выбросов CO₂ при сжигании угля в различных отраслях достиг рекордного уровня в 15,3 Гт. Основным источником выбросов остается использование угля для генерации электроэнергии.

В 2015 году 197 стран подписали Парижское климатическое соглашение, в котором заявили о формальных обязательствах по сокращению выбросов парниковых газов. Од-

нако документ не содержал количественных обязательств по сокращению выбросов и внедрения механизмов контроля за его соблюдением.

Сегодня, несмотря на активное внедрение возобновляемых и развитие альтернативных источников энергии, развивающимся странам необходимо все больше угля для энергогенерации и тяжелой промышленности. Согласно текущим ожиданиям, мировая добыча угля в 2023 году вырастет на 5,4 % до 8,3 млрд тонн.

На фоне резкого подорожания генерации электроэнергии на основе угля и газа, прогнозы и планы сокращения потребления угля могут уступать необходимости обеспечить энергетическую безопасность. Возобновляемая энергетика по-прежнему не способна обеспечить стабильного замещения угольной генерации и остается уязвимой к погодным рискам.

Таким образом, уменьшение потребления угля в ближайшее время не является приоритетом для развивающихся стран, и необходимо разработать комплексный подход к сокращению выбросов парниковых газов в целом. Иными словами, важно обеспечить энергетическую безопасность, а в то же время, искать пути развития возобновляемых источников энергии для снижения вредных выбросов.

Согласно прогнозу развития угольной промышленности, представленным Минэнерго, в настоящее время существует два сценария развития к 2030 году. Первый – добыча угля сократится на 12,5 % (55 млн т) относи-

тельно показателей 2021 года, а объем экспорта на 30 % (64 млн т). Второй – падение угледобычи составит 3 % (13 млн т), а уровень экспорта снизится на 1,8 % (4 млн т) по отношению к 2021 году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петренко И.Е. Итоги работы угольной промышленности России за 2022 год // Уголь. 2023. № 3. С. 21-33.
2. Петренко И.Е. Итоги работы угольной промышленности России за январь – июнь 2022 года // Уголь. 2022. № 9. С. 7-22.
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году. Москва. 2022. С. 67-91.
4. Центр развития энергетики. Итоговый отчет за 2022 год. Аналитический отчет №9. 2023. 17 с.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-р «Об утверждении Программы развития угольной промышленности до 2035 года.

Рукин Михаил Витальевич – студент группы ЭБ-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: rugin.2001s@mail.ru.

Наземцева Юлия Юрьевна – к.э.н., доцент кафедры «Международные экономические отношения» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dn_city@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ В СТЕНАХ УНИВЕРСИТЕТОВ

У. А. Галанина, А. А. Грибанов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Статья посвящена рассмотрению вопросов внедрения систем интеллектуального управления электрическим освещением в высшем учебном заведении. В современном учебном заведении высшего образования основной расход электроэнергии приходится на освещение помещений. Сократить количество расходуемой электроэнергии можно за счёт внедрения интеллектуальной системы управления электрическим освещением в различных помещениях учебного заведения. Целью настоящей статьи является выявление направлений и актуальных задач, связанных с использованием интеллектуального управления осветительными установками. В результате выполнения анализа установлен перечень типового оборудования, которое может входить в состав системы управления освещением применительно к параметрам конкретного учебного заведения. Также установлен перечень вероятных параметров, которые должны контролироваться для обеспечения эффективного решения задач управления уровнем и качеством освещения. Выделены перспективные дополнительные функции осветительных приборов, которые могут широко использоваться при управлении освещением в помещении при сочетании естественного и искусственного освещения. Выделены достоинства и недостатки рассмотренных в статье конфигураций интеллектуальных систем управления внутренним освещением в учебных помещениях в условиях различных сочетаний полноты реализуемых функций и поставленных перед системой задач.

Ключевые слова: интеллектуальное управление освещением, экономия, система освещения, датчики, внутреннее освещение, искусственное освещение, осветительные приборы, срок службы, электроэнергия, автоматическое управление, внедрение.

Жизнь современного человека немалым образом зависит от обеспечения таких простых её составляющих как качество и удобство. Существенную долю в их обеспечении занимает использование различных электрифицированных технических устройств. Благодаря предпринимательским и маркетинговым усилиям компаний по производству бытовой и промышленной электроники растёт спектр автоматизированных устройств, которые выполняют полезные функции в различных отраслях экономики и частично или полностью снимают тот или иной круг задач с человека.

Одной из функций, которую успешно удаётся автоматизировать, является управление электрическим освещением, которое давно стало спутником человека и прочно заняло своё место в обеспечении комфортных условий для его труда и отдыха. При этом речь часто идёт не только о комфорте, но и об обеспечении безопасности в различных жизненных ситуациях, как сопряжённых с наличием опасных производственных факторов, так и с повседневной деятельностью.

Известно, что зрение играет важнейшую роль в жизни человека, так как обеспечивает поступление около 90% информации об

окружающем мире при использовании всех органов чувств. Поэтому соблюдение нормируемых зрительных условий по-прежнему является важной задачей для снижения бытового и производственного травматизма, а также сохранения здоровья и хорошего психологического состояния человека.

Системы внутреннего освещения, преимущественно используемые для обеспечения образовательного процесса в современных высших учебных заведениях, являются незаменимыми при обеспечении комфорта и уюта на рабочих местах студентов в лекционных аудиториях, чертёжных залах, библиотеках, специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях и других помещениях, используемых в ходе реализации основных операций процесса очного образования. Оптимальный подбор параметров этих систем позволяет создать благоприятные условия для реализации образовательного процесса, сохранить визуальный комфорт и существенно сократить психологическое напряжение.

Сегодня разнообразие технологий и материалов позволяет создавать системы освещения, которые могут повысить эстети-

ческий уровень и уют любого помещения, а также значительно сэкономить электроэнергию.

Одной из тенденций современного развития технологий является решение задач энергосбережения. Благодаря достигнутому уровню автоматизации управления различными объектами и системами именно интеллектуальное управление освещением поможет на первых этапах разобраться с дистанционным контролем систем освещения. Интеллектуальная система – это совокупность аппаратов, которые дистанционно или автоматически контролируют состояние системы [1]. Интеллектуальная система управления освещением может быть разной: могут внедряться датчики движения или освещённости, либо более глобальной – с применением контроллеров, выключателей и астрономических реле. Всё зависит от цели, которую предполагается достичь.

Если говорить о плюсах интеллектуальной системы, то на первое место можно отнести экономию электроэнергии, из которой вытекает экономия денежных затрат на оплату электроэнергии. Ещё один плюс системы состоит в том, что она продлевает срок службы осветительных приборов, потому что время их использования уменьшается при применении системы управления [2]. Интеллектуальная система управления сделает более удобным рутинное выполнение операций по управлению включением и выключением освещения, ведь часто так бывает, что человек, выходя из помещения, забывает выключить свет. При использовании интеллектуальной системы процесс выключения освещения можно автоматизировать и избежать негативных последствий нерационального расхода электроэнергии.

Рассмотрим использование системы интеллектуального управления освещением в стенах университета более подробно. Ограничим круг вопросов только внутренним освещением внутри помещений.

Для достижения заданной эффективности при внедрении автоматизированной системы управления освещением необходимо иметь информацию о следующих важных аспектах [2]:

- количестве аудиторий;
- количестве студентов;
- количестве естественного освещения в помещениях;
- времени нахождения людей в аудиториях;
- нормах естественной освещённости;

– расположении аудиторий относительно количества в них естественного света.

Все эти факторы играют большую роль в понимании того, какие именно аппараты и в каком количестве нужно устанавливать. Для внедрения системы автоматического управления освещением потребуются следующие типы оборудования:

а) Датчики присутствия людей. Датчики присутствия можно устанавливать в коридорах, аудиториях, туалетах и прочих помещениях. Это поможет избежать нежелательных эффектов таких как неоправданный расход электроэнергии без надобности, когда люди в помещении не находятся; часто бывает, что в конце рабочего дня люди забывают выключить свет, данную ошибку как раз помогают решить датчики присутствия людей.

б) Датчики движения. Датчики движения контролируют подачу электроэнергии. Они включают свет только когда происходит какое-либо действие. Это поможет в длинных коридорах университета передвигаться безопасно и комфортно.

в) Датчики освещённости. Они контролируют уровень естественной освещённости в помещении. Если этот уровень становится меньше определенной нормы, то датчик подаёт сигнал и освещение включается в случае использования данной аудитории в этот момент людьми. Это позволит не портить здоровье студентов, не давая учиться в аудиториях, в которых недостаточно света.

г) Контроллер. Именно контроллер несёт в себе информацию о системе и принципе её работы. На него приходят сигналы с датчиков, и составляется алгоритм действий. Контроллер устанавливается в шкаф управления освещением. Информация с контроллера передаётся в головной пункт управления освещением.

е) Счётчик электрической энергии. В счётчике электрической энергии хранится информация о параметрах системы. С помощью него легко отслеживать показатели осветительных приборов.

ф) Диспетчерский пункт. Диспетчерский пункт является высшим звеном в системе управления освещением. На нём осуществляется сбор всей информации о системе.

Данные, полученные из различных источников, подвергаются глубокому анализу основным компьютером, который использует специальные алгоритмы для обработки информации. В результате этого анализа система управления освещением здания корректирует текущие параметры осветительных приборов, что позволяет создать максималь-

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ В СТЕНАХ УНИВЕРСИТЕТОВ

но комфортные условия для пребывания людей внутри помещений. Таким образом, высокотехнологичные методы управления системой освещения значительно повышают эффективность функционирования здания и обеспечивают высокое качество освещения в любое время суток [3].

Интеллектуальное управление освещением качественно оценивает естественное освещение внутри помещения и рационально использует искусственное освещение. В зданиях возможна установка современной системы контроля освещения и жалюзи, которая позволяет максимально эффективно использовать электроэнергию. Осветительные приборы и жалюзи автоматически регулируются в зависимости от времени суток и уровня естественного освещения. В случае если учебный процесс закончился, система оповещает единый центр диспетчеризации, который может отключить необходимые устройства и сэкономить энергию. Это не только экологические преимущества, но и экономические для учебного заведения. Управление системой жалюзи может производиться с помощью диспетчерского пункта, а также с удобного и простого в использовании пульта, расположенного в самой аудитории. Такой подход обеспечивает максимальную гибкость и удобство управления, что несомненно повышает комфорт пребывания в помещении и создает неповторимый стиль интерьера. Благодаря современным технологиям, предоставляется возможность выбора оптимального режима работы жалюзи, обеспечивающий идеальную вентиляцию и освещённость, а также достижения дополнительного энергосбережения и уменьшения затрат. Таким образом, управление жалюзи может стать простым, эффективным и оригинальным решением для любого помещения и любой задачи. С помощью системы можно использовать диммирование освещения, то есть регулирование светового потока путём изменения напряжения. Снижать сильно световой поток нельзя, потому что это может помешать трудовой деятельности студентов и преподавателей. Установка времени использования освещения и точечного освещения в помещениях университета поможет уменьшить потребление электроэнергии. Чтобы уменьшить расход электроэнергии ещё больше, применяются светодиодные лампы, у которых параметры намного выше других аналогов. Применение именно светодиодных ламп лучше сочетается с интеллектуальной системой. В источнике [4] приведена информация о том, что такая си-

стема окупится примерно через 2-3 года, а экономия электроэнергии может составить 37 %.

