

**ПОЛЗУНОВСКИЙ
АЛЬМАНАХ**

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



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

**2
2024**

НА ОБЛОЖКЕ:
Сереброплавильный завод города Барнаула в середине XIX века

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ

№ 2 / 2024

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС 77-84785
выдано 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

В НОМЕРЕ:

С. А. Хижин, Л. В. Кобцева

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУЗОВНОГО
РЕМОНТА НА СТО 4

К. Е. Горшкова, Н. С. Зайков, Е. Г. Зайков

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЙ
МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОГО
ИСКУССТВА В СЕЛЕ МАМОНТОВО 9

А. Н. Герингер, В. С. Парганаева,

Т. А. Голуенко

ДРЕВНИЕ ЯЗЫЧЕСКИЕ БОЖЕСТВА
В РУССКИХ СКАЗКАХ КАК ОТРАЖЕНИЕ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛАВЯНСКОЙ
И ФИННО-УГОРСКОЙ
МИФОЛОГИИ 13

М. В. Маноилэ, Ю. Н. Татаркина

ДИАГНОСТИКА МЕЖЛИЧНОСТНЫХ
ОТНОШЕНИЙ ПО МЕТОДИКЕ
Т. ЛИРИ 16

В. С. Агальцов, С. Ф. Сороченко

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО
ПОТОКА В АСПИРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ
ПОЛУРЯДНОГО ЯГОДОУБОРОЧНОГО
КОМБАЙНА 19

Е. Н. Расторгуева, С. И. Конева

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ 23

Д. Р. Попцова, М. А. Вайтанис

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ФАРШЕВОЙ
СИСТЕМЫ ИЗ ГОРБУШИ 26

Д. С. Кожемякин, Е. П. Каменская

ПРОЦЕСС НАКОПЛЕНИЯ БЕЛКА ШТАММАМИ
ДРОЖЖЕЙ И ДРОЖЖЕПОДОБНЫХ
ГРИБОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА
ГИДРОЛИЗАТАХ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ 31

<i>А. А. Союстов, О. Н. Терехова</i> АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОМАТОПРОДУКТОВ	34	<i>А. В. Гамарник, Б. М. Черепанов</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В Г. БАРНАУЛЕ	71
<i>М. С. Швецова, Ю. А. Кряжев</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ЗА СЧЁТ ВНЕДРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	38	<i>А. М. Козлова, В. А. Сомин</i> ВЕРМИРЕМЕДИАЦИЯ КАК МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ПОЧВ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	75
<i>Е. П. Настенко, А. А. Ощепков</i> РОБОТИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВАГОНОСТРОЕНИИ	40	<i>Е. А. Воробьёва, И. А. Серских, Т. А. Книсс, В. В. Коньшин</i> ПОЛУЧЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	77
<i>Д. С. Марков, А. С. Григор</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ЛИТЕЙНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	43	<i>А. В. Магальяс, Н. С. Сорокина</i> НАЛОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	80
<i>П. А. Сырых, С. В. Новоселов</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОРАЗВАРИВАЕМЫХ КРУП С УЧЕТОМ ОБОГАЩЕНИЯ КАШИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫМИ ДОБАВКАМИ	46	<i>А. А. Лепилов, Ж. М. Козлова</i> СНИЖЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ	83
<i>И. А. Осипов, Е. А. Головина</i> РАЗРАБОТКА СОСТАВА УГЛЕРОДНОЙ МАТРИЦЫ И ТЕХПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ ШАРОВОГО ТВЭЛ ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗООХЛАЖДАЕМОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА	52	<i>А. В. Полякова, Е. В. Баранова</i> ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА	87
<i>К. О. Мишин, Е. Р. Кирколуп</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОГО ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛА	57	<i>Е. С. Коростина, Ю. Ю. Наземцева</i> КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В РОССИИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	91
<i>Д. С. Драгалин, Т. Е. Лютова</i> ПРИЧИНЫ АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ	61	<i>И. В. Зарубин, И. А. Павличенко</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЛЭП ПОСТОЯННОГО ТОКА	96
<i>М. А. Подъяпольская, И. К. Калько</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ И ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАСТИН И ОБОЛОЧЕК	63	<i>В. А. Овсепян, Е. Р. Богоутдинов, Б. С. Компанец</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ТОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ	98
<i>Ю. Е. Барабанова, О. С. Анненкова</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ЗДАНИЙ.....	67		

<i>Д. И. Асташин, М. В. Дорожкин</i> АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ	101	<i>В. Д. Бородин</i> ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	116
<i>Ю. В. Живоглазова, В. А. Сеницын</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕЛООБМЕНА В ЭКОНОМАЙЗЕРЕ ПАРОВОГО КОТЛА	104	<i>Р. В. Гребеньков, А. А. Гребенькова</i> ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	126
<i>Д. А. Трембач</i> РАЗРАБОТКА ИГРЫ «ЗМЕЙКА» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON.....	108	CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS	129
<i>С. В. Беспятова, Ю. Г. Стурова</i> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СКВАШИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ ЗАКВАСОЧНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ	112		

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

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУЗОВНОГО РЕМОНТА НА СТО

С. А. Хижин, Л. В. Кобцева

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул

Приведен способ улучшения условий труда при выполнении кузовного ремонта. Кузовной ремонт автомобиля один из самых трудоемких и сложных процессов на станции технического обслуживания (СТО). Влияние внешних факторов на состояние кузова. Представлен процесс ремонта, состоящий из нескольких этапов: подготовка поверхности, нанесение нижних слоев, нанесение верхних слоев, обработка лакокрасочного покрытия. Нанесение лакокрасочного покрытия на кузов и отдельные элементы автомобиля сопровождается с воздействием на работника множеством вредных и опасных производственных факторов. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) не способно обеспечить полное изолирование от этих факторов. Чтобы избежать возникновения у работников профессиональных заболеваний предлагается: применение технологии электростатического окрашивания с помощью безвоздушного электростатического краскораспылителя позволяет снизить содержание вредных веществ в воздухе и снизить шум в рабочей зоне. В работе описан метод применения технологии. Выявлены преимущества и недостатки, представлен принцип работы и устройство оборудования. Сделано сравнение уже с имеющийся технологии кузовного ремонта на СТО. Применение технологии способно улучшить качество работ и условия труда, при выполнении кузовного ремонта на СТО.

Ключевые слова: кузовной ремонт, этапы ремонта, опасные и вредные факторы, ПДК, СИЗ, электростатическая покраска, принцип работы, устройство, преимущества и недостатки метода, улучшения условий труда.

Экстерьер автомобиля существенно влияет как на его восприятие потребителями, так и на его стоимость. Кузова современных автомобилей характеризуются наличием сложных линий и изгибов на кузове, это связано не только с требованиями к его аэродинамическим свойствам, но и с обеспечением внешней привлекательности, что напрямую влияет на положительную оценку со стороны потребителей. Одним из важных аспектов, характеризующих внешний облик автомобиля является его лакокрасочное покрытие (ЛКП). В настоящее время существует множество вариантов ЛКП от одноцветного до покрытий, с использованием градиентов. Это придает автомобилю индивидуальность, привлекает внимание окружающих, создает эмоциональную связь с его владельцем.

В процессе эксплуатации, под влиянием перепадов температур, солнца, атмосферных осадков, а также из-за постоянного абразивного воздействия частиц песка, пыли, мелких камней и прочего ЛКП автомобилей теряет своё первоначальное состояние, появляется матовость, сколы, трещины и т.п. Нарушение

ЛКП приводит не только к возможному возникновению очагов коррозии кузова, но и в значительной степени ухудшает эстетические качества автомобиля, снижает его привлекательность и стоимость на рынке.

Одной из актуальных задач, стоящих перед технической эксплуатацией является восстановление ЛКП автомобилей с наилучшими качеством, минимальными затратами при условии обеспечения высокой степени безопасности работ.

В настоящее время технологии восстановления ЛКП можно охарактеризовать применением специального оборудования (покрасочные камеры, окрасочные аппараты, устройства для сушки и др.), современных материалов (абразивные материалы, грунты, краски и др.).

Нанесение ЛКП на автомобиль, в общем виде, реализуется по технологии показанной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая технология нанесения ЛКП

В подготовку поверхности входит мойка, очистка и рихтование кузова. Мойка и очистка необходимы для удаления загрязнений с поверхности автомобиля перед покраской.

Рихтование кузова предназначено для снятия старого слоя краски, очистки кузова от коррозии, а также, при необходимости, восстановления формы деформированных металлических поверхностей.

Нанесение нижних слоев включает в себя нанесение грунтовки, шпатлевки, их сушки, а также шлифование неровных поверхностей.

Под нанесением верхних слоев понимается нанесение основного слоя краски, отвечающего за ровный и однотонный слой поверхности, а затем нанесение финишного покрытия – лака, выполняющего роль защиты кузова от абразивных и атмосферных воздействий. Обработка ЛКП – это завершающий этап покраски, убирающий все оставшиеся мелкие дефекты с поверхности лака.

Каждый из этих этапов требует опыта и специализированного оборудования для качественного выполнения работ.

При нанесении и восстановлении ЛКП создаются опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на человека. К основным таким факторам можно отнести следующие:

- повышенные концентрации содержания вредных веществ и пыли в воздухе рабочей зоны;
- высокий уровень шума при работе инструмента;
- нагретые до высокой температуры поверхности оборудования;
- физические перегрузки, связанные с длительностью и монотонностью работ, а также с повышенной концентрацией внимания.

Основной источник повышенной концентрации вредных веществ в воздухе являются автомобильные краски.

Большинство автомобильных красок являются органорастворимыми. Для них характерен «ацетоновый» запах. Растворители и

разбавители бывают настолько едкими, что в процессе работы могут вызывать слезотечение.

Основная опасность для автомаляра – пары летучих веществ, содержащихся в краске и растворителях. Пик концентрации приходится на первый час после покраски, когда автомобиль сохнет. Однако и в процессе покраски можно успеть изрядно надышаться вредными веществами.

Частицы органических растворителей в виде испарений попадают на слизистые оболочки дыхательных путей. Молекулы едких веществ легко пробивают тончайшую оболочку, толщина которой измеряется на уровне атомов. Ацетон и прочие органические растворители являются сильными ядами. Они проникают сквозь бреши в защитной слизистой оболочке и отравляют организм.

К профессиональным заболеваниям автомаляров относятся: заболевания центральной нервной системы; болезни дыхательных путей; болезни печени; кожные заболевания (аллергии, химические ожоги).

Частое вдыхание паров растворителя может вызывать бронхиальную астму, сильную аллергию, а также заболевания носоглотки. Попадая в кровь, растворители вызывают головокружение, тошноту и рвоту. В первую очередь страдает головной мозг, печень и почки. Со временем, если работать без средств индивидуальной защиты, регулярное вдыхание паров растворителя может привести даже к онкологии.

К сожалению, практически никакие фильтры, включая угольные, не в состоянии полностью очистить вдыхаемый воздух в покрасочной камере от всех видов токсических составляющих. Пористые наполнители хорошо улавливают аэрозоли, а уголь нейтрализует большинство токсинов, но ни то, ни другое не в состоянии отфильтровать изоцианиды, представляющие наибольшую опасность.

С каждым годом вреда при покраске автомобилей наносится все меньше, краски совершенствуются и становятся более экологически чистыми, но пока не стоит пренебрегать средствами индивидуальной защиты.

Для защиты дыхательных путей и легких следует пользоваться абсорбционными респираторами. Полностью защититься можно только надев герметичный защитный костюм и перчатки.

Если красить автомобили без респиратора, то вместе с воздухом маляр вдыхает огромное количество паров растворителя и частиц самой краски в виде аэрозоля. Тело

после окончания работы можно отмыть растворителем, однако кожа является органом и через нее в организм легко проникают токсины.

При проведении покрасочных работ автомалляр должен обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, но даже это не обеспечивает полное изолирование от вредных и опасных факторов производства.

Уменьшение влияния вредных факторов, а также снижения физической нагрузки на человека возможно применением технологии безвоздушной электростатической покраски (рисунок 2).

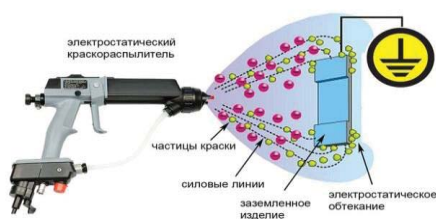


Рисунок 2 – Принцип работы электростатического распылителя

Общими чертами электростатических и традиционных краскораспылителей можно считать принципы диспергирования, а главными отличиями — наличие электрода, заряжающего ЛКМ, и высоковольтной системы, обеспечивающей наличие электрического тока на этом электроде.

Кроме этих принципиальных отличий в конструкции краскораспылителей следует также отметить, что корпус традиционных краскораспылителей, как правило, изготавливается из стали или алюминия, а электростатических — обычно выполняется из сочетания изолирующих и токопроводящих пластиков, для того чтобы максимально защитить маляра от поражения током.

Электростатический краскораспылитель (рисунок 3) выполнен в виде эпоксидного корпуса 4 с алюминиевой ручкой 13. Алюминиевая распылительная чаша 6 вращается электродвигателем 1, который закрыт кожухом 2. Высокое напряжение подается по кабелю 9 к распылительной чаше через ограничительный резистор 7 и бронзовую втулку 5. Валик электродвигателя электрически изолирован валиком 3 от чаши, находящейся под высоким напряжением. Краска из дозатора подается к корпусу клапана 15, откуда по трубке 8 поступает в алюминиевую распыли-

тельную чашу. Расход краски регулируют перемещением иглы 14 клапана с помощью гайки 10. При нажатии на курок 12 срабатывает микровыключатель 11, замыкающий цепь подачи высокого напряжения на чашу.

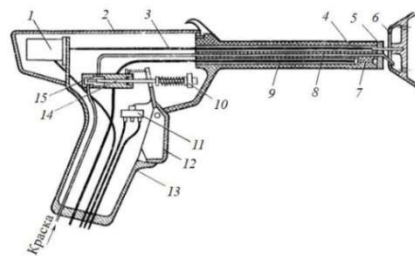


Рисунок 3 – Схема электростатического краскораспылителя

Кроме этих принципиальных отличий в конструкции краскораспылителей следует также отметить, что корпус традиционных краскораспылителей, как правило, изготавливается из стали или алюминия, а электростатических — обычно выполняется из сочетания изолирующих и токопроводящих пластиков, для того чтобы максимально защитить маляра от поражения током.

Однородного покрытия при работе с изделиями сложных форм легче всего достичь с помощью электростатической окраски. Заряженные частицы состава притягиваются к объекту, равномерно ложась на его поверхность. Такой метод нанесения широко используется в автомобилестроении, машиностроении, при изготовлении конструкций из металла. В работе используется распылитель с подключенным к нему электродом, который дает краске отрицательный заряд. Под давлением состав выходит из сопла и притягивается к заземленному предмету, который и нужно покрасить.

Процент переноса состава может достигать 70-98 % (конкретные значения зависят от формы и материала), то есть он практически не разбрызгивается по сторонам, что значительно снижает его расход.