Как уже говорилось выше, основным отличием осветительных систем с интеллектуальным управлением является наличие системы контроля параметров как внутри помещения, так и снаружи. При этом особое внимание должно уделяться именно адаптивному управлению освещением в конкретной аудитории. Если аудитория большая, например, лекционная, то большое значение имеет схема рассадки студентов в этом помещении. Если студентов мало, то вполне можно реализовать локальную рассадку студентов и применительно к ней использовать локализованное освещение. Такой подход широко используется в вузах Японии. При этом большая экономия достигается применением этой системы не к системам освещения, а к системам кондиционирования воздуха, затраты на которые в условиях жаркого климата в соответствующее время года очень существенны. Система в вузах Японии является автоматизированной лишь частично. Студенты регистрируются при входе в аудиторию по своим электронным пропускам. Таким образом, решается ряд важных задач. Например, помимо посещаемости и ведения электронного журнала в отношении конкретных студентов устанавливается общее их количество. По этому количеству преподавателю выдаются указания о том, в какой зоне помещения должны быть посажены студенты. Таким образом, свобода перемещения студентов ограничена в угоду экономии средств и решения задач энергосбережения.

Так же в Японии реализованы другие решения по энергосбережению, но их рассмотрение выходит за рамки настоящей статьи. Но перенятие этого ценного опыта является очень важным. Этому способствует повсеместное введение в российских вузах электронных пропусков, с помощью которых фиксируется факт их прибытия и убытия из вуза. Поэтому помимо охранных систем целесообразно использовать электронных пропусков в других целях управления различными процессами жизнедеятельности учебного заведения.

Техническая реализация такой системы будет иметь колоссальные капитальные затраты. Вполне возможно, что ряд российских вузов уже стоят на пороге реализации таких возможностей.

Из всего выше сказанного можно сделать несколько выводов. Интеллектуальное управление освещением помогает дистанци-

онно отслеживать состояние и время работы осветительных приборов. Интеллектуальная система позволит увеличить срок службы осветительных приборов за счёт экономного их использования. Самый важный аспект – это экономия денежных средств на оплату электроэнергии. Интеллектуальная система позволит эффективнее воспринимать информацию студентам, даст возможность учиться и работать в комфортных условиях без вреда для здоровья. Данная система имеет в себе множество плюсов, единственный минус – это стоимость внедрения. Конечно, внедрение системы достаточно затратное мероприятие, но польза от системы видна уже через несколько лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чебан А.Н. Система интеллектуального управления освещением в учебных зданиях / А.Н. Чебан // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2020. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-intellektualnogo-upravleniya-osvescheniem-v-uchebnyh-zdaniyah> (дата обращения: 06.04.2023).
2. Коржнева Т.Г. Учет ресурса естественного света при оптимизации энергозатрат помещения / Т. Г. Коржнева, В. Я. Ушаков, А. Т. Овчаров // Вестник ТГАСУ. – 2013. – №3 (40). – URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-resursa-](https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-resursa-estestvennogo-sveta-pri-optimizatsii-energozatr)

[estestvennogo-sveta-pri-optimizatsii-energozatr-pomescheniya](https://cyberleninka.ru/article/n/estestvennogo-sveta-pri-optimizatsii-energozatr-pomescheniya) (дата обращения 23.04.2023).

3. Кабышев А.М. Разработка устройства интеллектуального управления освещением на промышленных предприятиях / А.М. Кабышев, О.В. Лыков // ИВД. – 2022. – №11 (95). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-ustroystva-intellektualnogo-upravleniya-osvescheniem-na-promyshlennyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 23.04.2023).

4. Марончук И.И. Система интеллектуального светодиодного освещения / И. И. Марончук, И. Б. Широков, А. А. Вельченко, В. И. Мирончук // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2018. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-intellektualnogo-svetodiodnogo-osvescheniya> (дата обращения: 23.04.2023).

Галанина Ульяна Андреевна – студент гр. Э-91 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ugalanina@yandex.ru

Грибанов Алексей Александрович – к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: diread@mail.ru

НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАСЛОНАПОЛНЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Е. М. Конев, Б. С. Компанец

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье рассмотрен инновационный метод контроля состояния маслонаполненного оборудования. Актуальность данной работы обоснована модернизацией электрических сетей Российской Федерации и внедрением цифровых технологий в процессы генерации, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Были проанализированы уже реализованные проекты цифровизации объектов электроэнергетики на высоких классах напряжения 110 более кВ. Были выделены их основные преимущества и недостатки. Целью данной работы была разработка нового метода дистанционной диагностики маслонаполненного оборудования, который мог бы внедряться в уже действующие электроустановки распределительных сетей. Был предложен новый метод дистанционного контроля состояния маслонаполненного оборудования, основанный на оценке степени загрязнения трансформаторного масла с помощью ёмкостного датчика приближения. Суть метода заключается в фиксации изменения электрической ёмкости конденсатора при изменении диэлектрической проницаемости вещества между его электродами. При помещении ёмкостного датчика в трансформаторное масло, которое широко применяется в электроэнергетике, веществом между электродами будет масло, попадание в него примесей или влаги будет изменять его диэлектрическую проницаемость, что приведёт к срабатыванию датчика. Итогом данной работы является подтверждение возможности реализации непрерывной дистанционной диагностики маслонаполненных электроустановок методом оценки степени загрязнения трансформаторного масла с помощью ёмкостного датчика приближения.

Ключевые слова: *маслонаполненные электроустановки, ёмкостный датчик, диэлектрическая проницаемость, анализ трансформаторного масла, диагностика.*

В настоящее время в электроэнергетики идёт модернизация всего рабочего процесса, начиная от работ по обслуживанию электроустановок, заканчивая цифровизацией и автоматизацией всей единой энергосистемы [1]. Современные технологии с применением ЭВМ позволили реализовывать системы SCADA, HMI и автоматизацию работы подстанций. Оперативные переключения, отключения и даже работы в аварийных режимах на современных подстанциях ведутся с минимальным риском для здоровья человека и устойчивости единой энергетической системы. Также очень важным преимуществом цифровых систем автоматизации является непрерывный дистанционный контроль параметров электроустановок. Вычислительная техника (контроллеры, микроконтроллеры) опрашивают датчики, которые установлены на оборудовании и в режиме реального времени передают информацию на компьютер дежурному персоналу. Благодаря этому специалисты могут видеть не только результат единичных измерений, как это было раньше с аналоговыми технологиями, но и динамику изменения параметров. Внедрение таких технологий позволяет не только своевременно и

безошибочно реагировать на аварийные режимы, но и предотвращать их развитие. Это существенно повышает надёжность энергосистемы. Данные проекты позволяют сократить расходы на:

- Недоотпуск электроэнергии.
- Капитальные ремонты после аварий.
- Техническое обслуживание.

А также увеличить срок эксплуатации электроустановок, за счёт этого увеличить эффективность инвестиционных вложений.

Но реализация таких проектов имеет крайне высокую стоимость. Если в сетях высокого напряжения инвестиции окупаются, то в распределительных сетях внедрение данных технологий экономически не обосновано. Несмотря на это в сетях низкого напряжения очень большой спрос на инновационные технологии, которые могут модернизировать работу электроустановок и оборудования. Внедряются современные цифровые приборы учёта электроэнергии, микропроцессорные системы АВР, тиристорные стабилизаторы электроэнергии, устройства компенсации реактивной мощности, симметрирующие трансформаторы и т. д. Но в диагностики

маслонаполненного оборудования химический анализ масла и хроматографический анализ масла остаются основными и чуть ли не единственными [2]. Данные методы позволяют увидеть полную картину процессов, происходящих в электроустановке, получить сведения о неисправностях и поломках и степени загрязнённости трансформаторного масла [3]. Но, несмотря на все преимущества, главный недостаток данных методов – это необходимость сбора проб масла из электроустановки. Если, к примеру, маслонаполненный трансформатор расположен в отдалении, то специалисту необходимо со всем оборудованием ехать к нему, брать пробу масла для анализа и вести его в специализированную лабораторию, где непосредственно будет проходить анализ. Существуют мобильные лаборатории, позволяющие на месте выполнять испытания масла, но данный лаборатории не могут проводить все необходимые испытания, а также имеют очень высокую себестоимость. Также существенным недостатком является периодичность проведения химического анализа – 1 раз в 3 года. При нормальном режиме работы электроустановки процесс старения и ухудшения масла длится долгое время, но при появлении неисправности в оборудовании или аварии, данный процесс имеет непредсказуемый характер, и диагностика, проводимая 1 раз в 3 года, неспособна предотвратить развития более серьёзных аварий.

На основе вышеизложенных фактов можно сделать вывод, что актуальность разработки нового метода диагностики маслонаполненного оборудования очень высока.

В данной статье рассмотрен способ непрерывной диагностики маслонаполненного оборудования с помощью ёмкостного датчика приближения.

Для начала рассмотрим принцип действия ёмкостного датчика приближения. Датчик представляет собой электронное устройство, в которое входят: чувствительная поверхность (электроды), электронная схема (высокочастотный генератор, компаратор, детектор), выходной контакт, индикатор. Принцип действия основан на изменении ёмкости конденсатора, при приближении объекта к чувствительной поверхности датчика.

Электроды создают электрическое поле. Их поверхности подключены в цепи обратной связи высокочастотного генератора, которые не генерирует сигнал, при отсутствии объекта в зоне действия датчика. При приближении объекта, ёмкость возрастает и генератор начинает вырабатывать сигналы. Чем ближе

объект, тем выше частота колебаний и амплитуда. Это изменение фиксирует детектор и преобразует сигнал на выходной контакт и светодиод индикации. С помощью компаратора можно изменять уровень сигнала с генератора, необходимый для срабатывания. Датчик способен взаимодействовать с диэлектриками и проводниками.

Процесс изменения ёмкости можно описать формулой:

$$C = \frac{\epsilon_0 \times \epsilon \times S}{d},$$

где ϵ_0 – электрическая постоянная;

ϵ – диэлектрическая проницаемость вещества;

S – площадь обкладок конденсатора;

d – расстояние между обкладками.

При приближении к чувствительной поверхности датчика объекта из проводящего электрический ток материала, к примеру металла, расстояние между обкладками уменьшается, и ёмкость обратно пропорционально увеличивается. Если же к датчику приближается объект из непроводящего материала, то увеличится диэлектрическая проницаемость вещества между обкладками конденсатора. Это произойдёт из-за того, что изначально в роли изолятора между электродами был воздух $\epsilon = 1,0005 \text{ Ф/м}$, а при приближении тела, к примеру из резины $\epsilon = 2,5 \text{ Ф/м}$, диэлектрическая проницаемость вещества увеличивается и пропорционально увеличивается ёмкость.

Значит можно поместить датчик в жидкий диэлектрик (трансформаторное масло) и, воздействуя на него, изменять диэлектрическую проницаемость, что в свою очередь приведёт к увеличению или уменьшению ёмкости конденсатора. Так как в процессе эксплуатации в масле появляются твёрдые, механические примеси (уголь, частицы металла, шлам волокна изолирующих материалов и т. д.) и влага, масло подвержено окислению и поляризации, то электрическая проводимость масла увеличивается. Значит, при появлении твёрдых, проводящих примесей между обкладками конденсатора будет уменьшать расстояние между ними и будет приводить к увеличению ёмкости. В то же время появление влаги (воды $\epsilon = 80 \text{ Ф/м}$) между обкладками конденсатора влечет к большому увеличению ёмкости. Также другие факторы, ухудшающие диэлектрические свойства трансформаторного масла, влекут за собой изменения его диэлектрической проницаемости.