Процесс выполняют с помощью оборудования, на котором установлена высоковольтная система распыления. Она бывает двух типов:

- при классической системе подача напряжения происходит по кабелю от трансформатора к пистолету. С одной стороны, такой подход облегчает вес самого инструмента, но с другой, в процессе работы может возникать нестабильность напряжения на электроде. К тому же на самом устройстве

нет выключателя, что не очень удобно при окрашивании больших предметов.

– каскадная схема предусматривает использование специального пистолета, в который встроен преобразователь напряжения. Получается, что на инструмент подается постоянный ток (12 V), после чего напряжение доводится до требуемого значения. Преимущества каскадного окрашивания очевидны: стабильность напряжения, равномерная зарядка, ручка регулировки мощности на краскопульте, мгновенный доступ к выключателю. Из минусов – удорожание оборудования и утяжеление пистолета. Чтобы после распыления состав с высоковольтным зарядом устремился к окрашиваемой поверхности, сам предмет нужно обязательно заземлить. Если этого не сделать, между пистолетом и изделием не появится прямой электростатический путь для транспортировки частиц.

Недостаток заземления самого оператора влечет за собой притягивание краски к человеку, а также её оседания на пол. Чтобы избежать этого, важно: работать в обуви с кожаной подошвой (изолирующая или резиновая обувь не подойдет); работать без перчаток, либо в специальной модели с прорезями для ладони и указательного пальца, либо при наличии токопроводящей полоски на поверхности изделия; не стоять на бумаге, если только она не является токопроводимой; перед началом работы убедиться, что пол сухой и чистый, так как любые пятна могут иметь изолирующие свойства.

При электростатическом окрашивании состав перемещается в распылитель за счет давления воздуха (пневматика) или жидкости (гидравлика).

Окрасочный факел образуется вследствие отталкивания друг от друга отрицательно заряженных частиц.

За счет электростатики состав устремляется непосредственно на изделие.

Искривленные линии электростатического поля огибают цель со всех сторон, поэтому ЛКМ оседает и равномерно распределяется не только по передней, но и по боковым и даже задним поверхностям без образования наплывов.

Окрашиваемое изделие после этого сушат либо полимеризуют при температуре 150-200 °С в течение 15-25 минут (порошковая окраска).

Поверхность до начала работы следует подготовить: удалить окислы и ржавчину, обезжирить, при необходимости провести другие работы (фосфатирование, хроматиро-

вание, нанесение конверсионного подслоя, грунтование и пр.).

Использование электростатической окраски позволяет: снизить расход состава, особенно при работе с изделиями сложной формы; ускорить процесс, так как окрашивание происходит сразу со всех сторон; повысить качество окрашивания – при электростатической технологии краска ложится ровно, образует однородный и равномерный слой на всех участках; снизить степень загрязнения рабочего места; снизить шум в рабочей зоне; снизить трудозатраты; минимизировать время на окрашивание детали.

К недостаткам технологии следует отнести то, что регулирование давления в системе, электрического напряжения и иных параметров требует аккуратности и точности, так как неправильные настройки приводят к повышенному расходу краски; следует контролировать проводимость состава и изделия: если у краски будет высокая проводимость, она будет быстро разряжаться и оседать на поверхности пола. И наоборот, малая проводимость вызовет ее отражение, после чего она начнет оседать уже на маляре и оборудовании; метод не сочетается с вязкими составами (более 30 с.).

Современное оборудование позволяет нивелировать некоторые недостатки метода, однако его стоимость заметно выше, чем у обычной малярной техники.

Метод особенно эффективен при нанесении на тяжелые или массивные изделия, а также предметы сложной формы (с изгибами, решетками и пр.). Их сложно поворачивать в процессе работы для соблюдения равномерного распределения краски при традиционном пневматическом нанесении. Процесс покраски максимально схож с обычным краскораспылителем, но с отличием, что из краски формируется специфический туман, который оседает равномерно на поверхности окрашиваемой детали.

Современная безвоздушная электростатическая покраска решает сразу несколько проблем: минимизирует расход материала, равномерно распределяет его по поверхности; процесс нанесения требует меньше времени работы сотрудника безвоздушной установкой.

Безвоздушная электростатическая покраска позволяет отказаться от использования шумного и габаритного компрессорного аппарата с ресивером. Специальный агрегат имеет компактные размеры, минимальный

вес и подключается к стандартной сети переменного тока в 220 вольт.

Применение безвоздушной электростатической покраски, позволит не только улучшить качество работ кузовного ремонта, а также значительно снизит влияние опасных и вредных факторов, облегчит труд автомалера, что является первостепенной задачей по улучшению условий труда при выполнении работ кузовного ремонта на СТО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные технологии покраски кузова автомобиля / [Электронный ресурс] // БИТЕХ: [сайт].—URL:<https://bi-teh.ru/biblioteka/sovremennye-tehnologii-pokraski-kuzova-avtomobilya>.

2. Кустиков, А.Д. Современные технологии кузовного ремонта [Электронный ресурс] : учебник

/ А.Д. Кустиков, М.Г. Корчажкин – Электрон. дан. – Н. Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2023.

3. Распыление лакокрасочных материалов (ЛКМ) / [Электронный ресурс] // БИТЕХ: [сайт]. — URL:https://biteh.ru/biblioteka/pokrasochnoe_oborudovanie/kraskopul-ty-1441.

Хижин Сергей Александрович – студент группы 207 ИФ, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», e-mail: khizhin21@gmail.com.

Кобцева Любовь Владимировна – доцент инженерного факультета «Механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» e-mail: kobtseva_l@inbox.ru.

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЙ МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОГО ИСКУССТВА В СЕЛЕ МАМОНТОВО

К. Е. Горшкова, Н.С. Зайков, Е. Г. Зайкова

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

В данной работе рассматривается актуальная проблема сохранения исторически и художественно ценных произведений монументально-декоративного искусства на территории малых населенных пунктов на примере села Мамонтово Алтайского края. Выявляются объекты исследования; там, где возможно, дается краткая историческая справка об авторах, годах создания, техниках выполнения, расположении объекта на территории села, обозначаются причины неудовлетворительного состояния произведений и констатируется отсутствие эффективных мер по их сохранению и восстановлению. Проведен анализ текущего состояния этих произведений искусства, изучен исторический контекст и факторы, способствующие ухудшению этих произведений, в том числе факторы окружающей среды и безответственное отношение людей к композициям. Авторы призывают к принятию мер для сохранения выявленных произведений искусства, которые являются уникальными объектами истории и культуры. Панно в таких небольших населённых пунктах отражают историю села, какой бы она ни была, и важно сохранять эту историю для будущих поколений. Сохранение произведений искусства помогает передать дух времени и особенности местной культуры будущим поколениям, способствуя развитию туризма и укреплению связей между жителями.

Ключевые слова: *сохранение панно, культурное наследие, село Мамонтово, реставрация, произведения монументально-декоративного искусства, мозаика, сграффито, мемориальный комплекс, бетонный рельеф, композиция из металла.*

Монументально-декоративное искусство играет ключевую роль в формировании эстетически полноценной архитектурной среды и является важнейшей составляющей культурного наследия своего времени. В советский период истории нашей страны развитию монументально-декоративного искусства на государственном уровне уделялось большое внимание. Так, при формировании общественных пространств даже малых населенных пунктов (районных центров и просто больших сел) создавались отдельные произведения, а порой и целые декоративные ансамбли. Почти все эти художественные памятники с момента создания ни разу не реставрировались, напротив – некоторые из них подверглись уничтожению или обветшали и разрушились. С каждым годом возрастает необходимость сохранения оставшихся произведений искусства, особенно в сельских населенных пунктах. Село Мамонтово (районный центр Мамонтовского района Алтайского края с населением более 8 тысяч человек) располагает целым рядом произведений монументально-декоративного искусства,

компактно размещенных в общественном центре села и созданных во второй половине XX века. Состояние этих объектов требует срочных и системных мер по их сохранению. Надеемся, что настоящее исследование в какой-то мере поможет сохранить выявленные художественно-исторические объекты, а также привлечет внимание феномену сельской культуры и искусства вообще.

В работе были использованы методы архивного анализа, натурные наблюдения и интервьюирование местных жителей. Были проанализированы архивные фото, документы о произведениях монументально-декоративного искусства в селе Мамонтово, проведен обзор состояния сохранившихся архитектурных элементов и памятников, выполнен опрос местных жителей для выявления факторов, влияющих на сохранение искусства в сельской местности.

Исследование показало, что в селе Мамонтово существует целый ряд произведений монументально-декоративного искусства: панно в техниках мозаики из смальты и сграффито, а также круглая скульптура и ре-

льефы. Некоторые из них находятся в аварийном состоянии из-за отсутствия средств на реставрацию, недостаточной охраны и ухода.

Первый объект исследования – Мамонтовский районный дом культуры, открытый в 1987 г. Оформление фасадов здания, выполненное московскими мастерами, представляет собой три композиции в технике византийской мозаики, расположенные на гранях сценической коробки. На поверхности, выходящей на главный фасад, размещена знаковая композиция с атрибутами искусства (рисунок 3), на правом боковом фасаде – композиция о мирном труде (рисунок 2), а на заднем фасаде – композиция, посвященная подвигу советского народа в Великой Отечественной войне (рисунок 1). Сюжет предполагаемой четвертой композиции узнать не удалось. По мнению сельчан-свидетелей, создание этого декоративного ансамбля завершить задуманное не удалось по причине финансового характера, в результате стену просто оштукатурили. Часть панно на главном фасаде, наиболее подверженном воздействию осадков и ветровых нагрузок, осыпалась. При возведении новой крыши утраченная часть была окрашена красным колером, а сохранившаяся – закреплена сеткой. Новая скатная крыша, устроенная вместо «исторической» плоской, перекрыла обзор большей части композиции.

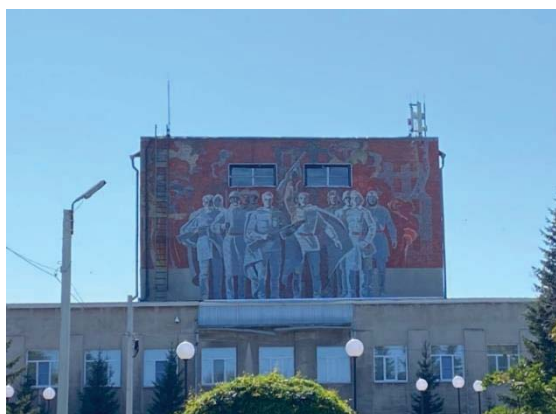


Рисунок 1 – Композиция, посвященная подвигу советского народа в Великой Отечественной войне

Главный фасад второго объекта – здания спортивного клуба, на котором ранее был расположен бетонный рельеф, с изображением профиля В. И. Ленина, ленты с лозунгом «Вперед к победе коммунизма» и четырех пилястр (рисунок 4), предположительно был облицован сайдингом.

Рисунок 2 - Композиция о мирном труде



Рисунок 3 – Композиция с атрибутами искусства



Рисунок 4 – Бетонный рельеф

несколько лет назад. Предположение основано на результатах опроса сотрудников клуба и сопоставления архивных и современных фото, где видно, что глубина оконных откосов со стороны фасада после выполне-

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЙ ПРОИЗВЕДЕНИЙ МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОГО ИСКУССТВА В СЕЛЕ МАМОНТОВО

ния отделочных работ могла позволить сохранить композиции под сайдингом. Интересно, что на фасаде пристройки к зданию спортивного клуба – военного комиссариата Мамонтовского района – сохранились две пилястры, некогда являвшиеся частью общей композиции.

Третий объект исследования – МБОУ «Мамонтовская средняя общеобразовательная школа», в интерьере которой располагалась роспись с изображением красноармейцев и Мамонтова Е. М. По словам учителей, композиция постоянно осыпалась, учитель изобразительного искусства Артемихина Е. А. подкрашивала осыпающиеся участки до решения закрасить роспись. Фотографий панно найти не удалось. Сюжет росписи воспроизведен по воспоминаниям автора и результатам опроса учителей.



Рисунок 5 – Дом научно-технического прогресса

Четвертый объект исследования – поликлиника КГБУЗ «Мамонтовская центральная районная больница». Здание возводилось в 70-е годы XX века для Дома научно-технического прогресса, на боковом фасаде которого была размещена композиция, посвященная советскому государству (рисунок 5). В настоящее время утрачена. Технику исполнения и причину демонтажа панно определить не удалось.

Пятый объект исследования – три малоэтажных жилых здания по адресу ул. Советская, 136, 138, 140. Глухие боковые фасады объемов, украшенные тремя композициями в технике сграффито в 1989 г., просматриваются одновременно и составляют интересный

декоративный ансамбль. Автор панно – известный алтайский художник-монументалист, выпускник Института живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина Джуря П. Д. (род. 1939 г.) Сюжет композиций – детство, радость материнства. В настоящее время находятся в отличном состоянии (рисунок 6).



Рисунок 6 – Панно в технике сграффито

Шестой объект исследования – мемориальный комплекс, посвященный советским воинам, погибшим в годы Великой Отечественной войны (рисунок 7). Он включает в себя аллею памяти с шестью бюстами Героев Советского Союза, четырехметровую скульптуру «Родина-Мать» и декоративную стену с металлическим рельефом, посвященным участникам Гражданской и Великой



Рисунок 7 – Мемориальный комплекс

отечественной войн (рисунок 8). Открыт в 1980 году к 35-летию со дня победы в Великой Отечественной войне и 200-летию села Мамонтово.

Автор скульптурной части мемориала – известный алтайский скульптор Рублева Л. В. (1937 г.- 2023 г.). К поддержанию Мемориального комплекса в хорошем состоянии местными жителями ежегодно принимаются меры по его сохранению.



Рисунок 8 – Композиция из металла

Все объекты исследования располагаются в историческом центре села. Интересно, что на карте они формируют визуальную линию, повторяющую границы, не существующей ныне топоиной аллеи, исторически являвшейся достопримечательностью села Мамонтово.

Исследование подтвердило наличие проблемы сохранения произведений монументально-декоративного искусства в селе Мамонтово, для решения которой необходимо разработать программу по реставрации и охране выявленных объектов культурного наследия, привлечь дополнительное финансирование и обеспечить постоянный мониторинг состояния произведений искусства. Такие меры позволят сохранить уникальные исторические артефакты сельской культуры и предотвратить их дальнейшее разрушение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнова О. Н. Проблемы сохранения культурного наследия в сельских населенных пунктах. // Культурное наследие. – 2015. – № 3. – С. 45-57.

2. Иванов П. П. Реставрация памятников архитектуры как один из способов сохранения культурного наследия. // Исследования в области искусствоведения. – 2018. – Т. 10. – С. 112-125.

3. Иванов Г. Е. Алтайская деревня на перекрестках истории: летопись Мамонтовского района. - Барнаул: АЗБУКА, 2016. - 516 с.

Горшкова Кристина Евгеньевна – студент группы АРХ-11 Института архитектуры и дизайна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: i@mverum.ru.

Зайков Николай Сергеевич – профессор ВАК, член СХР, заместитель директора по творческой и научной деятельности Института архитектуры и дизайна, профессор кафедры ИЗО ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: Zaikov-n@mail.ru.