Таким образом, можно сделать вывод, что ухудшение трансформаторного масла

можно контролировать с помощью ёмкостного датчика приближения. Любые изменения в структуре масла будут влиять на ёмкость, создаваемую датчиком, и при правильной настройке чувствительности срабатывания будет возможность своевременно узнавать, как о незначительных, так и о критических изменениях в структуре масла, что позволит не только предотвращать развитие аварий, но и проводить своевременную полную диагностику электроустановки. Показания с такого датчика могут быть переданы по современным интерфейсам связи или по беспроводным сетям, а также, в случае, когда нет такой необходимости, можно реализовать локальный визуальный контроль с помощью контрольной лампы или звукового оповещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р // Министерство энергетики РФ: [minenergo.gov.ru] – URL:

<https://minenergo.gov.ru/node/1026> (Дата обращения: 05. 04. 23).

2. Физико-химический анализ трансформаторного масла // ООО «Сибэнергодиагностика»: [sibenedia.ru] – URL: <https://sibenedia.ru/blog/fiz-him#> (Дата обращения: 05. 04. 23).

3. Ку Андрей Особенности хроматографического анализа и оценки трансформаторного масла, описание методики / Андрей Ку // О ТРАНСФОРМАТОРЕ.RU: [otransformatore.ru] – 2019. – 20 августа. – URL: <https://otransformatore.ru/voprosotvet/hromatograficheskij-analiz-transformatornogo-masla/> (Дата обращения: 05.04.23).

Конеv Евгений Максимович – студент группы Э-92 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: zhenya_konev_2000@mail.ru.

Компанец Борис Сергеевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: KompBS@mail.ru.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОГРАНИЧЕНИЯ БРОСКОВ ТОКА ВКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В. А. Овсепян, Е. Р. Богоутдинов, Т. М. Халина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Проведен краткий анализ проблем, вызванных бросками намагничивающего тока при включении силовых трансформаторов на сеть в режиме холостого хода. Ряд негативных явлений, возникающих в результате переходного процесса при включении трансформатора, нацелил специалистов в области электротехники на поиск способов устранения бросков тока намагничивания и уменьшения их влияния на устойчивость элементов электрической сети. В данной статье рассмотрены основные и наиболее эффективные на сегодняшний день способы ограничения бросков тока включения силовых трансформаторов, позволяющие в определенной степени уменьшить величину бросков тока и продлить срок эксплуатации высоковольтного силового оборудования. Кроме того, приведены основные недостатки каждого из способов, которые в определенной степени ограничивают возможность их массового применения, что позволяет считать данную проблему актуальной.

Ключевые слова: силовой трансформатор, электропечной трансформатор, переходный процесс, бросок тока включения, намагничивающий ток, остаточный магнитный поток, предвключаемый резистор, тиристорный регулятор напряжения, силовое коммутационное оборудование, устройство синхронизации выключателей.

Введение

На сегодняшний день основным высоковольтным оборудованием в электроэнергетической системе являются силовые трансформаторы. Их широкое применение обусловлено необходимостью преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты [1]. При этом выделяют повышающие и понижающие трансформаторы. Первый класс трансформаторов необходим для повышения напряжения переменного тока с целью передачи электрической энергии на большие расстояния по линиям электропередачи (ЛЭП) с наименьшими потерями. Второй класс трансформаторов, в свою очередь, необходим для понижения напряжения сети до значений, пригодных для работы электрооборудования в промышленности и быту.

В процессе эксплуатации силовых трансформаторов производится их коммутация, в частности, включение на сеть, которое вызывает переходный процесс, сопровождающийся бросками магнитного потока в магнитопроводе трансформатора и тока включения. Величина тока намагничивания при коммутации силового трансформатора в режиме холостого хода может более чем в сто раз превышать установившийся ток холостого хода и в несколько раз установившийся номинальный ток трансформатора [2].

Броски тока включения, в силу наличия спектра высших гармоник в своем составе, приводят к искажению формы напряжения сети, а также к перенапряжениям, которые в момент включения трансформатора могут в 2-5 раз превышать фазное напряжение [3]. Кроме того, присутствие в спектральном составе напряженности электрического поля высших гармоник приводит к учащению частичных разрядов в толще изоляции обмоток трансформатора и ее быстрому старению. Данный процесс также ускоряется за счет сильного нагрева обмоток и, следовательно, изоляции при превышении намагничивающего тока в несколько раз установившийся номинальный ток. Одновременно с этим не стоит исключать увеличение электродинамических усилий, стремящихся деформировать элементы конструкции трансформатора, а также частые ложные срабатывания устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Наличие целого ряда проблем, вызванных включением силовых трансформаторов на сеть, заставило специалистов в области электротехники заняться разработкой способов ограничения токов включения. На сегодняшний день существует немалое количество патентов, описывающих различные способы ограничения величины намагничивающего тока при коммутации силовых трансформаторов. Однако преобладающая часть

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОГРАНИЧЕНИЯ БРОСКОВ ТОКА ВКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

из них не имеет практического применения. Поэтому в данной статье будут рассмотрены только три известных способа, которые имеют практическую значимость, однако, не могут быть массово внедрены из-за наличия определенных недостатков.

Материалы и методы

Первый способ ограничения токов включения, описанный в литературе и являющийся в достаточной степени эффективным, представляет собой включение предвключаемого резистора последовательно коммутируемой обмотке трансформатора (рисунок 1) [2].

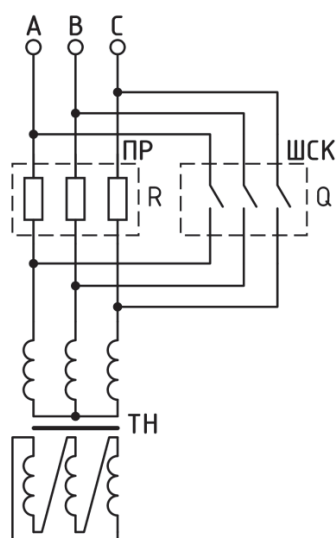


Рисунок 1 – Ограничение бросков намагничивающего тока включением предвключаемых резисторов:
ПР – предвключаемые резисторы;
ШСК – шунтирующие силовые контакты;
ТН – трансформатор напряжения

Это позволяет уменьшить величину бросков намагничивающего тока до допустимых значений. По окончании переходного процесса или по достижении тока в первичной обмотке трансформатора значений, близких к номинальному, производят шунтирование резисторов вторым комплектом силовых контактов.

Несмотря на свою эффективность, данный метод сопряжен с рядом трудностей и недостатков:

1. Требуется мощные резисторы, способные рассеивать выделяемую на них мощность в течение переходного процесса;
2. Требуется второй силовой коммутационный аппарат для отключения резисторов;

3. Большие финансовые затраты на перечисленное дополнительное электротехническое оборудование.

Второй способ основан на известных теоретических сведениях: ударный ток включения (максимальная амплитуда) зависит от ряда факторов, из которых одним из основных является величина и полярность остаточного магнитного потока в магнитопроводе трансформатора до его включения. Известно специальное устройство, выпускаемое в виде готовых шкафов управления (серии ШПТУ-Т), которое включает в себя трехфазный тиристорный регулятор напряжения с фазовым управлением (рисунок 2).

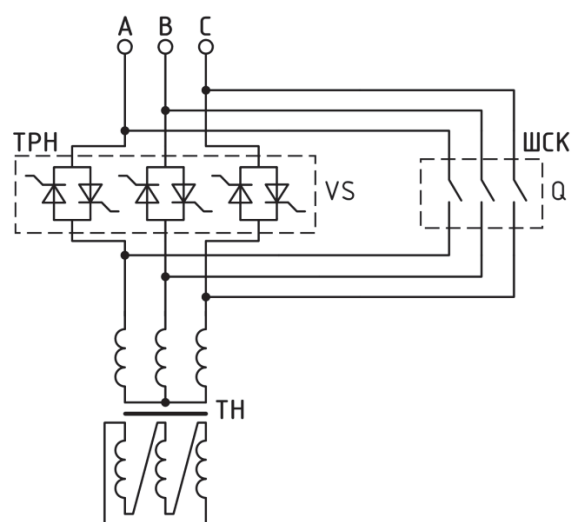


Рисунок 2 – Ограничение бросков намагничивающего тока с использованием тиристорного регулятора напряжения:
ТРН – тиристорный регулятор напряжения;
ШСК – шунтирующие силовые контакты;
ТН – трансформатор напряжения.

При помощи тиристорного преобразователя сначала производят размагничивание стали сердечника трансформатора, после чего осуществляют его «плавный» пуск за счет постепенного увеличения напряжения, подаваемого на первичную обмотку, до номинального значения.

Данный способ также имеет свои недостатки:

1. Высокая стоимость устройства, сопоставимая со стоимостью самого трансформатора за счет применения силовых тиристоров;
2. Возникновение дополнительных потерь в полупроводниковом коммутаторе;
3. Необходимость в дополнительной группе силовых контактов, шунтирующих

группы тиристоров по окончании процесса включения трансформатора;

4. Ограниченная область применения и вероятность выхода из строя устройства в результате перенапряжений в связи с отсутствием мощных тиристоров, рассчитанных на напряжение выше 10 кВ;

5. Растягивание процесса включения трансформатора на сеть.

Наконец, третий способ был предложен группой специалистов (В. А. Кузьменко, Л. В. Лейтес, А. И. Лурье и др.) в 90-х годах прошлого века. Данный способ был разработан специально для коммутации электропечных трансформаторов, которые вследствие частых коммутаций сильнее подвержены влиянию негативных последствий от бросков тока включения. Однако, сам принцип может быть применен и к силовым трансформаторам. Основу данного способа представляет специально разработанное устройство синхронизации выключателей (УСВ), которое способно синхронизировать моменты формирования сигналов включения и отключения трансформатора относительно фазы питающего напряжения [4].

В 1993 г. шесть опытных образцов УСВ были внедрены на Молдавском металлургическом заводе. Установка их в цепи оперативной коммутации электропечных трансформаторов типа ЭТЦНД-160000/35 дуговой сталеплавильной печи ДСП100И6 позволила в определенной степени добиться снижения токов включения электропечных трансформаторов.

Однако, данное устройство подвержено ряду недостатков:

1. неработоспособность при первом запуске трансформатора по причине отсутствия процедуры его отключения;

2. высокие требования к быстродействию и стабильности собственного времени включения и отключения высоковольтного коммутационного оборудования;

3. невозможность полного устранения броска тока включения из-за неполного совпадения величины и полярности остаточного магнитного потока и мгновенного значения установившегося магнитного потока, определяемого фазой напряжения сети в момент включения трансформатора.

Заключение

Анализ существующих способов ограничения токов включения при коммутации силовых трансформаторов показал, что, несмотря на свою эффективность, они не лишены ряда недостатков и сопряжены с определенными

трудностями в вопросах массового внедрения. В свою очередь, наличие спектра проблем, вызванных негативным влиянием бросков тока включения на элементы электрической сети требует дальнейшего исследования данного вопроса с целью поиска оптимального метода ограничения бросков тока включения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вольдек А.И. Электрические машины: учебник для студентов высших технических учебных заведений / А. И. Вольдек. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Энергия, 1978. – 832 с.: ил.

2. Электродинамическая стойкость трансформаторов и реакторов при коротких замыканиях: сборник научных статей / [ответственный редактор А. И. Лурье]; Всероссийский электротехнический институт им. В. И. Ленина. – Москва: Знак, 2005. – 520 с.

3. Костенко М. П. Электрические машины. В 2 частях. Ч. 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы: учебник для студентов высших технических учебных заведений / М. П. Костенко, Л. М. Пиотровский. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Энергия, 1972. – 544 с. : ил.