Зайкова Елена Георговна – доцент, заместитель заведующего кафедрой ТИАрх Института архитектуры и дизайна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: Aniola80@mail.ru.

ДРЕВНИЕ ЯЗЫЧЕСКИЕ БОЖЕСТВА В РУССКИХ СКАЗКАХ КАК ОТРАЖЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛАВЯНСКОЙ И ФИННО-УГОРСКОЙ МИФОЛОГИИ

А. Н. Герингер, В. С. Парганаева, Т. А. Голуенко

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

В данной статье рассматриваются особенности взаимодействия славянской и финно-угорской мифологий, поскольку вопрос о взаимоотношениях древних славянских и финно-угорских племен является одним из интереснейших аспектов древнерусской истории и культуры. Целью работы является исследование взаимодействия славянской и финно-угорской мифологии на примере анализа образов героев русских сказок. Метод исследования: индукция имеющейся информации в целостную картину взаимодействия славянских и финно-угорских племен. Результат исследования: были рассмотрены и проанализированы некоторые образы героев русских народных сказок, выявлены самые постоянно встречающиеся персонажи славянского фольклора, в которых нашли отражение черты славянской и финно-угорской мифологии, проведено сравнение описания образов одних и тех же персонажей из разных источников.

Ключевые слова: мифология, сказка, Баба Яга, Леший, Водяной, язычество, финно-угорские народы, славяне, культура, фольклор.

Каждый народ мира со времён своего зарождения обладает своими преданиями, мифами, легендами, сказаниями. Безусловно, все вышеупомянутые фольклорные творения - это «потомки» устного народного творчества. В славянском устном народном творчестве большую роль сыграли религия и влияние других культур. Можно сказать, что весь фольклор древних славян сильно подвержен вышеуказанному влиянию, вследствие чего практически в каждом произведении того периода присутствуют образы, не только порождённые славянской мифологией, но и заимствованные из других культур. До 988 года (в 988 князь Владимир провёл крещение Руси) на Руси единой религией считалось язычество (многобожие), которое и впоследствии не уступало христианству в степени своего влияния на быт древнерусского населения. Каждый языческий персонаж был для славян символом какого-либо природного события или бытового аспекта жизни человека. К сожалению, памятников древней народной культуры славян осталось не так много. Этому в своё время способствовала политика князя Владимира - уничтожение всего, что связано с язычеством и полный переход к православии. Людям оставалось лишь передавать то, что осталось от языческой веры, «из уст в уста» через сказки, песни, былины, легенды и т.д. Таким образом, устное народ-

ное творчество позволяет историкам изучить культуру и быт древнерусского населения более полно, т.к. в данных источниках, как правило, достаточно обширно прослеживается образ жизни и мышления славян, их мировоззрение. Желание как можно глубже узнать о быте и культуре древних славян, приблизиться к древнеславянскому мировосприятию стало толчком для написания этой работы. Изучение мифологии древних славян и ее особенности, несомненно, актуально, поскольку древнеславянская мифология оказала влияние на дальнейшее развитие древнерусской культуры.

Персонажи славянской мифологии делились на три ветви: Верховные боги; Божества, относящиеся к календарным циклам и сезонным работам; Духи и существа, воплощавшие природные силы и хранителей дома. С приходом христианства высшие боги были заменены православными святыми. Божества, духи и существа наоборот более плотно осели в фольклоре периода Древней Руси, т.к. в период христианизации их не пытались искоренить также, как искореняли Высших богов, а лишь причислили к нечисти. К тому же, нечисть люди определяли как что-то, что постоянно находится рядом с человеком (нечисть жила в домах и банях, амбарах, лесах, реках и озёрах). Именно поэтому в русских народных сказках и легендах чаще всего

встречается именно нечисть, а не Верховные боги. Самыми часто встречающимися персонажами славянского фольклора можно назвать: Бабу Ягу и духов-хозяев. До сих пор историки спорят над тем, являются ли эти персонажи исконно славянскими, или это всё же заимствованные образы, появившиеся вследствие смешения финно-угорской и славянской мифологии. Смешение этих двух культур происходило в результате расселения славян на территориях, на которых массово проживали финно-угорские народы. Для более полного раскрытия данной темы проведём анализ и сравнение характеристик самых популярных славянских мифологических существ на основе их сказочного описания и теорий их происхождения. Безусловно, без образа Бабы Яги не обойдётся почти ни одна русская сказка. Выделяется множество версий происхождения Бабы Яги: 1) Яга - это славянская богиня Ягиня, которую постигло проклятие кирийских богов; 2) Яга - это собирательный образ, символизирующий всех знахарок и ведуний, ушедших в лес из-за народной неприязни; 3) Яга - это образ «проводницы между мирами живых и мёртвых» [2], появившийся в ходе преобразования финно-угорской похоронной традиции. В русских сказках («Мара Моревна», «Гуси-лебеди», «Финист - ясный сокол» и т.д.) Бабу Ягу изображают в трёх ипостасях: Яга-воительница помогает защищать мир и порядок в Дивьем и Навьем царствах наравне с богатырями; Яга-похитительница крадёт детей, волшебные артефакты, обманом заманивает к себе молодых юношей и девушек, Яга-помощница /Яга-дарительница испытывает волю главных героев, после чего одаривает волшебным приспособлением или даёт полезную информацию для победы над непосредственным антагонистом. Само описание Яги, можно сказать, едино: старуха-ведьма с костяной ногой, владеющая тёмными силами. Живёт Яга в избушке на курьих ножках в чаще леса, избушка её окружена частоколом, на который насажены человеческие черепа. Бабе Яге нередко помогают волшебные животные: кот, гуси-лебеди, совы, вороны, змеи и т.д. В финно-угорских сказках («Йома и две девушки», «Ёма и Чача» и др.) часто присутствует персонаж по имени Йома/Ёма (Юма)/Еге-баба. Данная героиня финно-угорской мифологии - хранительница леса, обладающая тёмными силами. Ёма (Йома) также, как и Баба Яга, обитала в чаще леса в избушке на «курьих ножках», что было признаком того, что «Еге-баба - это проводник душ умерших в мир иной» [3], т.к. тради-

ционно в таких избушках финно-угорцы хоронили кремированные останки умерших родственников. Для исконно славянской мифологии (до расселения) не характерен антропоморфизм. Данный приём описания появляется как раз после тесного взаимодействия славян с финно-угорами [1]. Из финно-угорской мифологии славянское язычество подхватывает тенденцию «хозяйничества», т.е. все природные ресурсы, а также дом/хозяйство, по мнению славян, имело своего духа-хозяина, духа-покровителя. По мнению В.О. Ключевского, «вопрос о взаимодействии руси и чуди, о том, как оба племени, встретившись, подействовали друг на друга, что одно племя заимствовало у другого и что передало другому, принадлежит к числу любопытных и трудных вопросов нашей истории...» [1]. Как считает историк, именно в области «поверий», взаимодействия славянской и финно-угорской мифологии можно более отчетливо проследить взаимодействие племен. Например, часто в славянской мифологии встречается «хозяин рек и озёр, Водяной» [3]. В некоторых сказках его называют Морским царём. Данный персонаж в сказках не имеет как таковой положительной или отрицательной роли. Внешний вид Водяного различается с внешним видом Морского царя. Водяной - это, как правило, антропоморфная, человекоподобная амфибия. Морской царь, наоборот, больше схож с человеком, но также имеет сходства с амфибией. Нередко Водяного/Морского царя изображают с рыбьим хвостом вместо ног. Вот как описывает балтийского Водяного/Ахти историк В. О. Ключевский: «Это старик с травяной бородой, в одежде из пены; он повелитель вод и ветров, живёт в глубине моря, любит подымать бури и топить корабли; он большой охотник до музыки, и, когда герой Калевалы, мудрец Вейнемейнен, уронил в воду свою арфу (кантеле), водяной бог подхватил её, чтоб забавляться ею в своём подводном царстве...» [1]. Схожий образ Водяного мы можем наблюдать в русских сказках, в особенности - в Новгородских («Садко»). В Новгородских былинах встречается образ водяника, схожий с образом водяного бога Калевалы, что подтверждает, что новгородцы заимствовали этот образ из финно-угорской мифологии. Лес для славян, как и для финно-угоров, был чем-то священным и тоже имел своего «хозяина», «духа-хранителя», «стража» в лице Лешего. Как и Водяной, Леший представлялся славянами в двух образах: антропоморфное животное, созданное из лесных ресурсов - веток, земли, листьев и т.д.; старик в одеж-

ДРЕВНИЕ ЯЗЫЧЕСКИЕ БОЖЕСТВА В РУССКИХ СКАЗКАХ КАК ОТРАЖЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛАВЯНСКОЙ И ФИННО-УГОРСКОЙ МИФОЛОГИИ

дах из растений, как правило, с волшебным посохом. В финно-угорском фольклоре тоже имеется свой «дух-хозяин леса - Ворса/Хийси» (последнее название является отсылкой на священную рощу финно-угоров) [3]. Хийси, подобно Лешему, изображается стариком с длинной бородой в одежде изо мха. И в славянской, и в финно-угорской мифологии, Леший или Ворса обладали волшебными силами, могли управлять «жизнью» леса, воровали скот, развлекались тем, что путали людей в лесу и т.д. И Леший, и Ворса в мифологии своего народа могли превращаться в животных.

Таким образом, в процессе взаимоотношения славянских и финно-угорских племен возникает некий культурный синтез, одной из составляющих которого можно считать тесное взаимодействие славянской и финно-угорской мифологии, что нашло отражение в смешении славянских и финских черт в образах древних языческих божеств, встречающихся в русских сказках. Культурное взаимодействие славянских и финно-угорских языческих верований, которое прямо прослеживается в русских сказках, отображает все многообразие и уникальность древнерусской истории и культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключевский В.О. Русская история: Полный курс лекций в 3 томах. Курс русской истории. Т.1 Лекция 17. [Текст] / В.О. Ключевский.- Москва: АСТ; Минск: Харвест, 2002. - 592с.
2. Макаров М.Н. Русские предания, другая книжка. Москва: Типография Августа Семина при Императорской Медико-Хирургической академии, 1838г. [Электронный ресурс] / М.Н. Макаров. – Режим доступа: <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/217613>
3. Петрухин В.Я. Мифы финно-угоров. [Текст] / В.Я. Петрухин. - Москва: Астрель, 2005. – 463 с.

Герингер Анастасия Николаевна – студент группы ПС-32 Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nastya.geringer.05@mail.ru.

Парганаева Варвара Сергеевна – студент группы ПС-31 Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: parganaeva.varvara@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

ДИАГНОСТИКА МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПО МЕТОДИКЕ Т. ЛИРИ

М. В. Маноилэ, Ю. Н. Татаркина

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

Статья посвящена диагностике межличностных отношений по методике американского психолога Тимоти Лири. В современном быстро меняющемся мире, где коммуникация играет ключевую роль, умение анализировать и улучшать межличностные отношения становится все более важным. Методика Лири представляет собой актуальный инструмент, который может быть применен как в личной жизни, так и в сфере профессиональной деятельности для достижения успеха и гармонии в отношениях. Методика Лири позволяет провести анализ результатов и выявить сильные и слабые стороны в межличностных отношениях. Она помогает идентифицировать проблемные области и разработать стратегии для их улучшения. Методика Лири основывается на комплексном анализе различных аспектов межличностных отношений, таких как коммуникация, эмоциональная поддержка, совместные интересы и цели, конфликты и способы их разрешения. Она также учитывает индивидуальные особенности и предпочтения каждого участника взаимодействия. Применение методики Лири может помочь людям развивать навыки эффективной коммуникации, улучшать взаимопонимание и разрешать конфликты. Она может быть полезной как для пар и семейных отношений, так и для работы в команде или коллективе. Анализ результатов по методике Лири помогает создать осознанный подход к межличностным отношениям и способствует их развитию.

Ключевые слова: межличностные отношения, коммуникационные навыки, доминирование, агрессия, эгоизм, дружелюбие, самооценка, взаимодействие, социальная ориентация, эмпатия.

В мире психологии огромное значение имеют межличностные отношения, поскольку они влияют на наше поведение, самочувствие и общее благополучие. Методика, разработанная американским психологом Тимоти Лири в 1954 году, представляет собой один из инструментов для анализа взаимодействий между людьми. Методика предназначена для исследования представлений субъекта о себе и идеальном «Я», а также для изучения взаимоотношений в малых группах. С помощью данной методики выявляется преобладающий тип отношений к людям в самооценке и взаимооценке. Методика Т. Лири имеет широкий спектр применения: от психотерапевтической практики до корпоративных тренингов и образовательных программ. Её результаты помогают лучше понять динамику групповых процессов, собственные реакции и стратегии поведения в различных социальных ситуациях.

Тест по методике Т. Лири позволяет получить информацию о том, как человек воспринимает себя и других людей, какие качества он считает важными для межличностных

отношений, а также определить доминирующие типы межличностного поведения.

В методике Т. Лири представлены восемь типов межличностного поведения:

1. **Авторитарный.** Люди с таким типом поведения стремятся к лидерству и власти, они уверены в себе, настойчивы и энергичны. Они могут быть хорошими организаторами, но иногда могут быть слишком требовательными и жёсткими.

2. **Эгоистический.** Люди с эгоистичным типом поведения сосредоточены на своих интересах и потребностях. Они могут быть независимыми и самостоятельными, но иногда могут быть эгоистичными и безразличными к другим людям.

3. **Агрессивный.** Люди с агрессивным типом поведения склонны к конфликтам и агрессии. Они могут быть враждебными, раздражительными и нетерпимыми к другим людям.

4. **Подозрительный.** Люди с подозрительным типом поведения склонны к недоверию и подозрительности. Они могут быть замкнутыми, осторожными и подозрительными к другим людям.

ДИАГНОСТИКА МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПО МЕТОДИКЕ Т. ЛИРИ

5. Подчиняемый. Люди с подчиняемым типом поведения склонны к подчинению и зависимости. Они могут быть уступчивыми, скромными и неуверенными в себе.

6. Зависимый. Люди с зависимым типом поведения нуждаются в поддержке и одобрении других людей. Они могут быть чувствительными, эмоциональными и неуверенными в себе.

7. Дружелюбный. Люди с дружелюбным типом поведения стремятся к сотрудничеству и взаимопомощи. Они могут быть общительными, дружелюбными и открытыми к другим людям.

8. Альтруистический. Люди с альтруистическим типом поведения готовы помогать другим людям и заботиться о них. Они могут быть отзывчивыми, добрыми и бескорыстными.

Для представления основных социальных ориентации Т. Лири разработал условную схему в виде круга, разделенного на секторы. В этом круге по горизонтальной и вертикальной осям обозначены четыре ориентации: доминирование – подчинение, дружелюбие – враждебность. Схема Т. Лири основана на предположении, что чем ближе результаты испытуемого к центру окружности, тем сильнее взаимосвязь этих двух переменных.

Опросник содержит 128 оценочных суждений, из которых в каждом из 8 типов отношений образуются 16 пунктов, упорядоченных по восходящей интенсивности. Максимальная оценка уровня – 16 баллов, она разделена на четыре степени выраженности отношения:

0 – 4 баллов	низкая
5 – 8 баллов	умеренно адаптивное состояние
9 – 12 баллов	высокое, экстремальное поведение
13 – 16 баллов	экстремальное до патологии



Рисунок 1 – Дискограмма социальной ориентации

В качестве эксперимента было проведено мини-исследование среди студентов группы строительного факультета Алтайского государственного политехнического университета им. И.И. Ползунова. Целью исследования было выявление преобладающего типа отношений в настоящий момент времени и сравнение его с желаемой стратегией отношений в будущем. Методическим инструментом исследования был тест Т. Лири, в котором была использована усложненная версия: студентам необходимо было оценить себя по 128 качествам двумя способами – «Я реальный» и «Я идеальный». Большинство психологических тестов показывают срез результатов на текущий момент времени («Я-реальный»), в то время как вектор ответов «Я идеальный» дает возможность увидеть направление личностного роста и то, в каком направлении респондент хотел бы измениться. Для сравнительного анализа были выбраны два студента с противоположенными тенденциями личностного развития, результаты которых представлены в дискограммах (Рисунок 2, Рисунок 3).

По результатам анализа данных первого студента можно заметить скачок по шкале эгоизма до экстремального. Это указывает на стремление респондента иметь свое особое мнение, отличное от мнения большинства, и занимать обособленную позицию в группе. У второго студента результаты по шкале эгоизма показали равные результаты, находящиеся на среднем уровне, который можно назвать «золотой серединой». По шкале подчинения у первого студента в реальности высокий показатель (9 баллов), а желаемый результат предельно низкий (1 балл). Это свидетельствует о полном отсутствии желания подчиняться и идти на компромисс. У второго

студента оба показателя находятся в пределах нормы. Согласно данным шкалы агрессивности, у первого студента наблюдаются высокие показатели, однако желаемый результат находится на умеренном уровне. Это говорит о его стремлении контролировать свои эмоции, что является положительной тенденцией. У второго студента оба показателя находятся на очень низком уровне, что говорит о его неконфликтности, слабых характеристиках и отсутствии собственного мнения.

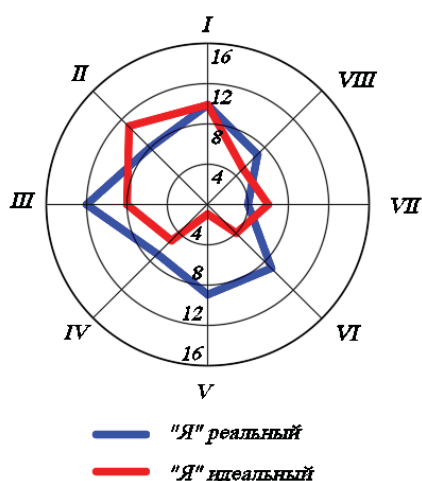


Рисунок 2 – результаты тестирования 1-го студента

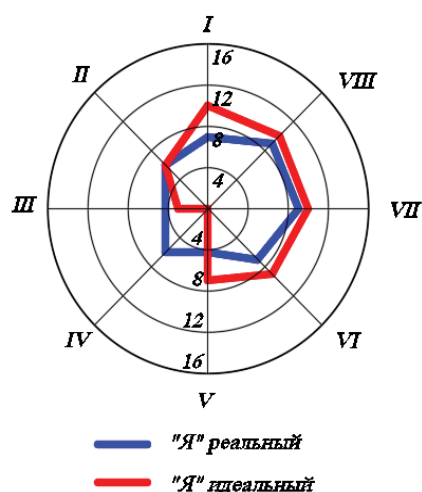


Рисунок 3 – результаты тестирования 2-го студента

Если рассуждать о психологическом портрете обоих респондентов, можно сделать следующие наблюдения. Первый респондент проявляет склонность к управленческой деятельности и ориентируется в большей степени на личные интересы. Он не проявляет предпочтения к подчинению, является неза-

висимым, а также обладает умеренной степенью дружелюбия и альтруистичности. В то время как второй респондент обладает более мягким характером, проявляет дружелюбие и готовность помочь другим. Он признает авторитет и готов подчиняться. Но при этом он характеризуется слабой волей, ведомостью, несамостоятельностью и неспособностью быть самодостаточным.

Проведенный анализ группы в целом показывает, что авторитарно-эгоистические качества преобладают среди студентов. Эти качества приобретают особую важность в сфере бизнеса и управления. Однако, в реальной жизни большее значение придается человеческим качествам, таким как дружелюбие, эмпатия, сочувствие, отзывчивость и умение идти на компромисс. Эти качества являются ценными и способствуют успешным взаимоотношениям и эффективному функционированию в различных сферах жизни.

Психология, как наука, дает ключи для развития всех качеств, необходимых для взаимодействия в социуме. Программа курса «Социальное взаимодействие в отрасли» позволяет развивать как деловые качества, так и коммуникативные навыки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Собчик Л. Н. Диагностика межличностных отношений: Модифицир. вариант интерперсон. диагностики Т. Лири: Метод. руководство / Собчик Л. Н. [Электронный ресурс] // Российская государственная библиотека: [сайт]. — URL: <https://search.rsl.ru>

Маноилэ Марианна Васильевна - студент группы С-21 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: manoile2001@bk.ru

Татаркина Юлия Николаевна - к.соц.н., доцент кафедры «Философия и социология» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tun1955@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В АСПИРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ ПОЛУРЯДНОГО ЯГОДОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

В. С. Агальцов, С. Ф. Сороченко

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

Разрабатывается конструкция полурядного ягодоуборочного комбайна, в котором для отделения примесей используется воздушный поток. Выполнено исследование движения воздушного потока с применением приложения KomrasFlow и предложена конструкция аспирационной камеры. Определена форма аспирационной камеры, создающая наиболее равномерный воздушный поток в месте поступления вороха с ленточного транспортера.

Ключевые слова: исследование, ягодоуборочный комбайн, очистка ягод, аспирационная камера, скорость воздушного потока, коэффициент вариации, отделение примесей, ягода, воздух, аспирация.

Современный прогресс в садоводстве связан с садами и ягодниками нового типа. Несмотря на то, что ручной способ уборки способен обеспечить наибольшую товарность и сохранность продукции, в ряде случаев возможно и эффективно применение машинной уборки.

Ягодоуборочный комбайн предназначен для механической уборки ягоды: малины, черной смородины, черноплодной рябины, соплодий жимолости. Комбайн во время одного прохода может собирать ягоды как с одной стороны ряда, так и с целого ряда, например, при сборе малины. Конечным продуктом работы ягодоуборочного комбайна машины являются собранные ягоды без листьев, загрязнений или плодоножек [1]. Очистка ягоды от примесей производится в аспирационной системе, основными компонентами которой являются вентилятор всасывающего типа и аспирационная камера. Принцип работы: ворох, состоящий из ягод и примесей, поступает от уборочной секции на L-образный ленточный транспортер с перегородками, с которого небольшими порциями вбрасывается в аспирационную камеру. Легкие примеси подхватываются воздушным потоком и затем через вентилятор выводятся из машины, а ягоды (соплодия), имеющие большую скорость витания, опускаются вниз и попадают в ящик, установленный под аспирационной камерой. В соответствии с работой [3] содержание примесей в ягодах не

должно превышать 1%. Анализ и расчёт воздушного канала ягодоуборочного комбайна представляют собой комплексный процесс, требующий тщательного подхода к инженерным расчётам и анализу характеристик воздушного потока. Задача заключается в оптимизации конструкции канала для обеспечения эффективного удаления сорных включений и максимальной производительности уборочного процесса. Необходимо провести анализ геометрических параметров канала, таких как его длина, ширина, высота, а также форма и уклоны стенок. Это позволит определить оптимальные размеры канала для обеспечения равномерного распределения воздушного потока и минимизации потерь давления воздуха. Так как очистка от примесей производится в основном в аспирационной камере, то исследование её работы является актуальной задачей.

Цель работы – исследование движения воздушного потока в системе аспирации полурядного ягодоуборочного комбайна, определение параметров аспирационной камеры.

Объект и методы исследования

Отделение примесей от ягоды производится по их различию в аэродинамических свойствах, к которым относятся скорость витания и коэффициент парусности. Экспериментальные исследования, выполненные в АлтГТУ на парусном классификаторе, показали, что скорость витания жимолости зави-

сит от сорта: у жимолости сорта Берель, имеющей бочкообразную форму, средняя скорость витания равна 14,2 м/с (среднеквадратичное отклонение равно 0,26 м/с), у сорта Золушка, имеющей более вытянутую форму, средняя скорость витания равна 13,3 м/с (среднеквадратичное отклонение равно 0,31 м/с). Учитывая, что скорость витания листы не превышает 5 м/с, то скорость воздушного потока в аспирационной камере должна находиться в интервале от 5 до 12 м/с.

Для выполнения модели воздушного потока в аспирационной камере ягодоуборочного комбайна в виде твердого тела использовано приложение KompasFlow программы КОМПАС-3D [2]. Разработанная модель приведена на рисунке 1.

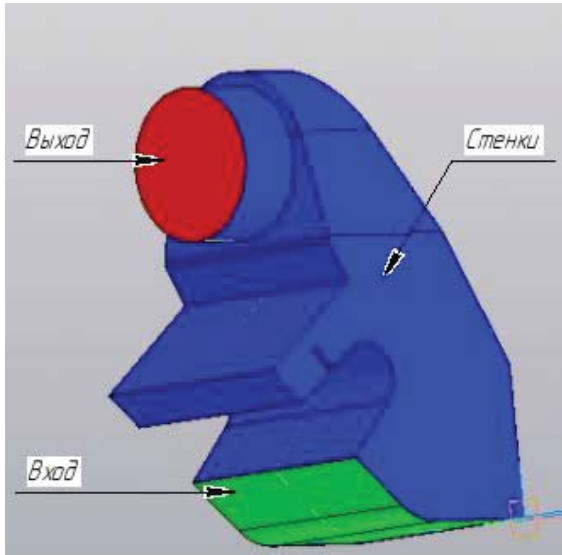


Рисунок 1 – Модель воздушного потока в аспирационном канале

Для получения исходных данных был проведен предварительный расчет параметров системы аспирации. Подача примесей, уносимым воздушным потоком $q_n = 0,061 \frac{кг}{с}$; подача воздушного потока 0,6 м³/с (планируется использование пылевого вентилятора ВЦП 7-40, имеющего подачу воздуха 2,2x10³ м³/ч); теоретическое давление создаваемое вентилятором $H_T = 1350$ Па.

Заданные параметры для расчета в приложении KompasFlow:

- 1) глобальные параметры: опорное давление – 101325 Па; опорная температура – 273 К;
- 2) вещество: агрегатное состояние – газ; молярная масса – 0,029 кг/моль; теплопроводность – 0,022 Вт/(м·К); удельная теплоемкость – 1000 Дж/(кг·К);
- 3) набор решаемых уравнений: уравнение движения, турбулентность;
- 4) начальные условия: скорость – 0 м/с (на входе); на выходе – 16 м/с;
- 5) турбулентность минимальная – 3 %.

Для оценки распределения воздушного потока в аспирационной камере в месте поступления вороха с ленточного транспортера применен коэффициент вариации скорости воздушного потока (отношение среднеквадратичного отклонения скорости к средней скорости). Значение скоростей определяли визуально, исследуемые точки (7 шт. по сечению камеры) определены в системе КОМПАС-3D (рисунок 2). Исследовано распределение скорости воздушного потока в различных конструкциях аспирационных камер, в том числе аналогах. Результаты расчета приведены на рисунке 3.

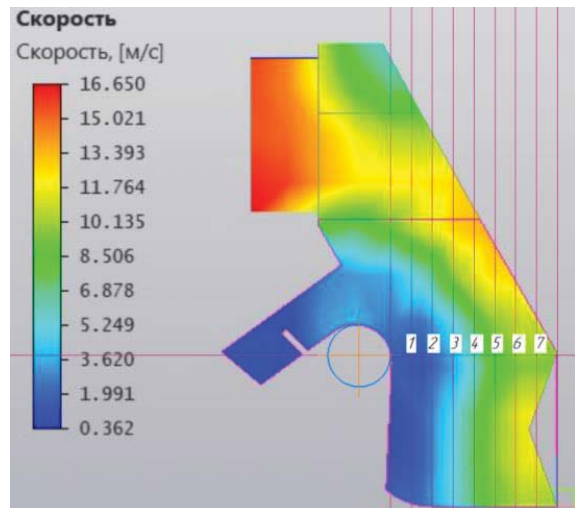


Рисунок 2 – Исследуемое сечение аспирационной камеры

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В АСПИРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ ПОЛУРЯДНОГО ЯГОДОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

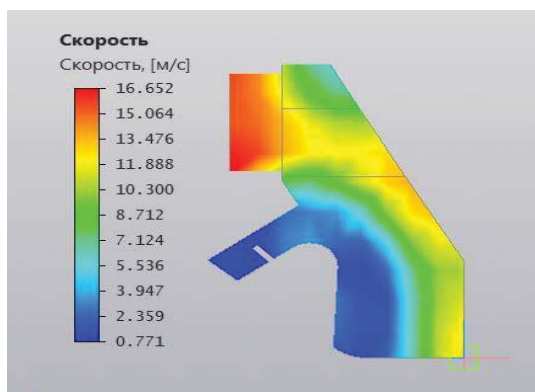


Рисунок 3 – Результат эксперимента: коэффициент вариации $k=0,64$, средняя скорость воздушного потока в сечении $V=5,7$ м/с

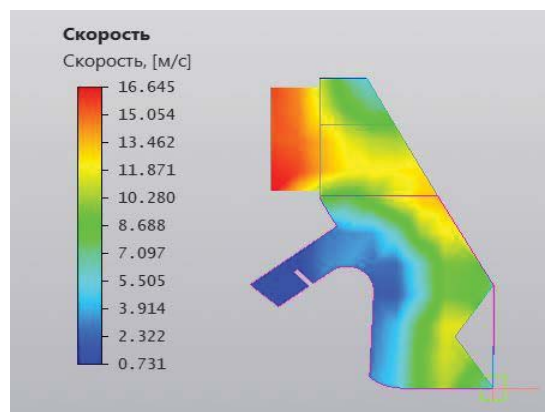


Рисунок 6 – Результат эксперимента: коэффициент вариации $k=0,47$, средняя скорость воздушного потока в сечении $V=6,1$ м/с

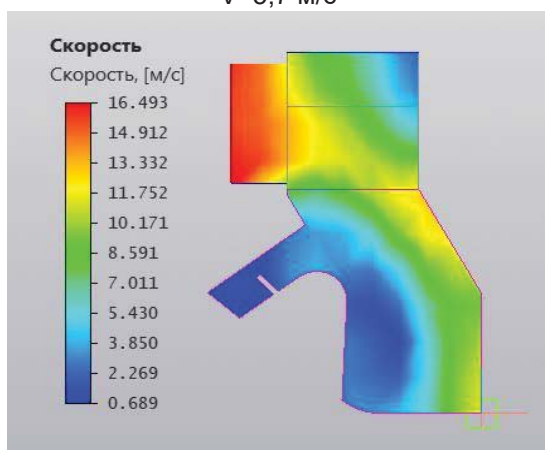


Рисунок 4 – Результат эксперимента: коэффициент вариации $k=0,54$, средняя скорость воздушного потока в сечении $V=5,4$ м/с