4. Патент № 2093943 Российская Федерация, МПК H02H 9/02 (1995.01). Способ снижения токов включения при многократных коммутациях трансформатора: № 94014785/07: заявлен 20.04.1994: опубликован 20.10.1997 / Кузьменко В. А., Лейтес Л. В., Лозовский Н. А., Лурье А. И., Панибратец А. Н., Пиндак И.А., Рабинович В.Л., Чуприков В. С.; заявитель Кузьменко В. А. – 9 с.: ил.

Овсебян Ваник Александрович – студент гр. Э-93 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ovsepyanvanik@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-8474-8080.

Богоутдинов Евгений Ринатович – студент гр. Э-93 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ebogoutdinov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5160-112X.

Халина Татьяна Михайловна – д. т. н., профессор кафедры «Электротехника и автоматизированный электропривод» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: temf@yandex.ru.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕМИСТЕРОВ В БАРАБАНАХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

Д. В. Разумов, К. В. Меняев

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Описаны применяемые на данный момент сепарационные устройства в барабанах паровых котлов на низкие, средние и высокие параметры, указан их принцип работы, крепление внутри барабана. Освещены проблемы использования данных устройств. Предложена идея использования вместо них сепарационных устройств - демистеров, приведен принцип их работы и один из возможных способов установки их внутри барабана. Приведен ряд положительных сторон в их использовании.

Ключевые слова: сепарация, внутрибарабанные устройства, барабан, демистер, паровая система.

Пар из барабана в паровую систему должен поступать с определенной чистотой (например, для котлов высокого давления содержание соединений натрия не должно превышать 5 мкг/дм³; соединений железа – не более 20 мкг/дм³; соединений меди – не более 5 мкг/дм³) [1], во избежание пагубного влияния на поверхности нагрева и на работу паровой турбины. Для предотвращения попадания примесей в пар в настоящее время используется установка специальных внутри

барабанных устройств, в зависимости от давления это могут быть:

Жалюзийные сепараторы, для низких давлений, представляющие собой последовательно расположенные жалюзи – гнутые листы, скрепленные между собой скобами. В ходе движения пара между жалюзи частички влаги оседают и стекают по ним, тем самым унося с собой примеси. Такие блоки могут быть расположены горизонтально или вертикально, устанавливаются на болтовых соединениях в верхней части барабана (рисунок 1) [2].

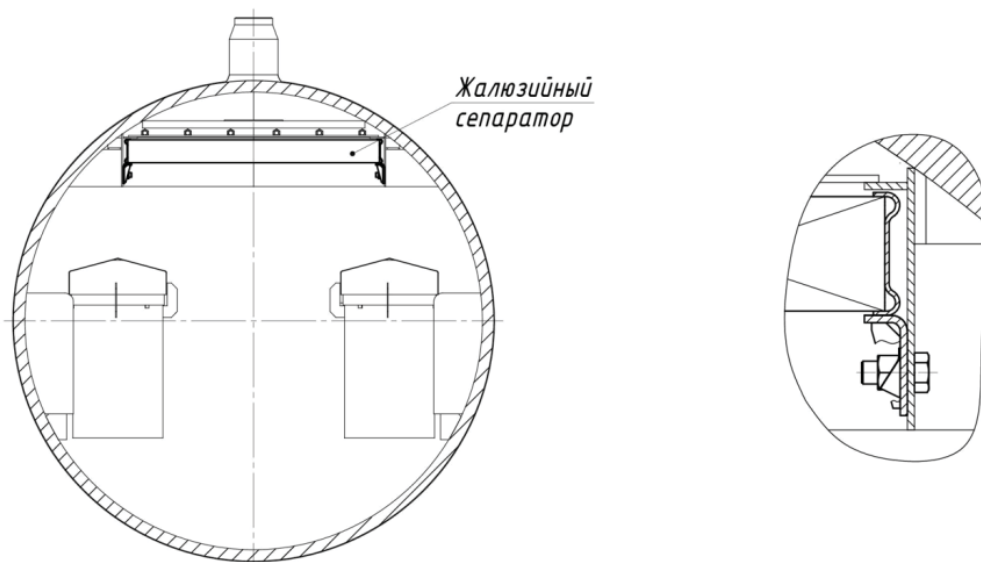


Рисунок 1 – Поперечный разрез барабана и узел крепления жалюзийных сепараторов

Раздающие короба с промывочными листами, для средних и высоких давлений, представляющие собой короба, сваренные из листов, в который поступает питательная вода, распределяясь ее равномерно по промывочным листам, пар, проходящий через от-

верстия в промывочных листах, промывается стекающей питательной водой вымывая часть примесей, переходящих в промывочную воду. Крепление происходит через болтовые соединения и сварку (рисунок 2) [3].

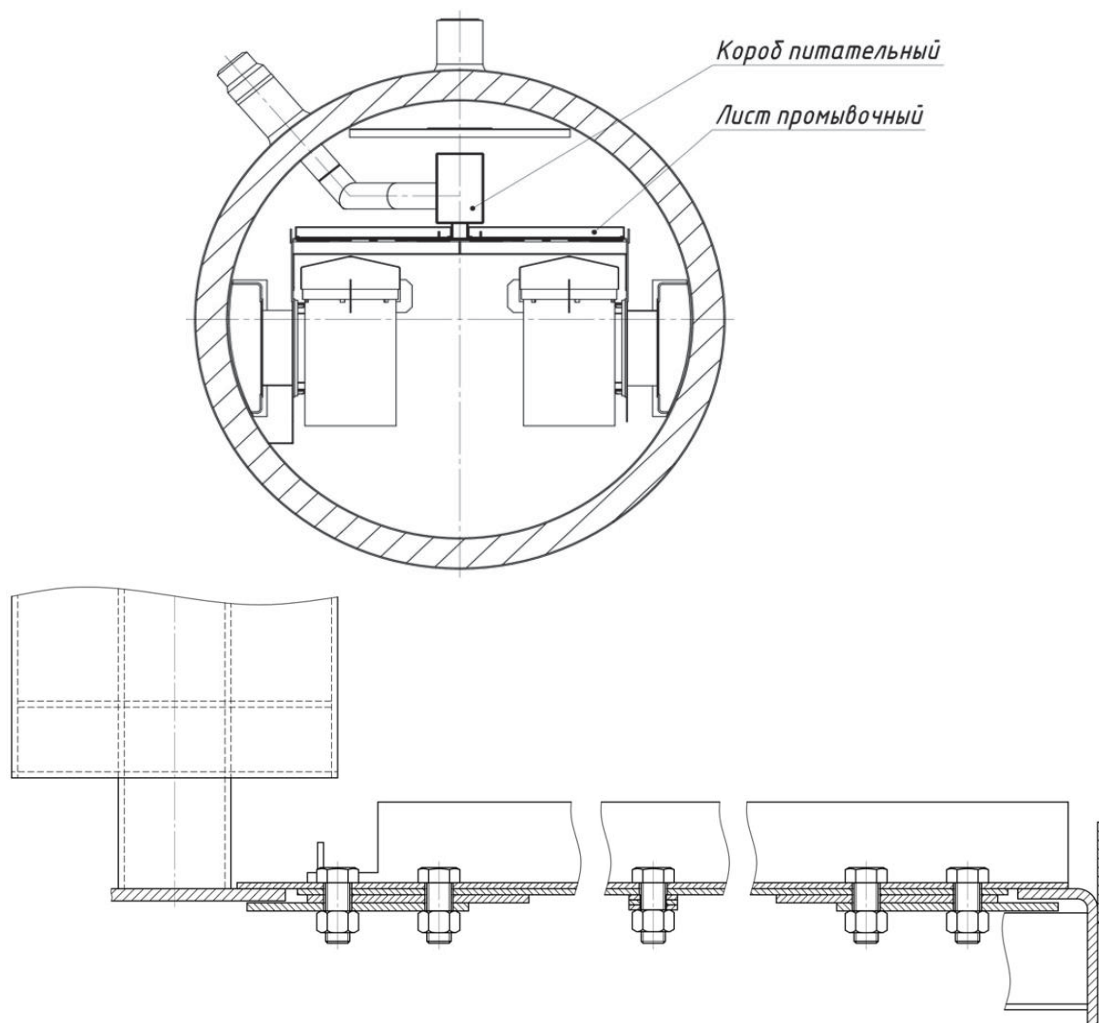


Рисунок 2 – Поперечный разрез барабана и узел крепления промывочных листов

Оба эти устройства имеют большое количество болтовых соединений и требуют сварочных работ, которые осуществляются в условиях тесного пространства внутри барабана, что в свою очередь усложняет их монтаж. К тому же их масса, в зависимости от длины барабана, может составлять весомую часть от общей массы внутри барабанных устройств ($\approx 12\%$). Само изготовление тех же жалюзи для жалюзийного сепаратора и выставления необходимого для корректной его работы зазора между ними является трудной производственной операцией.

Идея использования таких устройств, как демистеры, вместо представленных выше, может иметь положительный эффект. Демистеры – разделители, изготовленные из металлических или пластмассовых моноволокон, сплетенных и гофрированных таким образом, что образуются многослойные сети. Данная сетка образует ячейки одинаковых размеров, которые обладают высокой пористостью на единицу объема. Принцип работы

таких разделителей основан на комбинированном механизме: при проходе пара, содержащего капли, через сетку происходит ударение каплей о волокна, которые под действием силы поверхностного натяжения оседают на них. Собираясь таким образом в большие капли, их сила тяжести становится больше силы давления пара и поверхностного натяжения, в следствии чего они стекают вниз, очищая пар от примесей (рисунок 3).

Применение данных устройств на низких и средних давлениях значительно улучшает качество пара, это связано с тем, что улавливание каплей влаги размерами свыше 5 мкм очень высокое, а растворимость примесей в воде при данных давлениях (особенно при низких) мала, тем самым удаление происходит эффективнее.

Высокое давление в барабане сопровождается высокой растворимостью примесей в воде, поэтому промывка пара водой в данном случае необходима. Одна из возможных схем подачи питательной воды – во вну-

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕМИСТЕРОВ В БАРАБАНАХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

трибарабанные циклоны, в которых будет происходить массообмен с паром, с последующей сепарацией в демистерах, установленных на выходе из циклона. Вторая стадия

сепарации будет производиться в демистерах, расположенных в верхней части барабана.