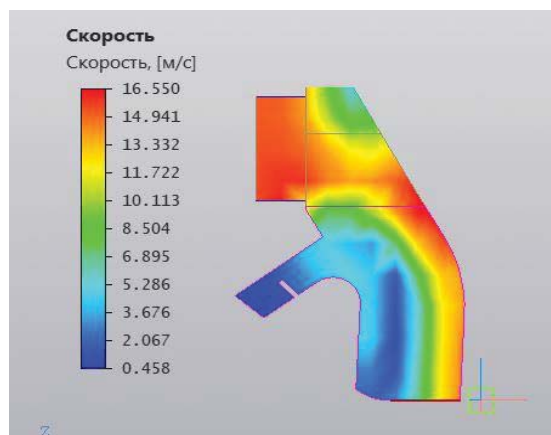


Рисунок 7 – Результат эксперимента: коэффициент вариации $k=0,49$, средняя скорость воздушного потока в сечении $V=6,8$ м/с

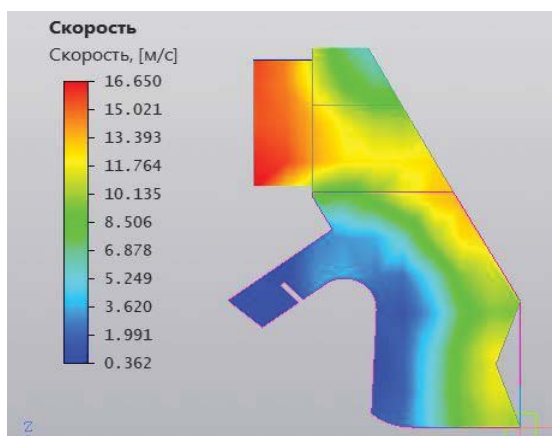


Рисунок 5 – Результат эксперимента: коэффициент вариации $k=0,65$, средняя скорость воздушного потока в сечении $V=5,9$ м/с

Как видно из приведенных результатов, по качеству распределения воздушного потока наилучший показатель у аспирационной камеры третьей схемы (рисунок 5), в которой применен дополнительный дефлектор, направляющий воздушный поток к приводному барабану ленточного транспортера, при этом средняя скорость воздушного потока несколько снижается (до 5,9 м/с), но находится в рекомендуемом интервале.

Выводы

1. Выполнено исследование движения воздушного потока в приложении KompasFlow в системе аспирации полурядного ягодоуборочного комбайна.

2. Определена рациональная форма аспирационной камеры, обеспечивающая распределение воздушного потока в месте поступления вороха с ленточного транспортера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 54778-2011 Машины для уборки плодов и ягод. Методы испытаний. – Изд-во стандартов, Москва. – 2020. – 32 с.

2. КОМПАС-3D v21 // АСКОН: [электронный ресурс] / АСКОН. – 2024. – URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/v21/> (дата обращения 20.03.2024).

3. Овчинников Я.Л. Агротехнические требования к технологическому процессу комбайновой уборки ягод / Я.Л. Овчинников // Ползуновский альманах. – 2022. – №3. – С. 117-119. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49982291>. – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

***Агальцов Владислав Сергеевич** – студент группы ТТС-92 факультета энергомашиностроения и автомобильного транспорта ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: snair797@mail.ru*

***Сороченко Сергей Федорович** – д.т.н., доцент, профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические системы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sorochenkosf@list.ru*

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ

Е. Н. Расторгуева, С. И. Конева

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

Кексы, изготовленные по стандартной рецептуре на основе рафинированных видов сырья, имеют несбалансированный состав пищевых веществ. Целью работы являлась изучение влияния добавления многокомпонентной смеси, составленной из смеси масличных семян, овсяных хлопьев и пшеничных отрубей, и частичной замены масла сливочного на растительное на качество и пищевую ценность кексов и с целью обогащения кексов полиненасыщенными жирными кислотами и для снижения содержания насыщенных жирных кислот.

Ключевые слова: многокомпонентная смесь, семена масличных культур, кексы, функциональные ингредиенты, лен, кунжут, плотность, щелочность, масса, объем

Мучные кондитерские изделия занимают важное место в рационе населения как нашей страны, так и всего мира, и пользуются большим спросом. Спрос на мучные кондитерские изделия растет благодаря разным вкусовым предпочтениям потребителей, доступной цене и высоким вкусовым качествам. Недочетом этой группы мучных кондитерских изделий является недостаток жизненно важных витаминов, минеральных элементов, жирных кислот (ПНЖК), пищевых волокон и других пищевых веществ, и значительное содержание углеводов и жиров [1].

Перспективным направлением кондитерского производства является разработка новых видов функциональных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности для здорового питания различных категорий населения.

Одними из самых известных представителей мучных кондитерских изделий являются кексы. В рецептурах кексов наибольшую долю занимают такие виды рафинированного сырья, как пшеничная мука, сахарный песок, жиры, которые вызывают несбалансированность в их химическом составе, низкую питательную ценность и высокую энергетическую ценность. Для придания кексам функциональных свойств можно использовать семена масличных культур, подсолнечника, льна, тыквы, кунжута черного и кунжута белого. Эти виды сырья ценны своим составом, так как в них высокое содержание белка и пищевых волокон, они являются источниками полиненасыщенных жирных кислот, Омега-3, а семена кунжута и ядра подсолнечника содержат в себе витамины группы В и Е [2].

Нами были проведены исследования по изучению влияния добавок из смеси масличных семян, овсяных хлопьев и пшеничных отрубей на качество и пищевую ценность кексов. Замес теста был проведен с использованием многокомпонентной смеси, в состав которой включает пшеничные отруби, измельченные овсяные хлопья, семена подсолнечника, семена льна, семена тыквы, кунжута черного и кунжута белого. С целью обогащения кексов ПНЖК и для снижения содержания насыщенных жирных кислот в рецептуре кексов была произведена замена сливочного масла на растительное и проведен анализ 4 образцов: образец 1 – контрольный; образец 2 – замена 10 % сливочного масла на растительное; образец 3 – замена 15 % сливочного масла на растительное; образец 4 – замена 20 % сливочного масла на растительное;

В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние используемых функциональных ингредиентов на органолептические и физико-химические показатели кексов.

Органолептическая оценка исследуемых образцов кексов представлена на рисунке 1. Установлено, что оптимальная доля замены сливочного масла на растительное составляет 10-15 %, так как большое увеличение содержания растительного масла в рецептуре кексов дает более плотный мякиш, увеличение плотности готовых изделий. Кроме того, у образца с добавлением 20 % растительного масла взамен сливочного было отмечено проявление жировых пятен на упаковке при хранении.

Добавление многокомпонентной смеси в рецептуру образцов способствовало изменению физико-химических показателей как теста, так и готовых изделий. Повысилась плотность теста, что привело к необходимости увеличить влажность теста на 3-5 %. В результате влажность выпеченного контрольно-

го образца составила 28,5 %. Было замечено, что исследуемые образцы кексов с заменой сливочного масла на растительное, имели меньшую влажность по сравнению с контрольным образцом, что спровоцировано ослабляющим влиянием растительных масел на консистенцию кондитерского теста.

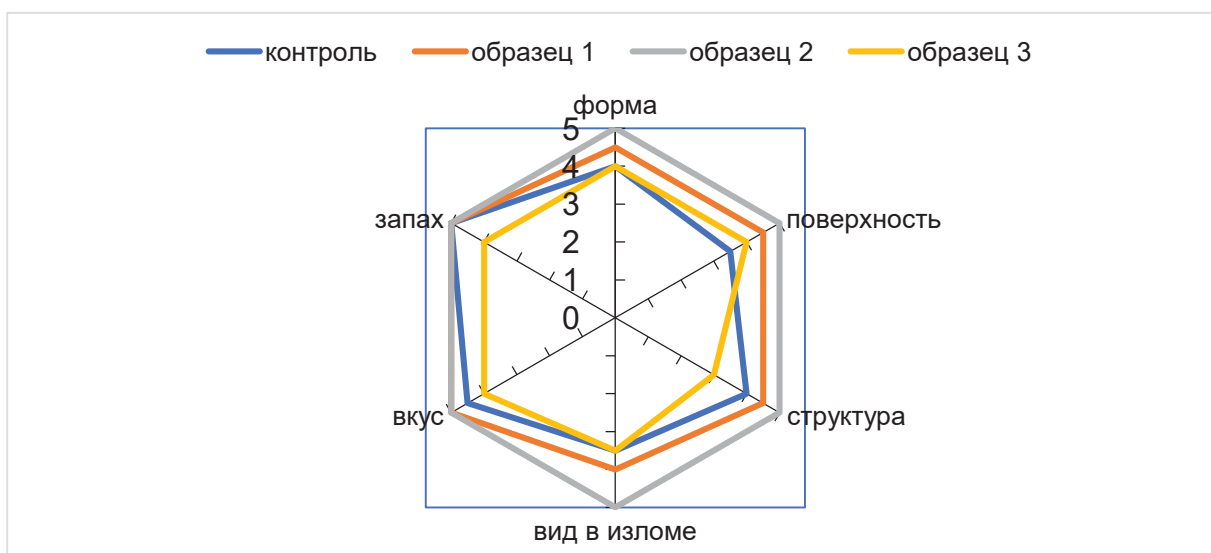


Рисунок 1 – Лепестковая диаграмма органолептических показателей кексов

По физико-химическим показателям, представленным в таблице 1, отмечено снижение плотности кексов с 0,57 г/см³ у контроля до 0,55 г/см³ у образцов с заменой части сливочного масла, что, соответственно, привело к некоторому увеличению удельного объема.

За счет внесения многокомпонентной смеси, содержащей кислореагирующие компоненты (измельченные овсяные хлопья и пшеничные отруби), отмечалось снижение щелочности образцов по сравнению с контролем до 0,4 градусов.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества кексов из многокомпонентной смеси

Наименование показателя	Требование ГОСТ 15052-2014	Значение показателей кексов			
		Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Массовая доля влаги, %	12,0-24,0	28,5	28	22,5	22
Плотность, г/см ³	0,55	0,57	0,55	0,56	0,58
Удельный объем, см ³ /г	Не регламентируется	1,7	2,02	1,8	1,8
Щелочность, град	Не более 2,0	0,5	0,7	0,45	0,4

С учетом физико-химических и органолептических показателей лучшим был образец 3 с заменой 15 % сливочного масла на растительное.

Расчет пищевой ценности, представленный в таблице 2, показал, что в этом образце содержится 4,75 грамм пищевых волокон, что на 23,75 % покрывает суточную норму от физиологической потребности, магния (Mg)-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ

80,72 мг (19,2 % от суточной потребности), фосфора (Р) - содержится 202,87 мг (29,0 % от суточной потребности), витамина В₂ - 0,35 мг (19,4 % от суточной потребности). Добавление масличных семян и растительного масла повысили содержание ПНЖК до 4,33 г,

что покрывает 39,4 % от суточной потребности.

Таблица 2 – Пищевая ценность образца с добавлением 15% растительного масла взамен сливочного масла

Пищевые вещества	15% растительного масла	Суточная норма	% от суточной нормы
Белки, г	8,75	75	11,6
Жиры, г	25,69	83	30,9
Углеводы, г	46,4	335	13,9
Пищевые волокна, г	4,75	20	23,75
Минеральные вещества, мг			
- К	212,32	3500	6,06
- Са	65,44	1000	6,54
- Mg	80,72	420	19,2
- Р	202,87	700	29
Витамины, мг:			
- В1	0,23	1,5	13,3
- В2	0,35	1,8	19,4
- РР	1,64	20,0	8,2
ПНЖК, г	4,33	11	39,4

Таким образом, кексы по разработанной рецептуре обладают функциональными свойствами и являются источниками белка, пищевых волокон, витамина В₂, сопровождаются высоким содержанием ПНЖК. Эти компоненты положительно влияют на наш организм. Увеличение потребления белков в рационе способствуют хорошему обмену веществ, позволяют дольше ощущать чувство сытости и быстрому снижению веса, ненасыщенные жирные кислоты, заменяющие насыщенные жирные кислоты способствует нормализации уровня холестерина в крови, а витамин В₂ благоприятно влияет на энергетического обмена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рензьева Т. В. Мучные кондитерские изделия функциональной направленности на основе многокомпонентных смесей / Т. В. Рензьева, А. С. Тубольцева, А. О. Рензьев // Техника и технология

пищевых производств. – 2017. – Т. 47, № 4. – С. 77–83. DOI: 10.21603/2074-9414-2017-4-77-83.

2. Султаева Н.Л., Перминова В.С. Исследование свойств семени льна и разработка на их основе технологи хлебобулочных изделий // Научное исследование. - 2015. № 1 (7). С. 1–15.

Расторгуева Елизавета Николаевна – студент группы ПРС-01 Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: elizavetarastorgyeva572@mail.ru.

Конева Светлана Ивановна – к.т.н., доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: skoneva22@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ФАРШЕВОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ГОРБУШИ

Д. Р. Попцова, М. А. Вайтанис

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

В статье рассмотрены возможные количественные варианты внесения растительного сырья в фаршевую систему из горбуши. Представлены результаты вкусовых предпочтений потенциальных потребителей при выборе рубленых изделий из рыбы. Определены органолептические и функционально-технологические показатели фаршевой системы с различным количественным содержанием порошка топинамбура. Выбран диапазон внесения порошка топинамбура, позволяющего обеспечить наилучшие органолептические показатели фаршевой системы. Результаты исследования подтверждают, что внесение порошка топинамбура в фарш из горбуши позволяет улучшить органолептические и функционально-технологические показатели качества фаршевой системы.

Ключевые слова: рыба, горбуша, порошок топинамбура, фаршевая система, органолептические и функционально-технологические показатели.

Введение

На данный момент в России сохраняется потребительский спрос на рыбу и полуфабрикаты из нее, но при этом заметно увеличение цены на продовольственном рынке. Такая активность обусловлена тем, что рыба является продуктом, в котором содержатся такие незаменимые аминокислоты как лизин и лейцин, незаменимые жирные кислоты, жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы в благоприятных для организма соотношениях. Рыба является одним из основных продуктов включенным как в повседневный рацион питания человека, так и применяется при составлении диетического и детского питания. Но даже при таком содержании полезных компонентов рыба не содержит пищевые волокна и некоторые витамины. Поэтому комбинирование рыбы с растительным сырьем является актуальной задачей. Для решения данной задачи может быть использован порошок топинамбура [1, 2].

В России топинамбур (земляная груша) появился в XVIII веке и нашел широкое применение так и в питании, так и в качестве лечебного средства. Клубни топинамбура относятся к неприхотливым и быстрорастущим культурам, способные в неблагоприятных погодных условиях давать устойчивый урожай, превосходя картофель и сахарную свеклу [1].

Клубни топинамбура имеют высокую пищевую ценность. Они содержат важные макро- и микроэлементы, пектиновые вещества, пищевые волокна, инулин [1, 3]. Клубни топинамбура используют в пищу в сыром, сушеном, отварном, печеном и жареном виде. Их добавляют в хлебобулочные, кондитерские и колбасные изделия, плодоовощные консервы и в другие виды продукции [4].

Цель исследования

Целью исследования явилось выявление вкусовых предпочтений потенциальных потребителей и обоснование использования порошка топинамбура в составе фаршевой системы из горбуши для обеспечения наилучших качеств фаршевой системы.

Объекты исследования

В исследованиях использовалась горбуша, соответствующая требованиям ГОСТ 32366-2013, а также порошок топинамбура, соответствующий требованиям СТО 98439644-005-2023 (производитель ООО «Научно-производственное объединение «Алексеевское»).

Методы исследования

Органолептическую оценку фарша из горбуши осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 31986-2012. Определение массовой доли влаги по ГОСТ 33319-2015. Определение pH по ГОСТ 26188-2016. Определение влагоудерживающей и влагосвязывающей способности по общепринятым методикам [5].

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ФАРШЕВОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ГОРБУШИ

Результаты исследований

В ходе маркетинговых исследований, проводилось анкетирование, целью которого было изучение отношения потребителей к правильному питанию, различным видам рыбы и рыбным полуфабрикатам.

В рамках исследования потребительских предпочтений в отношении рубленых полуфабрикатов из рыбы с добавлением порошка топинамбура был проведён опрос на базе программного обеспечения «Google Формы». Численность респондентов, участвующих в анкетировании составила 126 человек, из них 36,4 % мужчины и 63,6 % женщины.

При оценке возрастного распределения участников можно отметить, что большинство опрошенных находилось в возрастной группе от 18 до 24 лет, что составило 82,1 %. Наиболее распространенной группой опрошенных оказались студенты (61,8 %). Установлено, что респонденты в количестве 90,9 % часто используют рыбу в своем рационе.

Самыми популярными при выборе вида рыбы являются горбуша 34,3 % и минтай 28,1 %. Предпочтения опрошенных в видах морской рыбы представлены на рисунке 1.

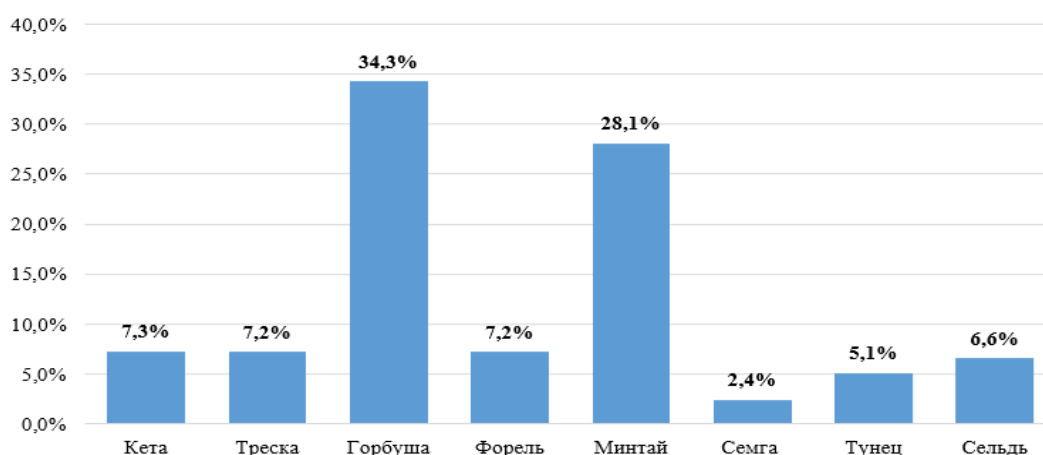


Рисунок 1 – Предпочтения респондентов в отношении вида морской рыбы

Большинство опрошенных употребляют рыбу или блюда из нее несколько раз в месяц 36,4 %. На это может оказывать влияние ценовая политика данного вида продукции, что заставляет респондентов отказаться от употребления рыбы в необходимом количестве и с оптимальной периодичностью.

Самыми часто употребляемыми блюдами из рыбы являются рубленые изделия, количество которых составило 58,4 %. Наиболее часто используемыми наполнителями для приготовления рубленых изделий у опрашиваемых являются лук репчатый 31 %, кабачки 21 % и морковь 17 %, а также молоко коровье 9 % и яйцо 7 %.

В ходе опроса было установлено, что респонденты в количестве 44,4 % не знают о топинамбуре. Это говорит о малой популярности топинамбура у респондентов, участвующих в потребительском опросе. При этом положительно отреагировали 73,6 % респондентов на внесение порошка топинамбура в рубленые изделия из рыбы.

Для достижения поставленной цели в фарш из горбуши вносили растительный компонент в виде порошка топинамбура. В ходе исследования в фарш полученный из горбуши с применением стандартного оборудования, используемого на предприятиях индустрии питания вносили порошок топинамбура в количестве 1, 3, 5, 7, 9, 10, 15, 20, 25, и 30 % взамен фарша и сравнивали с контрольным образцом с добавлением хлеба пшеничного.

Для определения количества порошка топинамбура были исследованы органолептические и функционально-технологические показатели (массовая доля влаги, pH, влагоудерживающая и влагосвязывающая способность фарша).

В таблице 1 приведены органолептические показатели фаршевой системы из горбуши с внесением порошка топинамбура. При внесении порошка топинамбура в диапазоне от 1 % до 5 % внешний вид фаршевой системы имеет едва заметные включения растительного сырья, консистенция становится вязко-липкой, и отмечается слабо заметное

изменение цвета в сторону светло-бежевого, появляется слегка ощутимый запах вносимой добавки в сравнении с контрольным образцом.

Таблица 1 – Органолептические показатели фаршевой системы из горбуши

Показатели Образец	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах
Контрольный	измельченная масса с равномерно распределенными компонентами, без посторонних включений. Поверхность влажная	однородная, вязко-пластичная	характерный для вносимых рецептурных компонентов	свойственный для вносимых компонентов
1 % 3 % 5 %	измельченная масса с равномерно распределенными компонентами, с едва заметными включениями порошка топинамбура. Поверхность влажная	однородная, вязко-липкая	характерный для рецептурных компонентов, слабо-заметное изменение цвета в сторону светло-бежевого	свойственный для вносимых компонентов, наблюдается едва ощутимый запах порошка топинамбура
7 % 9 % 10 % 15 %	измельченная масса с равномерно распределенными компонентами, с хорошо заметными включениями порошка топинамбура. Поверхность влажная	однородная, вязко-пластичная	фарш приобретает коричневый оттенок	свойственный для вносимых компонентов, наблюдается слабый запах порошка топинамбура
20 % 25 % 30 %	измельченная масса с равномерно распределенным порошком топинамбура	суховатая, крошливая	фарш приобретает более насыщенный коричневый оттенок	более выраженный запах топинамбура

При внесении от 7 % до 15 % порошка топинамбура включения растительного компонента становятся более заметными, консистенция приобретает вязко-пластичную структуру, фаршевая система приобретает коричневый оттенок, наблюдается слабый запах порошка топинамбура в сравнении с контрольным. Внесение от 20 % до 30 % порошка топинамбура отмечается равномерное распределение вносимой добавки по всей фаршевой системе, консистенция становится крошливой и суховатой, масса приобретает более насыщенный коричневый оттенок и запах топинамбура становится более выраженный в сравнении с контрольным образцом. По результатам таблицы 1 видно, что наилучшими органолептическими характеристиками обладают образцы с добавлением от 7 % до 15 % порошка топинамбура.

Зависимость влажности и pH фарша из горбуши от количества вносимого порошка топинамбура показана на рисунке 2.

По полученным данным, представленным на рисунке 2 установили, что с увеличением дозы внесения порошка топинамбура влажность фарша снижается на 18,6 %. Так же наблюдается резкое изменение pH при внесении 9 % и 10 % (на 0,41 единиц).

Результаты исследований влияния количества внесения порошка топинамбура на влагоудерживающую и влагосвязывающую способность фарша представлены на рисунке 3.

При увеличении количества порошка топинамбура влагосвязывающая и влагоудерживающая способность фарша увеличиваются (таблица 3). Влагосвязывающая способность возросла на 4,95 %, а влагоудерживающая способность на 4,36 % в сравнении с контрольным образцом.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ФАРШЕВОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ГОРБУШИ

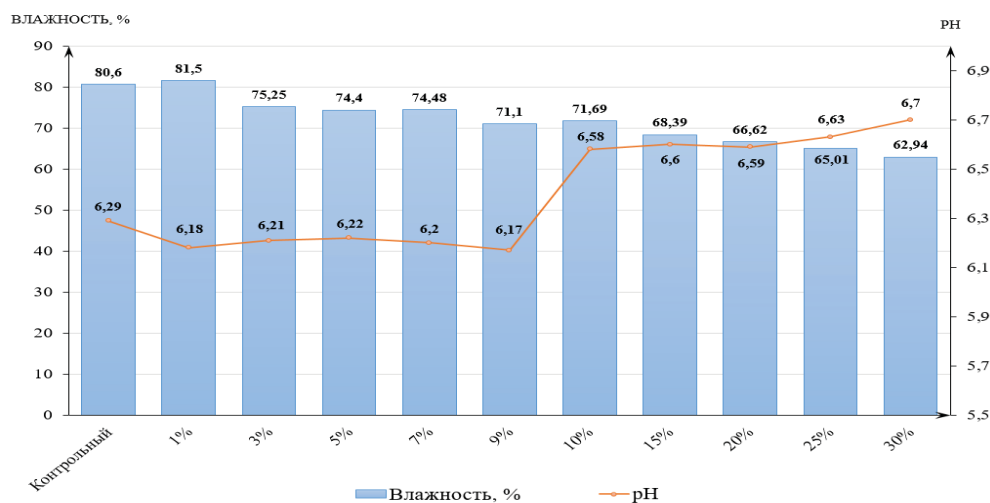


Рисунок 2 – Зависимость влажности и pH фарша из горбуши от количества вносимого порошка топинамбура

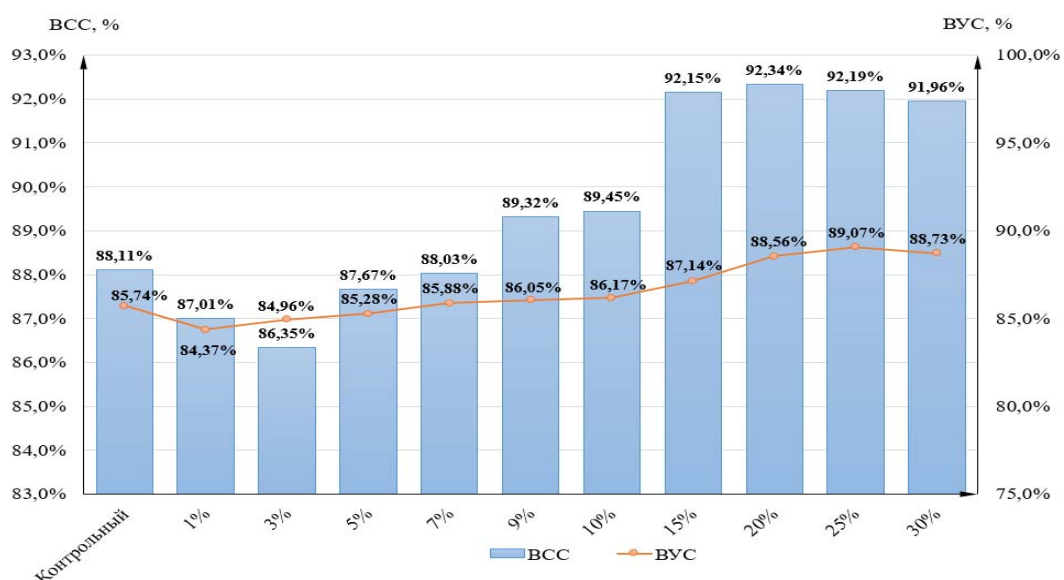


Рисунок 3 – Зависимость влагосвязывающей и влагоудерживающей способности фарша из горбуши от количества вносимого порошка топинамбура

Выводы

В результате проведенных исследований обоснована возможность использования порошка топинамбура в составе фаршевой системы из горбуши. Рекомендуемое количество внесения порошка топинамбура, обеспечивающего наилучшие органолептические показатели фаршевой системы из горбуши является в диапазоне от 7 % до 15 %. Использование порошка топинамбура в составе фарша из горбуши позволяет улучшить технологические свойства фарша, расширить ассортимент рубленых изделий как на пред-

приятиях общественного питания, так и в торговых сетях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборец М.К. Совершенствование рецептур рыбных рубленых полуфабрикатов для питания школьников / М.К. Сборец, Л.В. Антипова, И.А. Глотова // Современные наукоемкие технологии. - 2010.- № 3. - С. 68–69.
2. Ялунина Е.Н. Повышение эффективности развития пищевой промышленности в России с помощью инструментов стратегического управления/ Е.Н. Ялунина, В.М. Гаянова// Российское

предпринимательство.- 2014. - №. 17 (263). С. 120-133.

3. Ермош Л. Г. Научно-практическое обоснование получения продуктов повышенной пищевой ценности с использованием клубней топинамбура: специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Ермош Лариса Георгиевна. Красноярск. - 2015. - 22 с.

4. Катаев А.С. Топинамбур в Среднем Предуралье: монография / А. С. Катаев. Пермь: ПГАТУ. - 2023. - 199 с.

5. Антипова Л.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов /Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. - М.: Колос. - 2001.- 376 с.

Попцова Дарья Романовна – студент группы ТОП-01 Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: poptsova.daria@mail.ru.

Вайтанис Марина Александровна – к.т.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»; доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: gazenaueg@yandex.ru.

ПРОЦЕСС НАКОПЛЕНИЯ БЕЛКА ШТАММАМИ ДРОЖЖЕЙ И ДРОЖЖЕПОДОБНЫХ ГРИБОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ГИДРОЛИЗАТАХ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

Д. С. Кожемякин, Е. П. Каменская

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

В статье рассматривается процесс накопления микробного белка различными штаммами дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* и штаммом дрожжеподобных грибов *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310 при культивировании на гидролизатах пивной дробины. Проанализированы существующие способы утилизации пивной дробины. При помощи мультиэнзимной композиции, состоящей из ферментных препаратов целлюлолитического, протеолитического, ксиланазного и β -глюканазного действия, разработанной с применением методов математического моделирования, осуществлен гидролиз пивной дробины. В полученные ферментоллизаты вносились культуры заявленных микроорганизмов с различными дозами инокулята: 2, 3 и 5 %, после чего осуществлялось культивирование в течение 3-х суток, с определением содержания белка в пробах каждые 24 ч по методу Лоури. Установлено, что наиболее перспективными штаммами для биосинтеза микробного белка являются дрожжи штаммов *S. cerevisiae* Y-365 и *S. cerevisiae* Y-722 с дозой внесения инокулята 3 % от объема среды с максимальным содержанием белка на вторые сутки – 375,0 мг% и 362,5 мг% соответственно. Данные культуры рекомендуется использовать в биоконверсии пивной дробины с целью получения кормовых добавок, обогащенных микробным белком.

Ключевые слова: белок, гидролизат, дрожжеподобные грибы, дрожжи, инокулят, культивирование, мультиэнзимная композиция, пивная дробина, ферментативный гидролиз, ферментные препараты.