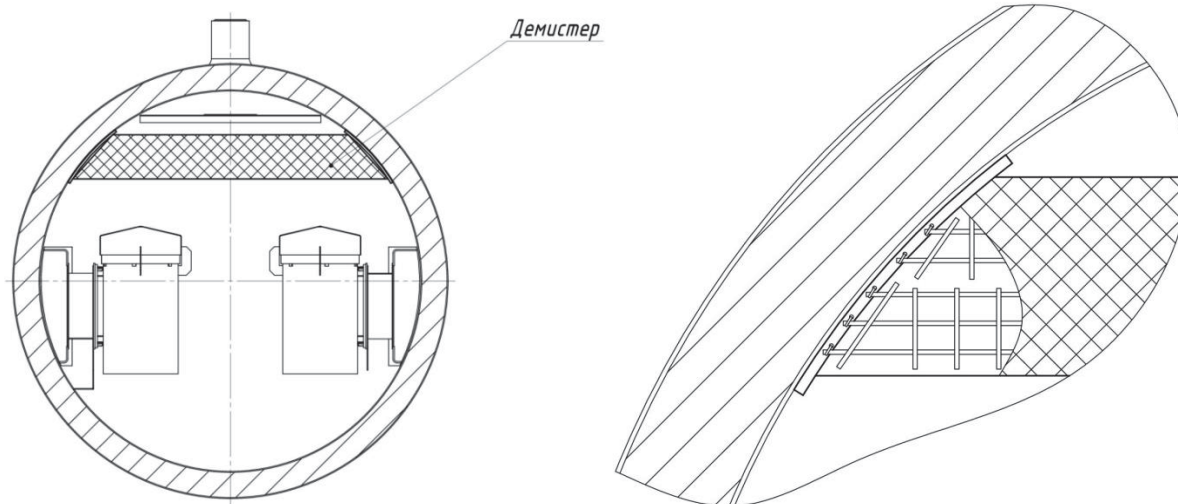


Рисунок 3 – Поперечный разрез барабана и узел крепления демистеров

Данная конструкция имеет ряд очень существенных преимуществ:

- Удаление капель размером более 5 мкм – 100 %.
- Низкое гидравлическое сопротивление ввиду высокой пористости материала.
- Площадь контактной поверхности больше, чем удельный вес.
- Нет ограничений в конфигурации и размерах, что позволяет устанавливать демистеры в различных положениях.
- Простой монтаж и демонтаж, не требующий большого количества сварки и болтовых соединений.
- Возможность эффективного использования при низких и высоких параметрах давления пара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СО 153-34.20.501-03 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Госэнергонадзор Минэнерго России, 2003.
2. ОСТ 108.838.14-85 Стенки внутрибарабанные жалюзийно-дроссельные. МИНЭНЕРГО-МАШ СССР, 1986.
3. РД 24.130.04-88 Проектирование паропромывочных устройств паровых стационарных котлов. Министерство тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР; НПО ЦКТИ. - М., 1989.

Разумов Даниил Вячеславович – студент гр. 8ЭМ-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: daniilrazumov99@gmail.com.

Меняев Константин Викторович – доцент кафедры «Котло- и реакторостроение» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: menyaev_kostya@mail.ru.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ФРИКЦИОННОГО УЗЛА ПОГЛОЩАЮЩЕГО АППАРАТА ГРУЗОВОГО ВАГОНА

А. В. Басаргин, П. П. Чурсин, И. В. Лёвкин, А. М. Марков

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассмотрен вопрос моделирования деталей фрикционного узла поглощающего аппарата грузового вагона. Описаны основные проблемы модернизации аппарата и определен способ снижения затрат при использовании компьютерных моделей замещения. Определена система САЕ со свободным программным кодом, задана последовательность моделирования. Также в статье приводится описание создания модели фрикционного узла поглощающего аппарата грузового вагона и симуляция кинематики для определения износостойкости деталей в условиях модельной трибосистемы.

Ключевые слова: кинематика фрикционного узла, поглощающий аппарат грузового вагона, фрикционные клинья, трибосистемы и трибологические свойства, среда виртуального тестирования САЕ-моделей, модель замещения, 2D-модель, Salome Меса, напряженно-деформированные состояния клина, 3D-симуляция.

Введение

Поглощающие аппараты предназначены гасить частично энергию удара, тем самым уменьшать продольные растягивающие и сжимающие усилия, которые передаются на раму кузова вагона. Принцип действия аппарата основан на появлении в аппарате сил сопротивления и преобразовании кинетической энергии соударяющихся масс в иные виды энергии. По типу рабочего элемента, создающего силы сопротивления, поглощающие аппараты бывают: гидравлические, пружинные, пружинно-фрикционные, с резинометаллическими элементами и другие.

Пружинно-фрикционные аппараты получили максимальное распространение в использовании в грузовых вагонах. Основная часть подвижного состава российских желез-

ных дорог оснащена пружинно-фрикционными поглощающими аппаратами.

Описание проблематики

Опыт и изменяющиеся условия эксплуатации пружинно-фрикционного поглощающего аппарата, его производства требуют модернизации технологии его изготовления и конструктивных изменений, которые связаны с применяемыми материалами и его геометрическими параметрами. Основными проблемами являются:

1. Недостаточная энергоемкость фрикционного поглощающего аппарата.
2. Отсутствие баланса износостойкости и прочности аппарата.
3. Усилие начальной затяжки и усилие закрытия изделия в конце его хода сжатия.

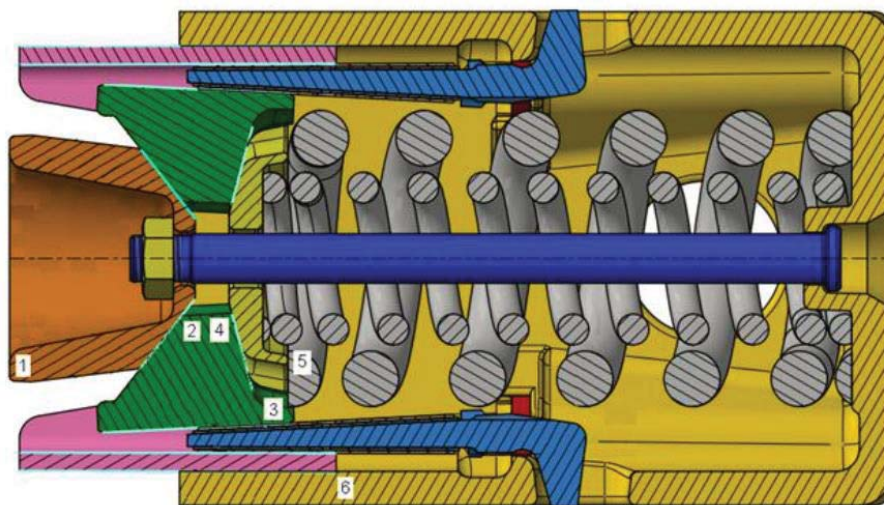


Рисунок 1 – Устройство поглощающего аппарата грузового вагона

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ФРИКЦИОННОГО УЗЛА ПОГЛАЩАЮЩЕГО АППАРАТА ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Для решения описанных проблем применяют следующее:

Увеличивают угол между нажимным конусом (1) и распорными клиньями (2), что позволяет повысить усилие взаимного прижатия подвижных и направляющих пластин и, соответственно, повысить величину сил трения.

Увеличение сил трения повышает энергоемкость аппарата. С другой стороны, увеличивается и распорное усилие на стенки корпуса (6), что может потребовать применения дорогостоящих сталей. Это может послужить и причиной разрушения корпуса или заклинивания аппарата. Такое увеличение угла устраняет один недостаток аппарата, но влечет за собой появление других его недостатков.

Увеличивают жесткость возвратно-подпорного устройства (5). Это позволяет повысить усилие начальной затяжки аппарата, его готовность к восприятию удара в начальный момент воздействия. При использовании возвратно-подпорного устройства с более жесткими свойствами аппарат позволяет принять на себя большую долю энергии удара и поглотить ее, повышая энергоемкость всего аппарата. Однако такой прием возможен только в небольшом интервале начальной затяжки аппарата, так как при его сжатии, ближе к концу хода, усилие его закрытия может значительно превысить предельное стандартное значение.

Поэтому текущей задачей является повышение эффективности работы поглощающего фрикционного аппарата за счет достижения технического результата - обеспечения изначально повышенного фрикционного сопротивления такого аппарата в результате увеличения распорной силы на распорных клиньях фрикционного узла и уменьшения ее воздействия на распорные пластины в конце хода с целью достижения максимально возможной энергоемкости поглощающего фрикционного аппарата, соответствующей требованиям нормативной документации по усилиям его закрытия. Для этого проводятся натурные эксперименты. Но обеспечение производственного процесса и нахождение оптимального результата работы требуют

апробации, материальных и финансовых затрат.

Методы решения

Затраты на обеспечение производственного процесса и нахождение оптимального результата работы могут быть существенно сокращены при использовании компьютерных моделей замещения [1]. Так, объем самих вычислений настолько значителен, что небольшой группе исследователей практически невозможно выполнить их в приемлемые сроки и с должным качеством. Для этого требуется применение современных инструментов моделирования, САЕ- систем.

В России выбран курс на импортозамещение, в том числе при использовании САЕ- систем. При невозможности использования полностью российского ПО предпочтение отдается программному обеспечению, распространяемому под открытой лицензией. Для моделирования деталей фрикционного узла определена открытая интегрируемая платформа Salome Меса, лицензия которой позволяет использовать программное обеспечение на условиях LGPL (GNU Lesser General Public License).

Поглощающий аппарат воспринимает продольные нагрузки грузового вагона, во многом определяя его динамические характеристики. После создания САД-моделей детали аппарата [2-6] в выбранной среде Salome Меса требуется подтверждение их соответствия необходимым характеристикам, что можно сделать сравнением 2D-модели сборки с аналитической моделью [7].

Важно в последующем создать параметрическую модель, которая бы учитывала необходимые параметры и не требовала значительных усилий на перестройку и изменение конструкции, что позволило бы делать вычислительные эксперименты. На текущем этапе моделирование деталей фрикционного узла выполнено с запоминанием программного кода, с последующими оптимизацией последнего и учетом использования модели в подготовке производства.

Последовательность моделирования рассмотрим на примере нажимного клина (4). На рисунке 2 представлен контур для получения его эскиза.

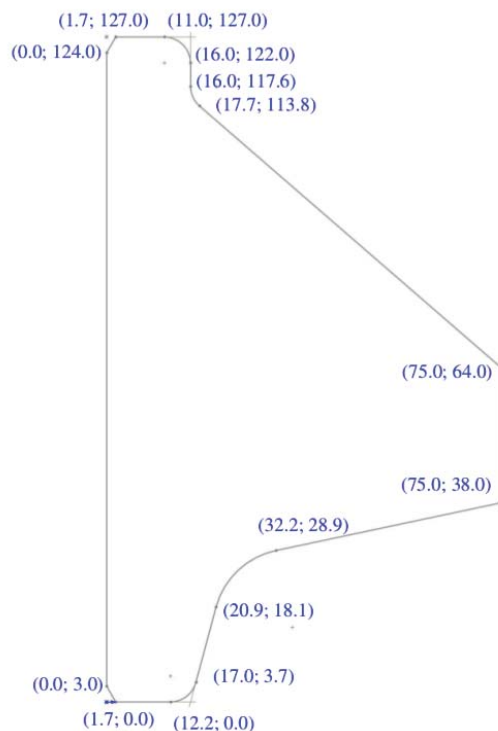


Рисунок 2 – Изображение эскиза клина фрикционного

Создание CAD-модели фрикционного узла поглощающего аппарата выполняется в Salome Meca с выгрузкой программного кода на языке Python и возможностью оптимизации программной модели. В результате раз-

работки модели деталей узла создаются программные образы моделей фрикционного узла, которые представлены на рисунке 3: нажимной клин, конус, пластина опорная.

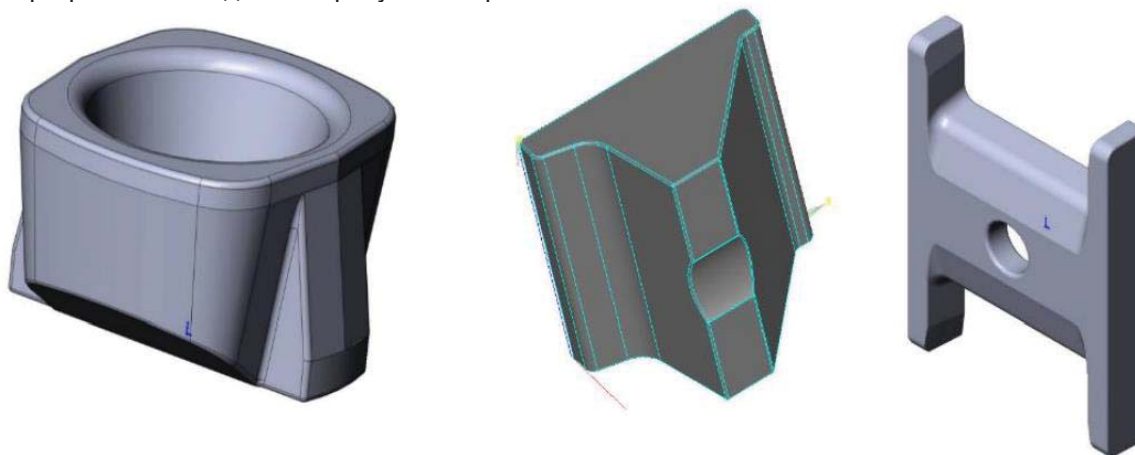


Рисунок 3 – Модели деталей фрикционного узла

Приведенный способ формирования программных моделей является промежуточным результатом разработки компьютерной технологии в парадигме создания модели замещения фрикционного узла аппарата. Кинематика определяется тремя углами нажимного клина: α , β , γ . На рисунке 4 представлено схематичное описание. Также, как и для

автоматизированного построения модели деталей узла аппарата, реализуется скрипт, который будет воспроизводить сцену с модельной трибосистемой.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ФРИКЦИОННОГО УЗЛА ПОГЛАЩАЮЩЕГО АППАРАТА ГРУЗОВОГО ВАГОНА

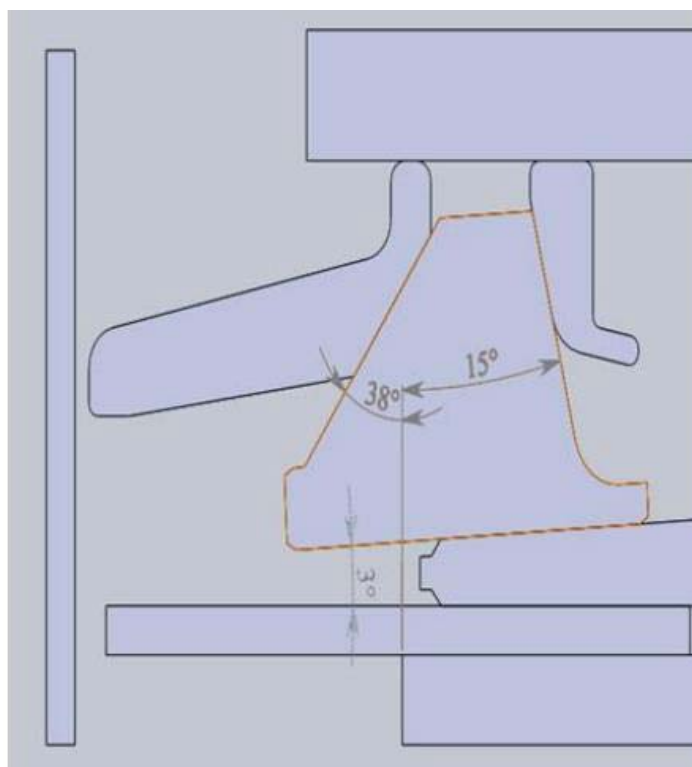


Рисунок 4 – Углы нажимного клина α , β , γ

Результаты

При выполнении экспериментального исследования смоделированного поглощающего аппарата создается 3D-симуляция для оценки поведения фрикционного узла при воздействии на него физических нагрузок. Определяются параметры фрикционного узла, такие как износостойкость и степень деформации изделия грузового вагона, сила трения, остаточное напряжение. В конечном итоге представляется программный код для моделирования объектов исследования и для реализации кинематики в симуляторе. Приведенный способ формирования программных скриптов является промежуточным результатом компьютерной разработки в парадигме создания модели замещения фрикционного узла.

Заключение

Исследование поможет правильно оценить возможности использования поглощающего аппарата, определить технологию изготовления, материал для обеспечения эффективной защиты конструкции грузовых вагонов и маневровых локомотивов массой до 100 тонн. Полученные данные позволяют получить напряженно-деформированные состояния нажимного клина в процессе работы фрикционного узла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. А. Ахрем, И. М. Макаров, В. З. Рахманкулов Математическая теория виртуализации процессов проектирования и трансфера технологий. - 2013.
2. А.В. Габец, Д.А. Габец, Лёвкин И.В. CAD-модель фрикционного клина поглощающего аппарата грузового вагона. - Свид. о регистр. прогр. для ЭВМ № 2019616321– 22 мая 2019. Заявка № 2019615314 – 13 мая 2019 г.
3. А.В. Габец, Д.А. Габец, Лёвкин И.В. CAD-модель пластины опорной поглощающего аппарата грузового вагона. - Свид. о регистр. прогр. для ЭВМ № 2019619376 – 16 июля 2019. Заявка № 2019618096 – 09 июля 2019 г.
4. А.В. Габец, Д.А. Габец, Лёвкин И.В. CAD-модель пластины подвижной поглощающего аппарата грузового вагона. - Свид. о регистр. прогр. для ЭВМ № 2019662345 – 20 сентября 2019 г. Заявка № 20196611323 – 13 сентября 2019 г.
5. А.В. Габец, Д.А. Габец, Лёвкин И.В. CAD-модель пластины неподвижной поглощающего аппарата грузового вагона. - Свид. о регистр. прогр. для ЭВМ № 2019662593 – 26 сентября 2019 г. - Заявка № 20196611520 – 18 сентября 2019 г. 6
6. А.В. Габец, Д.А. Габец, Лёвкин И.В. CAD-модель корпуса поглощающего аппарата грузового вагона. - Свид. о регистр. прогр. для ЭВМ № 2020613121 – 10 марта 2020 г. Заявка № 2020611911 – 25 февраля 2020 г.
7. Мямлин С.В., Науменко Н.Е., Никитченко А.А. Построение математической модели фрикционно-полимерного поглощающего аппарата. - Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. - 2008.

Басаргин Андрей Валерьевич – студент 2-го курса группы 8КТМ-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: av@rutp.ru

Чурсин Павел Павлович – студент 1-го курса группы 8ИВТ-21 ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», тел. 8 953-038-21-55, e-mail: p.chursin2000@mail.ru

Лёвкин Игорь Васильевич – кандидат технических наук., доцент кафедры ИВТиИБ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», тел. 8 906-965-13-94, e-mail: levkiniv@mail.ru.

Марков Андрей Михайлович – доктор технических наук, профессор, тел: 8 (3852) 29-07-10, e-mail: altgtu@list.ru

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

PREVENTION OF INJURIES AND OCCUPATIONAL DISEASES IN OOO "SIBLESTRANS"

N. V. Vins, A. A. Melbert

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Measures for the prevention of injuries and occupational diseases at the enterprise OOO "Siblestrans" are considered. In the course of the study, a class of working conditions was identified, an analysis of working conditions and occupational morbidity was carried out, and a set of measures for the prevention of injuries was considered.

Keywords: prevention, measures, injuries, occupational, morbidity, protection, working conditions, health-saving, technology.

RELEVANCE OF REVITALIZATION IN THE CITY OF BARNAUL

A. E. Mungalova, L. V. Khalturina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article is devoted to the relevance of revitalization in the city of Barnaul. Examples of successful revitalization projects in Russia are considered. The territories of non-operating industrial enterprises were analyzed for the possibility of revitalization. The potential of this type of development in the city of Barnaul was assessed.

Keywords: Revitalization, development, reconstruction of the urban environment, industrial architecture, revitalization projects, relevance of revitalization, industrial architecture of Barnaul.

THE RELATIONSHIP BETWEEN VOLGA BULGARIA AND THE GOLDEN HORDE: THE ROLE OF THE GOLDEN HORDE IN THE FALL OF VOLGA BULGARIA

A. M. Ermosina, T. A. Goluenko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

This article examines the relationship of Volga Bulgaria with the Golden Horde and the role of the Golden Horde in the fall of Volga Bulgaria as an independent state, as well as the impact of these events on the subsequent historical development of states. The relevance of this topic is undeniable, since the conquests of the Golden Horde and the consequences of these conquests for the subsequent development of states in modern historical science have received a very ambiguous assessment. The purpose of the study is to analyze the relationship between Volga Bulgaria and the Golden Horde, to identify the reason for the fall of Volga Bulgaria as an independent state. Research method: induction of available information into a holistic picture of political changes in relations between states. The result of the study: negative and positive changes associated with the fall of Volga Bulgaria were revealed.

Keywords: Golden Horde, Volga Bulgaria, Batu, Bolgar, Bilyar, Mongols, Bulgars, Subedei, Jebe, Kipchaks, Northern Ulus.

THE RESEARCH OF THE INFLUENCE OF PEER OPINION ON SELF-ESTEEM BY THE METHOD OF PERSONAL DIFFERENTIAL

P. S. Vostrikova, Y. N. Tatarkina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article is devoted to the study of the influence of peer opinion on personality self-esteem using the personal differential methodology adapted at the V.M. Bekhterev Research Institute. The interest in the study is due to two factors: the identification of the identity of the individual at the age of the target audience and the frequent experience of loneliness by the subjects of relationships in connection with the lived experience of fragile relationships. According to mutual assessments, the features of the psychological portrait of each respondent were identified according to twenty-one scales of polar qualities of a person and three factors of semantic differential: evaluation factor, strength and activity. The results were processed as follows: the results of the survey were summarized in a matrix for each respondent,

the maximum and minimum score were identified, and then the average values of each factor for the entire studied social group were established. The results of the survey were analyzed, the results matrix was presented to respondents. The respondents learned the opinion from the students of the academic group, who have known them for four years, but communicate only in the classroom. Feedback was received about the participants' perception of the survey results. It is concluded that the opinion of peers influences the self-esteem of 50% of the participants of the studied social group.

Keywords: *personal differential methodology, self-esteem, self-acceptance, interpersonal relationships, psychological phenomenon, psychological portrait, semantic differential factors, assessment, strength, activity.*

ANALYSIS OF EXISTING SOLUTIONS IN THE FIELD OF MECHANIZATION AND AUTOMATION OF INTER-ROW AND NEAR-TRUNK TILLAGE IN FRUIT NURSERIES AND YOUNG ORCHARDS

N. I. Razzamazov, S. F. Sorochenko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

One of the most important operations in fruit nurseries and young orchards is inter-row and near-trunk tillage, during which the mechanical removal of weeds and loosening of the topsoil takes place. To date, this process is hard physical labor, requiring a fairly large time investment. The purpose of the work is to analyze existing solutions in the field of mechanization and automation of inter-row and near-stem tillage in fruit nurseries and young orchards and to identify trends in the development of the object of study. The analysis of existing machines and working bodies intended for tillage in fruit nurseries and young orchards, namely: patents № 2412569 of the Russian Federation, № 2767791 of the Russian Federation, author's certificate № 1055359 of the USSR; unmanned tractor "Avrora Robotics", weeder cultivator for intra-row cultivation Robocrop InRow Weeder. The trends in the development of the object of study are revealed: simplification of the drive mechanism of the working bodies; reduction of metal consumption; introduction of an automated control system for the position of working bodies; reduction of the probability of damage to cultivated plants to zero. The obtained results of the analysis are proposed to be used in the development of a machine for inter-row and near-trunk tillage.