Пивная дробина представляет собой вторичный сырьевой ресурс пивоваренных предприятий и занимает приблизительно 80-85 % от всех отходов производства, что в свою очередь составляет 30-32 % к массе выпускаемого пива и пивных напитков. Дробина образуется во время процесса затирания и фильтрации затора. По внешнему виду представляет собой гущу, состоящую из дробленых зернопродуктов, в первую очередь ячменя. Содержит в своем составе безазотистые экстрактивные вещества, практически все жиры и клетчатку, содержащуюся в ячмене, а также витамины, микро- и макроэлементы, все незаменимые аминокислоты. Помимо вывоза на мусорные полигоны с целью утилизации пивная дробина также применяется в животноводстве в естественном виде в качестве корма для сельскохозяйственных животных, используется для получения высокобелковых кормовых добавок, консервируется, подвергается механическому обезвоживанию (отжиму) с последующей сушкой [1-3].

Однако использование вышеуказанных способов ограничено, поскольку пивная дробина обладает низкими сроками хранения, а методы сушки и консервирования могут со-

провождаться значительными энергетическими и временными затратами. Также стоит отметить, что в качестве корма она наиболее востребована в зимний период и в основном при кормлении крупного рогатого скота. Ввиду своего богатого состава пивная дробина является отличным субстратом для культивирования на ее основе различных групп микроорганизмов. Так, например, на питательной среде из пивной дробины можно культивировать гриб вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*) и шампиньон двуспоровый (*Agaricus bisporus*). Экспериментально установлено, что пивная дробина является перспективным сырьем для создания питательной среды с целью дальнейшего культивирования на ее основе различных родов дрожжей, в частности *Saccharomyces*, *Cryptococcus*, *Hanseniaspora* др. При культивировании гриба *Mortierella alpina* на твердом субстрате из пивной дробины возможно получение липидов с высоким содержанием эйкозапентаеновой (21,9 %) и арахидоновой кислот (55,3-68,3 %) [3,4].

Целью данной работы является изучение процесса накопления микробного белка дрожжами и дрожжеподобными грибами в зависимости от продолжительности и дозы

внесения инокулята при культивировании на гидролизатах пивной дробины, а также выявление наиболее перспективных штаммов для дальнейшего использования при получении кормовых добавок.

Для проведения исследования использовались следующие объекты: пивная дробина (ООО «Форштадтская пивоварня», г. Барнаул); мультиэнзимная композиция (МЭК), состоящая из ферментных препаратов «ЦеллоЛюкс А», «Протосубтилин ГЗх», «ЦеллоЛюкс-БГК» (ПО «Сиббиофарм», г. Бердск); штаммы дрожжей-продуцентов белка *S. cerevisiae* Y-365, *S. cerevisiae* Y-722, *S. cerevisiae* Y-1155, штамм дрожжеподобных грибов *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310 («Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов» (БРЦ ВКПМ) НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва).

На первом этапе работы осуществляли оптимизацию процесса ферментативного гидролиза пивной дробины. Для решения данной задачи, с использованием методов математического моделирования была составлена МЭК, обеспечивающая наилучшее совместное накопление редуцирующих веществ и аминного азота. В состав МЭК вошли ферментные препараты «ЦеллоЛюкс А» в количестве 2 г/100 г, «Протосубтилин ГЗх» – 0,5 г/100 г, «ЦеллоЛюкс-БГК» – 0,2 мл/100 г. Содержание редуцирующих веществ при использовании данной композиции составляет 2,4 г/дм³, аминного азота – 30 мг/100 см³ [5].

Для осуществления процесса ферментативного гидролиза готовили суспензию из пивной дробины и воды в соотношении 1:5. Дробину измельчали до размеров частиц 2-3 мм, затем добавляли МЭК и осуществляли процесс ферментативного гидролиза в термостате в течение 6 ч при температуре 50 °С [5].

По окончании процесса гидролиза, в ферментализаты, при соблюдении правил асептики, вносили штаммы дрожжей-продуцентов белка *S. cerevisiae* Y-365, *S. cerevisiae* Y-722, *S. cerevisiae* Y-1155 и штамм дрожжеподобных грибов *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310. Культуры перед внесением предварительно активировали в термостате в течение 24 ч при температуре 28 °С на полной дрожжевой среде. Далее среды с микроорганизмами помещали в шейкер-инкубатор и осуществляли культивирование при следующих условиях: продолжительность – 72 ч; температура – 28 °С; обороты в минуту – 110 об/мин. Также предварительно было определено содержание белка в ферментализате пивной дробины без внесения микроорганизмов, которое составило 30 мг%.

Динамика накопления белка при использовании различных культур и доз инокулята представлена на рисунках 1-3.

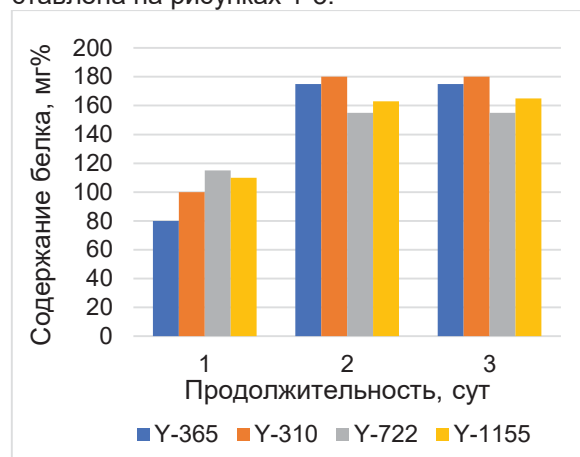


Рисунок 1 – Динамика накопления белка дрожжами и дрожжеподобными грибами при внесении дозы инокулята 2 %

Согласно полученным результатам, при использовании дозы инокулята 2 % значительно увеличение белка на вторые сутки наблюдается у штаммов *S. cerevisiae* Y-365 и *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310 – 145 мг% и 150 мг% соответственно относительно образца без внесения микроорганизмов.

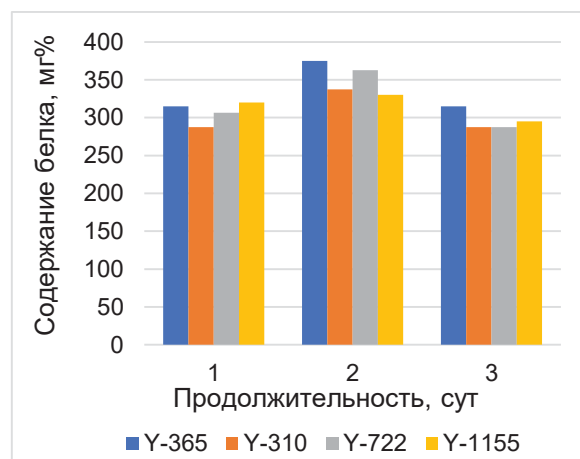


Рисунок 2 – Динамика накопления белка дрожжами и дрожжеподобными грибами при внесении дозы инокулята 3 %

Согласно данным, представленным на рисунке 2, при внесении дозы инокулята 3 % в первые двое суток наблюдается активное накопление белка дрожжами и дрожжеподобными грибами. На третьи сутки фиксируется небольшое снижение данного показателя до уровня первых суток. Наиболее значительное накопление белка на вторые сутки отмечается у штаммов *S. cerevisiae* Y-365 и

ПРОЦЕСС НАКОПЛЕНИЯ БЕЛКА ШТАММАМИ ДРОЖЖЕЙ И ДРОЖЖЕПОДОБНЫХ ГРИБОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ГИДРОЛИЗАТАХ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

S. cerevisiae Y-722 и составляет 375 мг% и 362,5 мг% соответственно. Прирост по белку составил 345 мг% и 332,5 мг% по сравнению с ферментоллизатом без внесения микроорганизмов.

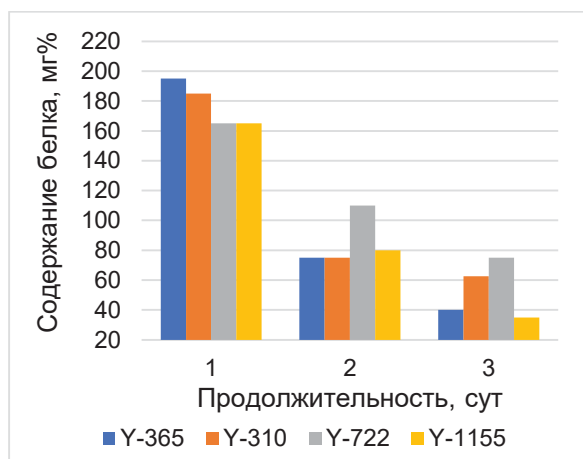


Рисунок 3 – Динамика накопления белка дрожжами и дрожжеподобными грибами при внесении дозы инокулята 5 %

Как видно из рисунка 3, увеличение дозы инокулята до 5 % обеспечивает максимальное накопление белка на первые сутки в образце с *S. cerevisiae* Y-365 – 195 мг%, а затем идет значительное снижение данного показателя во всех образцах. Содержание белка на третьи сутки по сравнению с первыми уменьшилось в 5 раз у образца с использованием штамма *S. cerevisiae* Y-365; в 3 раза – с *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310; в 2,2 раза – с *S. cerevisiae* Y-722; в 4,7 раз – с *S. cerevisiae* Y-1155. Предположительно это может свидетельствовать о недостатке углеродного и азотного питания, вследствие чего микроорганизмы могли использовать синтезированный ранее белок в качестве источника питательных веществ. Максимальный прирост белка относительно ферментоллизата без внесения микроорганизмов составил всего 165 мг% у *S. cerevisiae* Y-365 на первые сутки.

Таким образом, можно заключить, что наиболее перспективными штаммами для биосинтеза белка при культивировании на гидролизатах пивной дробины являются дрожжи штаммов *S. cerevisiae* Y-365 и *S. cerevisiae* Y-722 с дозой внесения инокулята 3 % от объема среды. Установлено, что прирост белка в данных образцах на вторые сутки по сравнению с ферментоллизатом пивной дробины без внесения микроорганизмов составил 345 мг% (*S. cerevisiae* Y-365) и 332,5 мг% (*S. cerevisiae* Y-722). Данные культуры

рекомендуется использовать в дальнейшей биоконверсии пивной дробины с целью получения кормовых добавок, обогащенных микробным белком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. К вопросу о способах утилизации пивной дробины / С.М. Петров [и др.] // Пиво и напитки. 2014. №6. С. 32-37.
2. Свиридов Д.А., Гернет М.В., Кобелев К.В. Пивная дробина в производстве белковых концентратов // Пиво и напитки. 2005. №6. С. 31-37.
3. Кожемякин Д.С., Каменская Е.П. Особенности биоконверсии пивной дробины для получения кормовых добавок // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XXIII международной научно-практической конференции: АлтГТУ им. И.И. Ползунова 25-26 октября 2023. – С. 210-214.
4. Синтез полиненасыщенных жирных кислот грибом *Mortierella alpina* гр-1 при культивировании на пивной дробине / Н.И. Петухова [и др.] // Башкирский химический журнал. 2014. №4. С. 90-96.
5. Разработка мультиэнзимной композиции для гидролиза пивной дробины с использованием методов математического моделирования / В.П. Вистовская [и др.] // Ползуновский вестник. 2023. №3. С. 134-141.

Кожемякин Денис Сергеевич – магистрант группы 8ПРС-22 Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии 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: ekam2007@yandex.ru

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОМАТОПРОДУКТОВ

А. А. Союстов, О. Н. Терехова

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

Проведен анализ ассортимента и технологических линий по переработке томатов, выявлены недостатки, предложена технология получения новых и альтернативных томатопродуктов на основе томатного сока, предложена технология горячего фильтрования, представлены результаты проведенных исследований.

Ключевые слова: томаты, томатопродукты, фильтрация, выпаривание, технологическая схема.

Во многих странах томаты являются самой популярной культурой благодаря ценным питательным и диетическим качествам, большому разнообразию сортов, широким спектром применения как в свежем виде, так и в виде различных продуктов переработки: начиная от сока и заканчивая приготовлением готовых блюд и соусов. В нашей стране традиционно в объемах производства и переработки томатов лидируют южные регионы, прежде всего Краснодарский край, Ставрополье, Липецкая область, республика Крым. Однако, благодаря развитию тепличного хозяйства, производства этого вида продукции растет по всей стране. С присоединением новых исторических регионов на их территории, возникнет необходимость в развитии, в том числе и этой отрасли экономики. Однако существующее в настоящее время состояние технологии и оборудования для переработки томатного сырья требует дальнейшего развития и совершенствования.

Анализируя ассортимент плодоовощных консервов, можно отметить, что концентрированные томатопродукты на рынке потребления имеют лидирующую позицию, на них приходится более 25% всех консервов. При производстве концентрированных томатопродуктов удаляют семена и кожицу, а полученный сок уваренную до разной массовой доли сухих веществ.

Можно выделить следующие основные томатопродукты, получаемые по традиционным технологиям их получения:

- томатное пюре - может содержать до 12, 15 и 20% сухих веществ;

- томатная паста - до 25, 30, 35 и 40% сухих веществ. К этой группе консервов относятся и томатные соусы. Основной продукцией томатного производства является 30 % томатная паста.

Потребительские свойства томатов определяются не только высокими вкусовыми качествами, но и содержанием большого количества минералов, витаминов и микроэлементов: витамин А, бета-каротин, альфа-каротин, Е и К. витамины С, В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6 и В9; калий, магний, фосфор, железо, магний, медь и другие.

Результаты исследований последних лет говорят о том, что томаты как в свежем, а иногда и в большей степени в переработанном виде оказывают противовоспалительное действие, в том числе предотвращая образование раковых клеток в органах человека, связанных с репродуктивной функцией как у мужчин, так и у женщин. В частности, в томатах содержится ликопин, являющийся мощным антиоксидантом, замедляющим процессы старения клеток, причем его содержание в разы увеличивается при переработке. Содержание ликопина в томатопродуктах представлено в табл. 1.

Таблица 1

Продукты	Содержание ликопина, мг/кг
Томаты	5-50
Томатный соус	62-134
Томатная паста	54-1500

Особо можно отметить актуальность этого вопроса для жителей Алтайского края, как региона неблагоприятного с этой точки зре-

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОМАТОПРОДУКТОВ

ния в связи с испытаниями, проведенными на Семипалатинском полигоне.

По данным Росстата и Минсельхоза РФ за предыдущие годы динамика производства овощей, в том числе томатов, непрерывно

растет (рис. 1). В условиях современного рынка развитие собственного производства происходит высокими темпами и требует развитой перерабатывающей базы.