Keywords: *fruit and berry crops, near-trunk tillage, fruit nursery, young orchard, drive of working bodies, cultivator, inter-row tillage, automated control system, process mechanization, process automation.*

INFLUENCE OF MOISTENING PARAMETERS OF MILLET GRAIN DURING HYDROTHERMAL TREATMENT ON THE EFFICIENCY OF ITS PEELING

A. V. Ignatiev, D. E. Ivanova, L. V. Anisimova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The influence of two main parameters of the method of hydrothermal treatment (HTT) of millet, including intensive moistening of grain, resting and drying, namely, grain moisture after moistening and residual air pressure in the installation on the efficiency of its peeling, was studied. Millet grain was moistened in a laboratory screw vacuum unit at air pressure below atmospheric pressure, and dried in a laboratory dryer in a heated air stream. Peeling of grain was carried out in a laboratory peeler unit. The effect of grain moisture after moistening at two values of residual air pressure in the working chamber of the installation - 0.07 and 0.06 MPa on the efficiency of millet grain peeling was studied. In the experiments, millet grain of a large fraction was used (departure from a sieve with holes of 1.7 × 20 mm) with a moisture content of 11.3%. It has been established that both studied parameters have a significant impact on the kernel wholeness coefficient and peeling coefficient of the grain. It is recommended to moisten millet grain at a residual air pressure of 0.06 MPa to a moisture content of 21-22%.

Keywords: *millet, hydrothermal treatment, grain moistening under vacuum, drying, grain moisture, residual air pressure, grain peeling efficiency, peeling coefficient, kernel wholeness coefficient.*

ANALYSIS OF METHODS FOR BEER GRASS HYDROLYSIS

D. S. Kozhemyakin, E. P. Kamenskaya

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article discusses the methods of hydrolysis of brewer's grains, in order to identify the most effective for the bioconversion of cellulose-containing components of raw materials. A comparative analysis of various hydrolysis methods for pre-treatment of brewer's grains with the prospect of its further biotechnological modification and use in the production of protein-carbohydrate feed additives has been carried out. The possibilities of processing brewer's grains under the action of acids, alkalis and enzyme preparations, as well as the advantages and disadvantages of each method, were studied. Based on the results of the work, a conclusion was made about the effectiveness of the use of cellulolytic enzyme preparations, in particular their multi-enzyme compositions as hydrolyzing agents, due to their targeted effect on non-starch polysaccharides of brewer's grains, which will make it possible to obtain a product with the highest quality indicators.

Keywords: hydrolysis, acids, spent grains, reducing substances, enzyme preparations, bioconversion, multi-enzyme composition.

MILK POWDER PRODUCTION LINE

V. V. Remezov, O. N. Terekhova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The analysis of the state of milk powder production, the nature of consumption, equipment and production technologies is carried out. The analysis of the milk powder line of the LLC "KHOLOD" enterprise was carried out, shortcomings were identified, ways to solve them were proposed, an automation scheme was developed

Keywords: milk powder, line, automation, dryer, spraying, cyclone, drying, dust separator, technological scheme.

THEORETICAL DEFINITION OF HYDRODENSITY PLUG PAIR

V. A. Kurganskaya, A. V. Balashov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

A device for determining the pressure in the above-plunger space of the liner of a high-pressure fuel pump of a diesel engine is described. The technique for determining the pressure in the sleeve of a plunger pair is considered. An example of calculating the pressure in the above-plunger space of the high-pressure fuel pump liner of a diesel engine by a test installation and the force on the plunger created by the lever mechanism of the installation using the principle of possible displacements is considered. The dependences of the pressure in the above-plunger space of the sleeve on the positions of the levers and the mass of the load are given. The geometric dimensions of the lever mechanism acting on the plunger, which are necessary to create a certain pressure, are determined.

Keywords: pressure, plunger pair, hydraulic density, test facility, dynamometer, fuel pump.

FILLET WELDING OF FITTINGS TO PARTS OF PIPELINE SYSTEMS

V. M. Drobot, B. I. Mandrov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article considers issues of efficiency improvement of welding joints in piping systems on account of using the welding methods with best technical indications instead of manual arc welding with coat electrodes. The conditions of such replacement of welding methods were formulated.

Determination of deposited metal area in two types of non-standard joints fillet welds with and without undercut was carried out using the graphics program KOMPAS-3DV21.

The number of welding passes has been determined to obtain fillet welds with different leg sizes.

The experimental verification of the possibility of welding pass for welded undercut by pulse-arc welding was carried out using the example of welded joint of a pipe with a plate.

The gained welded joint demonstrates the good quality formation, where external defects were not detected during visual and measuring control.

Keywords: piping system, boiler collector, fitting, manual arc welding with coated electrodes, fillet welds, non- standart connections, accessibility of weldpoints, area of welding pass.

THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF BAKERY PRODUCTS WITH THE ADDITION OF MUSHROOM POWDER «REISHI»

A. V. Dubrovskaya, N. V. Isaeva, S. V. Novoselov
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article considers the relevance of the development of bakery products for therapeutic and prophylactic purposes with the addition of mushroom powder «Reishi», the problem of insufficient fortified nutrition of the population of the Altai territory is revealed. In the region, there is a tendency to thyroid diseases, neoplasms, diseases of the respiratory system and circulatory system. The optimal solution to this problem is the introduction of therapeutic and prophylactic supplements into the daily diet of the population, taking into account the standard of living in the region, purchasing power and interest in solving the issue of disease prevention.

Keywords: mushroom «Reishi», bakery products (BP), functional food, therapeutic and preventive food.

CHITOSAN-BASED AEROGELS AS HEMOSTATIC AGENTS

E. I. Antonova, E. A. Golovina
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article presents an overview of chitosan-based aerogels as hemostatic agents. The structure of aerogel and its production technology are described. The reasons for using chitosan as the basis for a hemostatic agent are given. The advantages of using chitosan-based aerogel over chitosan particles as a blood-reducing agent are indicated.

Keywords: Aerogel, chitosan, massive bleeding, hemostatic agents, nanotechnology.

INVESTIGATION OF THE COATINGS DEPOSITED BY DETONATION SPRAYING

D. A. Kalmakov, L. N. Ageikova
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

It is known that photoemission depends on the emission surface area; it is proposed to obtain a larger surface area using detonation spraying. The goal is to obtain a larger surface area of a sample using detonation spraying and to study the geometry of the coating surface. The method employed for the study is optical microscopy. An affordable method of profilometry using an optical microscope has been developed (which allows for the estimation of surface roughness up to 1.6 mm), and surface coating investigations have been conducted.

Keywords: detonation spraying, detonation method, coating surface, copper, photoemission, profilometry, microscopy, method for studying coatings, optical microscope.

FEATURES OF MODERN TECHNOLOGY OF REGENERATION OF ROAD CLOTHES BY THE METHOD OF COLD RECYCLING

I. O. Doroshenko, G. S. Merentsova
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The modern technology of regeneration of road clothes by the method of cold recycling is considered. The expediency of regeneration of old road clothes is described

Keywords: highways, road clothing, modern technologies, recycling, portland cement, repair, recycler, regeneration, productivity, composition selection.

METHOD OF ELECTROSMOTIC DEHUMIDIFICATION OF STRUCTURES

E. S. Khomutov, V. V. Khomutova, I. O. Verbitsky, E. V. Verbitskaya
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The problem of moistening the walls with ground moisture is considered. The consequences of moistening the walls are described. The mechanism of capillary and electroosmotic suction of soil moisture has been disassembled. The traditional methods of restoring waterproofing and dehumidification of walls are given, their shortcomings are revealed. A new, but well-studied method of electroosmotic dehumidification of structures is proposed. Its advantages and disadvantages in comparison with traditional methods are revealed. The scope of application and prospects for further development of the method are proposed.

Keywords: destruction of walls and foundations, electroosmosis, electroosmotic dehumidification, moisture in walls, capillary suction of ground moisture, horizontal waterproofing, desalination of walls.

MAINTAINING THE OPERABILITY OF CABLE LINES IN FIRE CONDITIONS

K. A. Pavlikova, D. A. Mayes, I. A. Bakhtina
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Fire safety requirements for fire-resistant cable lines and their main application are considered. The method of conducting laboratory tests of fire-resistant cable lines is described.

Keywords: cable products, cable-carrying systems, fire safety requirements, operability, fire resistance, test method.

EXOSKELETONS IN CONSTRUCTION

Y. V. Kulbedin, O. S. Annenkova
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

During construction, installation and loading and unloading, the use of an exoskeleton is most beneficial. The exoskeleton consists of metal and plastic parts, has a protective cover. The use of an exoskeleton provides unloading from certain parts of the human body during construction and installation work. The main function of the exoskeleton is to facilitate work and increase the productivity of the builder.

Keywords: Exoskeleton, builder, installation, unloading, performance.

CONSTRUCTION OF FOUNDATIONS IN SEISMICALLY HAZARDOUS AREAS

N. V. Orlov, L. N. Amosova,
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article contains information about earthquakes, their origin, the basic concept of foundations and types of foundations used in seismically dangerous areas.

Keywords: seismic, earthquakes, causes of earthquakes, foundation, types of foundations in seismic conditions, construction.

STUDY OF THE RATE OF DESTRUCTION OF FOOD WASTE OF PLANTS ORIGIN BY MOLLUSCS OF THE GENUS LISSACHATINA FULICA

N. A. Voronin, D. A. Voronin, V. A. Somin
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

*The paper presents the results of studies to determine the possibility of using molluscs of the genus *Lissachatina fulica* for the processing of food waste of plant origin. It was revealed that during the destruction of waste, 2 fractions of biohumus are formed - the end products of the destruction of organic waste, which can be used as fertilizer or growing various plants, including crops.*

Keywords: molluscs, food waste, biohumus.

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE SYNTHESIS OF TEREPHTHALATES STARCH

E. Yu. Shumilova, A. V. Protopopov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Starch is widely used in large industries due to its availability and low cost. Natural starch has a number of disadvantages such as poor solubility, complex polymer structure. To improve the properties and qualities of native starch, it is subjected to chemical modification. In this work, the influence of temperature on the chemical modification of starch with terephthalic acid is considered.

Keywords: starch, modification, terephthalic acid, thickener, synthesis, gelling agent.

THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF THE ALTAI TERRITORY)

K. A. Aseeva, N. S. Sorokina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Various researchers of the problems of globalization note that today digitalization is becoming a so-called "trend" - a direction of development that is actively being implemented in all spheres of life: medicine, science, education, industry, construction, energy, business and even agriculture. Using the possibilities of information technology, the participants of the national economy create and promote new products. As a result, the quality of goods and services produced and provided improves, as a result, sustainable economic growth is ensured. One of the significant advantages of digitalization is the exclusion of the human factor, and therefore the occurrence of errors is minimized. Thus, it can be concluded that the use of information technology in any professional activity makes it possible to solve various types of tasks more efficiently and efficiently. The purpose of this work is to determine the main directions of the development of digitalization of economies

Keywords: digitalization, digital transformation, information technology Internet, information infrastructure, information security, computerization, regional economy, development, economic growth.

PROSPECTS FOR SELF-EMPLOYMENT STATUS IN RUSSIA

D. A. Chernosvitov, Z. M. Kozlova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

In this article, we will consider the prospects of self-employment status, its difference from traditional forms of employment, and its role in the economy. We will also conduct a study of the trends in the development of this type of entrepreneurship in the Russian Federation, the areas in which it is most widespread, as well as identify the advantages and risks of self-employment for individual entrepreneurs and the economy as a whole.

Keywords: self-employment, taxation, labor market, risks, prospects, taxes, entrepreneurial activity, simplified tax system, legal protection, individual entrepreneur, natural person.

INCREASING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF BANKING SERVICES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

J. Y. Sachkova, E. M. Tolmacheva

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

This article discusses the need to increase the level of investment attractiveness of banking services in the context of digitalization, as well as the importance of investments for the macroeconomic system. The problems that have a significant impact on reducing the level of investment attractiveness of a commercial bank for customers are analyzed, for example, such as: inflation, economic crisis, bankruptcy. Solutions are proposed to increase the level of investment attractiveness through the introduction of new modern banking products. The proposed effectiveness of the development of new banking products on the largest electronic platforms of popular banks is considered: the growth of profit indicators, the level of investment attractiveness and financial literacy of the population.

Keywords: investments, investment attractiveness, investment activity, investment platform, commercial bank, banking product.

RESEARCH OF THE ELEMENTS OF THE MARKETING STRATEGY FOR RETAIL GROCERY STORE

A. V. Polyakova, E. V. Baranova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The paper identifies trends in the volumes and structure of food retail trade. Based on the results of the survey, the key factors determining the choice of convenience stores were identified. An analysis of the parameters of the activities of the products of convenience stores in the city of Barnaul was carried out.

Keywords: marketing strategy, retail, grocery stores, convenience stores, model 7P.

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE COAL INDUSTRY IN RUSSIA UNDER MODERN CONDITIONS

M. V. Rukin, Yu. Yu. Nazemtseva

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article provides an analysis of the coal industry in Russia. The analysis of the world coal market is given. The main difficulties in the development of the coal industry at the present time are described, as well as government measures aimed at developing the industry are considered. The relevance is confirmed by the importance of the development of the coal industry in the interests of ensuring the national security of the country.

Keywords: resources, coal industry, coal export, global coal production, impact of sanctions, threats, prospects, Kuzbass, coking coal, energy security.

APPLICATION OF INTELLIGENT LIGHTING CONTROL IN UNIVERSITY WALLS

U. A. Galanina, A. A. Gribanov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article is devoted to the consideration of the implementation of intelligent control systems for electric lighting in a higher educational institution. In a modern educational institution of higher education, the main energy consumption is for lighting the premises. It is possible to reduce the amount of electricity consumed by introducing an intelligent electric lighting control system in various premises of an educational institution. The purpose of this article is to identify areas and urgent tasks associated with the use of intelligent control of lighting installations. As a result of the analysis, a list of typical equipment has been established that can be part of the lighting control system in relation to the parameters of a particular educational institution. A list of probable parameters that should be controlled to ensure an effective solution to the problems of controlling the level and quality of lighting has also been established. Highlighted promising additional functions of lighting devices that can be widely used in the management of lighting in a room with a combination of natural and artificial lighting. The advantages and disadvantages of the configurations of intelligent control systems for internal lighting in classrooms considered in the article under the conditions of various combinations of the completeness of the implemented functions and the tasks assigned to the system are highlighted.

Keywords: intelligent lighting control, economy, lighting system, sensors, interior lighting, artificial lighting, lighting devices, service life, electricity, automatic control, implementation.

CONTINUOUS MONITORING OF THE CONDITION OF OIL-FILLED EQUIPMENT

E. M. Konev, B. S. Companets

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

This article discusses an innovative method for monitoring the condition of oil-filled equipment. The relevance of this work is justified by the modernization of the electric networks of the Russian Federation and the introduction of digital technologies in the processes of generation, transmission, distribution and consumption of electricity. The already implemented projects of digitalization of electric power facilities at high voltage classes of 110 kV or more were analyzed. Their main advantages and disadvantages were highlighted. The purpose of this work was to develop a new method of remote diagnostics of oil-filled equipment, which could be implemented in existing electrical installations of distribution networks.

A new method of remote monitoring of the condition of oil-filled equipment was proposed, based on assessing the degree of contamination of transformer oil using a capacitive proximity sensor. The essence of the method is to fix the change in the electrical capacitance of the capacitor when the dielectric constant of the substance changes between its electrodes. When a capacitive sensor is placed in transformer oil, which is widely used in the electric power industry, the substance between the electrodes will be oil, the ingress of impurities or moisture into it will change its dielectric permittivity, which will trigger the sensor. The result of this work is confirmation of the possibility of implementing continuous remote diagnostics of oil-filled electrical installations by assessing the degree of contamination of transformer oil using a capacitive proximity sensor.

Keywords: oil-filled electrical installations, capacitive sensor, dielectric constant, transformer oil analysis, diagnostics.

ANALYSIS OF METHODS OF RESTRICTION POWER TRANSFORMER SWITCHING CURRENT SURGES

V. A. Ovsepyan, E. R. Bogoutdinov, T. M. Khalina
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

A brief analysis of the problems caused by magnetizing current surges when power transformers are switched on to the network in idle mode is carried out. A number of negative phenomena that arise as a result of the transient process when the transformer is switched on, have targeted electrical engineering specialists to find ways to eliminate magnetization current surges and reduce their impact on the stability of the elements of the electrical network. In this article, the main and most effective methods for limiting current surges of switching on power transformers are considered, which allow to a certain extent to reduce the magnitude of current surges and extend the service life of high-voltage power equipment. In addition, the main disadvantages of each of the methods are given, which to a certain extent limit the possibility of their mass application, which makes it possible to consider this problem relevant.

Keywords: power transformer, electric furnace transformer, transient process, switching current surge, magnetizing current, residual magnetic flux, pre-switched resistor, thyristor voltage regulator, power switching equipment, switch synchronization device.

PERSPECTIVE OF THE USE OF DEMISTERS IN THE DRUM OF STEAM BOILERS

D. V. Razumov, K. V. Menyaev
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Described separation devices for low, medium and high parameters that are used in the drums of steam boilers, their principle of operation, and their fastening in side of the drum. The problems of using these devices are highlighted. The idea of using demisters instead of the traditional separation devices is given. The principle of their operation and one of the possible ways of installing them inside the drum is given. A number of positive aspects in their use are given.

Keywords: separation, intra-drum devices, drum, demister, steam system.

MODELING OF THE DETAILS OF THE FRICTION UNIT OF THE ABSORBING APPARATUS OF A FREIGHT CAR

A. V. Basargin, P. P. Chursin, I.V. Levkin, A. M. Markov
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The paper describes the process of modeling the details of the friction unit of the absorbing apparatus of a freight car. The main problems of modernization of the device are described and a way to reduce costs when using computer models of substitution is determined. The CAE system with free software code is defined, the simulation sequence is set. The article also describes the creation of a model of the friction unit of the absorbing apparatus of a freight car and the simulation of kinematics to determine the wear resistance of parts in the conditions of a model tribosystem.

Keywords: kinematics of the friction unit, absorbing apparatus of a freight car, friction wedges, tribosystems and tribological properties, virtual testing environment of CAD models, substitution model, 2D model, Salome Meca, stress-strain states of the wedge, 3D simulation.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

Статья объёмом от 3 страниц (по согласованию с редакцией, допускаются статьи объёмом от 3 до 10 страниц), имеющая индекс УДК, аннотацию и ключевые слова на русском языке (в начале текста статьи) с приложением в отдельном файле перевода названия, аннотации, ФИО авторов и ключевых слов на английском языке, а также сведений об авторах (учёной степени, звания и места работы, e-mail и/или контактного телефона) должна отвечать следующим требованиям:

Работы принимаются в текстовом редакторе Microsoft Word.

Во вкладке «Разметка страницы»: используется размер бумаги формата А4, ориентация листа книжная. Поля: верхнее – 3,5 см; нижнее – 2,5 см; левое – 2,5 см; правое – 2,5 см; переплет – 0 см. В диалоге «Колонки» – «Другие колонки» выбирается расположение текста «в две колонки», устанавливается ширина колонок – 7,65 см, промежуток между ними – 0,7 см. В диалоге «Расстановка переносов» выбирается «авто».

Во вкладке «Вставка» выбирается «Верхний колонтитул» – «Пустой», далее появляется вкладка «Конструктор», включаются «Особый колонтитул для первой страницы» и «Разные колонтитулы для четных и нечетных страниц». Колонтитулы от края: верхний – 2,0 см; нижний – 2,0 см.

В верхнем колонтитуле указывается: на титульной странице – «особый колонтитул»; на чётных страницах – инициалы и фамилия автора («Arial», 10 пунктов, прописные); на нечётных страницах – название статьи («Arial», 10 пунктов, прописные). Нумерация страниц проставляется шрифтом размером «Arial», 12 пунктов, курсив. Расположение нумерации – внизу страницы в нижнем колонтитуле, для четных страниц выравнивание по левому краю, для нечетных по правому.

Структура статьи в обязательном порядке должна содержать:

- УДК (размещение в левом верхнем углу документа);
- Названия статей набираются прописными буквами (шрифт «Arial», размер шрифта текста – 14 пунктов, полужирный) по центру документа;
- Инициалы и фамилии авторов размещаются под названием статьи (шрифт «Arial», размер шрифта текста – 12 пунктов);
- аннотация (шрифт «Arial», размер шрифта – 10 пунктов, курсив, красная строка – 0,8 см, интервал между строками «одинарный») – текст (объёмом 150 - 200 слов), отражающий актуальность, цель, методы исследования, полученные результаты;
- ключевые слова (не менее 10 слов или словосочетаний) (шрифт «Arial», размер шрифта – 10 пунктов, курсив, красная строка – 0,8 см, интервал между строками «одинарный»);
- основной текст (для основной части текста используется шрифт «Arial», размер шрифта основного текста – 10 пунктов, красная строка (отступ) – 0,8 см, интервал между строками «одинарный»);
- список литературы (шрифт «Arial», размер – 9 пунктов) оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;
- сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учёная степень, звание, место работы, e-mail и/или контактный телефон – обязательно, индикаторы ORCID – по желанию);
- на английском языке перевод названия статьи, ФИО авторов, аннотации и ключевых слов в отдельном файле.

Для создания формул и таблиц используются встроенные возможности Microsoft Word. Рисунки цифрового формата (в электронном виде) создаются средствами Microsoft Word или другими программами и вставляются в нужное место документа.

Размеры рисунков не должны превышать границы полей страницы основного текста документа с учетом подрисовочной подписи. Рисунки издательством не редактируются. Если рисунок по ширине превышает размер колонки, то необходимо ставить перед ним и после него разрыв раздела на текущей странице и располагать рисунок в начале или в конце страницы.

Рисунки, надписи и объекты Microsoft Word должны перемещаться вместе с текстом, т. е. быть не поверх текста!

При приеме работы в печать обязательно наличие твердой копии и экспертного заключения!

К публикации принимаются статьи, ранее нигде не опубликованные и не представленные к печати в других изданиях.

Публикации принимаются на русском и английском языках.

К статье прилагается согласие на обработку персональных данных.

Материалы журнала (постатейно) и сопроводительная документация собираются и передаются в редакцию ответственным за выпуск лицом.

Все статьи будут проверены в системе «Антиплагиат», при оригинальности менее 75 % статьи будут возвращены авторам.

Контактная информация:

Стопорева Татьяна Александровна – тел.: 89039905960, e-mail: orpd_sta@mail.ru

Гребенькова Анна Александровна – тел. 89967044850, e-mail: agatorika@mail.ru

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ

Сетевое научное издание

Статьи опубликованы в авторской редакции

Компьютерная верстка, макет А. А. Гребенькова

Издательство Алтайского государственного
технического университета им. И. И. Ползунова
656038, г. Барнаул, пр-т Ленина, 46



ISSN 2079-1097

Издательство АлтГТУ им. И. И. Ползунова
656038 г. Барнаул, пр. Ленина, 46, каб. 113 главного корпуса
тел./факс +7 (3852) 29-09-46
сайт: <http://ipc.altstu.ru/> e-mail: altgtu@mail.ru
Дизайн обложки: Р.С. Жуковский, доц. каф. ТИАрх

НА ОБЛОЖКЕ:

Главный корпус АлтГТУ, памятник И. И. Ползунову, г. Барнаул