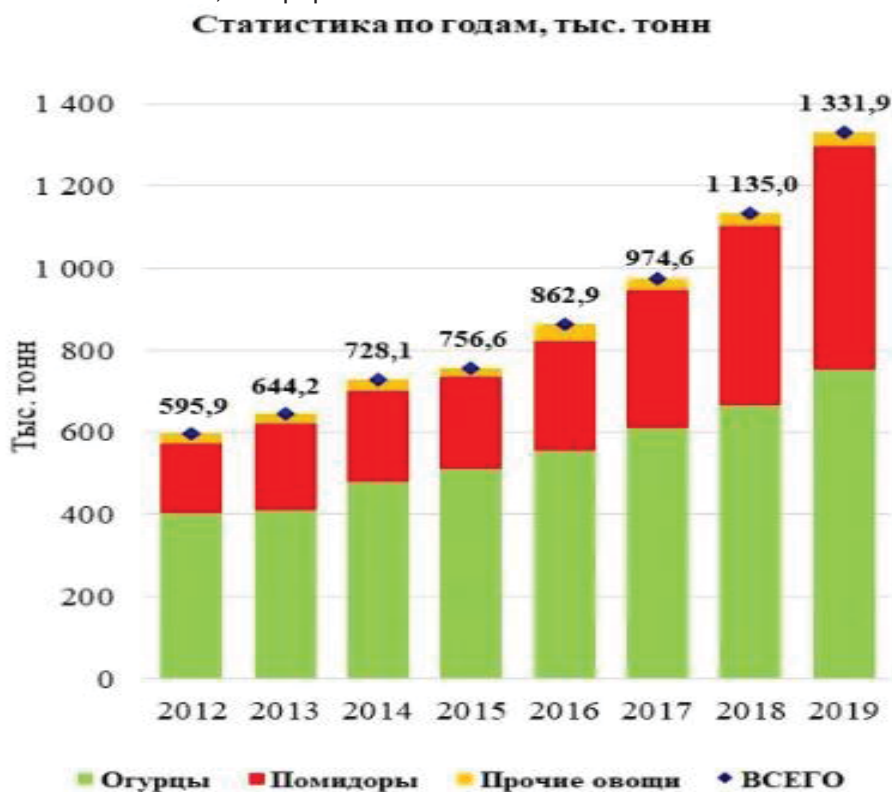


Рисунок 1 – Производство овощной продукции в России

Современные технологии производства томатопродуктов предусматривают, прежде всего его сгущение, которое, главным образом осуществляется в процессе выпаривания жидкой фазы в выпарных установках.

Конструкции выпарных аппаратов весьма разнообразны: с выносной либо со встроенной греющей камерой, с паровой рубашкой и мешалкой, с плёночной зоной для выпаривания и др. Довольно широко распространены выпарные аппараты со встроенной греющей камерой и центральной циркуляционной трубой.

Процесс выпаривания, как правило, осуществляют в последовательно установленных аппаратах, которые в совокупности составляют многокорпусную выпарную установку. В качестве теплоносителя используют перегретый водяной пар, при этом вторичный пар, получаемый в первой установке, используется как греющий для аппарата второй ступени. Таким образом, традиционная технология получения томатопродуктов из томатного сока в виде пасты и соуса основана полно-

стью на тепловых процессах, которые, в свою очередь, весьма энергоёмки.

Оборудование линий по переработке томатов выпускается сегодня многими отечественными предприятиями, компоновка линий базируется на традиционных способах переработки.

На рисунке 2 представлена типовая технологическая схема линии по получению томатной пасты. Линия включает в себя следующие операции: загрузка сырья, мойка, измельчение, протирка, выпаривание, гомогенизация, дозирование, пастеризация, стерилизация

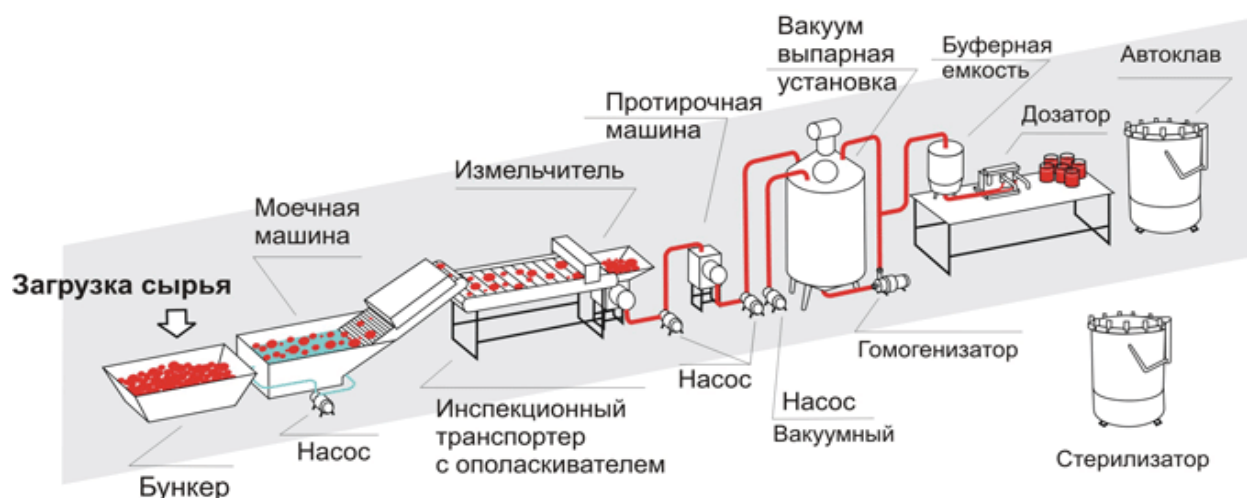


Рисунок 2 – типовая технологическая схема линии по получению томатной пасты

В данной схеме предлагается заменить процесс выпаривания на процесс горячего фильтрования, как показали эксперименты, это вполне осуществимо и имеет своей целью не только уменьшение удельных энергозатрат на процесс сгущения сока, но и получение новых продуктов (рис. 3).

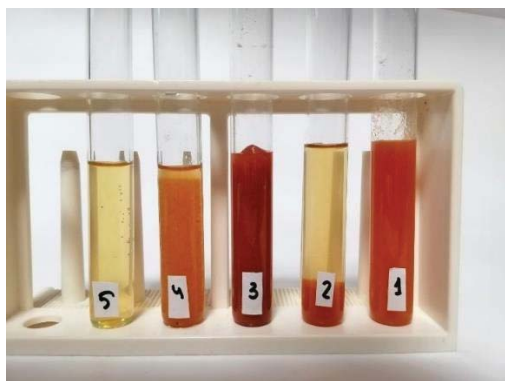


Рисунок 3 – Фракции, полученные при разделении томатного сока методом горячего фильтрования

Анализируя органолептические свойства полученных продуктов, было отмечено, что доля дисперсной фазы при различных условиях фильтрования изменяется. В первой пробирке находился исходный томатный сок; в пробирке №3 полученный продукт имеет консистенцию и вкусовые показатели характерные для томатной пасты; в пробирке №5 представлен осветленный томатный сок без мякоти; во второй и в четвертой пробирках – томатный сок с содержанием мякоти.

Как показали данные эксперимента, порядка 55-60% составляет осветленный сок, который представляет собой прозрачный раствор, вкусовыми свойствами напоминающий обычный томатный сок. По результатам определения кислотности этого продукта оказалось, что она соответствует кислотности исходного продукта.

Дальнейшие исследования состава данного продукта могли бы определить спектр его использования. Но даже теперь очевидно, что осветленный томатный сок может стать альтернативой при мариновании мяса и приготовлении различных соусов и готовых блюд. Мясо для шашлыка, например, выдерживают в маринаде, приготовленном на основе томатов, но из-за большой вероятности пригореть, их удаляют перед жаркой, этого недостатка лишен новый продукт.

Продукты в пробирках 2 и 4 можно тоже использовать в тех же целях, но после отстаивания или центрифугирования можно добиться полного разделения дисперсной и дисперсионной фаз.

Дальнейшие исследования будут посвящены нахождению оптимальных параметров режима горячего фильтрования томатного сока и разработку опытного образца установки, что позволит рационально с пользой перерабатывать ценное томатное сырье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 204 с. - ISBN

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОМАТОПРОДУКТОВ

978-5-8114-4163-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>.

2. Установка для выпаривания пищевых сред. Союстов А. А., бакалавр кафедры МАПП, научный руководитель: Терехова О.Н., к.т.н., доцент. Наука и молодежь: материалы XVIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (19–23 апреля 2021 года, г. Барнаул): в 2 т. / Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова; отв. редактор А.О. Хребто. – Барнаул: АлтГТУ, 2021. – Том 1, Часть 2. – с. 259-261

3. Союстов А.А. Линия по переработке плодовоовощных культур. YOUTH FOR SCIENCE 2022: сборник статей Международного учебно-исследовательского конкурса (28 февраля 2022 г.). – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2022. – 284-288 с.

Союстов Андрей Андреевич – магистрант группы 8ТМиО-21 Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии 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

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ЗА СЧЁТ ВНЕДРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

М. С. Швецова, Ю. А. Кряжев

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

Статья посвящена исследованию процесса резания в зоне повышенного риска и методу предотвращения внезапной поломки режущего инструмента посредством контроля колебаний пьезометрическим датчиком, позволяющим отслеживать параметры вибрации, возникающие в технологической системе вследствие возникновения ударной нагрузки при растачивании отверстия. Ударная нагрузка на расточной резец исходит от сквозного отверстия малого диаметра, проходящего под углом к оси растачиваемого отверстия.

Ключевые слова: технологическая система, режущий инструмент, металлорежущее оборудование, механическая обработка, автоколебания, ударная нагрузка, топливная система.

В современном машиностроении повышение эффективности процесса резания материалов идёт многими путями. Наибольшее внимание при исследовании механической обработки уделяют вибрационным явлениям, открывающим большие производственные возможности на пути дальнейшего повышения точности и производительности обработки. Возникающие при работе металлорежущего оборудования механические колебания влияют на динамические процессы, происходящие в технологической системе – станок-приспособление-инструмент-деталь (СПИД), влияющие на увеличение шероховатости и погрешности формы обработанной поверхности детали, на уменьшение стойкости режущего инструмента, на увеличение износа трущихся поверхностей станочных приспособлений и узлов станка. Поэтому повышение эффективности процесса резания в значительной степени определяется условиями ограничения параметров вибрационных явлений. Основными видами вибрационных воздействий в технологических системах являются вынужденные и самовозбуждающиеся колебания или автоколебания. Анализ вибрационных параметров посвящены многочисленные исследования, среди которых можно отметить работы Подураева В.Н., Кедрова С.С., Кудинова В.А., Левитского Н.И. и других.

Вынужденные колебания небольших амплитуд всегда присутствуют в технологической системе и возникают только при наличии изменяющегося во времени внешнего силового или кинематического воздействия. Источниками внешних воздействий силового

характера в металлорежущих станках являются электродвигатели, вращающиеся детали и узлы, неравномерность и неоднородность припуска на механическую обработку и многое другое. В этих случаях всегда имеют место автоколебания, которые характерны тем, что энергия, необходимая для их поддержания, вносится в технологическую систему процессом резания. Возникающие автоколебания бывают столь значительными, что создают серьёзную опасность для узлов и деталей станка, а также для работоспособности твердосплавного режущего инструмента.

С целью повышения эффективности процесса резания и работоспособности металлорежущего оборудования, обеспечения качества обработанной поверхности предусматривается введение устройства диагностирования процесса резания в реальном времени. Для этого предлагается использовать принцип управления, в котором значения выходных параметров технологической системы должны соответствовать заданному нами граничному с отклонениями в малом диапазоне [1]. На рисунке 1 представлена блок-схема устройства диагностирования состояния режущего инструмента в процессе работы.

Экспериментальные данные показывают [2], что при прохождении режущей кромки осевого инструмента, рядом с пьезокерамическим датчиком амплитуда (А) генерируемых колебаний увеличивается. Для детектирования такой ситуации можно задать некоторое пороговое значение А и произвести подсчет числа осцилляций, превышающих данный порог в пределах информационного блока. Для реализации задуманного доста-

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

точно задать смещение всех дискретных отчетов исходного сигнала на величину A , что приведет к смещению сигнала по оси ординат (вниз). Смещенную функцию нужно продифференцировать для подсчета количества локальных максимумов. Для определения информационного блока, в течении которого зафиксировано максимальное количество превышений порогового значения A необходимо для каждого блока сравнить его параметры с параметрами его соседей. При вычислении блока, соответствующего указанным критериям, можно с большой долей вероятности утверждать, что в этот момент режущая кромка осевого режущего инструмента прошла рядом с датчиком. Таким образом, в непрерывном потоке информации, генерируемой пьезокерамическим датчиком, разбитым на информационные блоки, можно выделять те из них, в течении которых режущие кромки инструмента проходят на наименьшем расстоянии от пьезодатчика. Время начала и окончания каждого информационного блока легко вычисляется на основании его длины. Устройство, реализующее изложенный алгоритм состоит из представленных на рисунке 1 функциональных блоков.

Центральным элементом устройства является микроконтроллер, в обязанности которого входит цифровая обработка информации, поступающей с пьезодатчика и блока управления, задачей которого является управление элементами индикации и передача сигнала на замену режущего инструмента или корректировку режимов резания в системе ЧПУ станка.

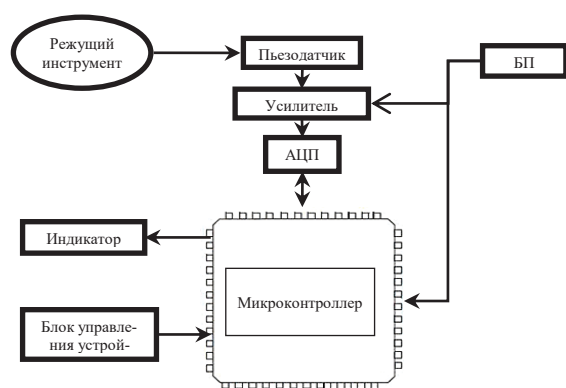


Рисунок 1 - Блок-схема устройства диагностирования состояния режущего инструмента в процессе работы

В предложенной системе управления используется целенаправленное регулирование вибрации в технологической системе. Для подтверждения эффективности работы устройства диагностирования состояния режущего инструмента в процессе работы предполагается проведение экспериментальных исследований параметров вибрации (амплитуда, виброскорость и виброускорение по ГОСТ Р 53564-2009) при растачивании отверстия в корпусе форсунки, изготовленной из материала сталь 38ХМА ГОСТ 4543-2016, диаметр отверстия $\varnothing 10,5^{+0,05}$ мм, длина $4,7 \pm 0,1$ мм. В качестве режущего инструмента используется расточной резец, состоящий из оправки RBH1660N, расточной державки C06JSWUBR 02 и твердосплавной пластины WBGT 020102 L-FNX2525, который на данной операции обработки корпуса форсунки является источником наибольшей вибрации в данной технологической системе.

Также предложено контролировать параметры вибрации основных узлов токарного станка с ЧПУ DOOSAN Lynx 220, выполняющего основные операции при обработке корпуса форсунки, используемой в топливной системе дизельных двигателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков О.О., Кряжев А.Ю., Кряжев Ю.А., Афонин В.С., Огневенко Е.С. Разработка устройства для диагностирования состояния режущего инструмента при металлообработке. Наука и молодежь – 2013: 10-я Всероссийская науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Барнаул, АлтГТУ, апрель 2013 г.). – Барнаул. – 2013. Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/otm.pdf>.

2. Кряжев Ю.А., Огневенко Е.С. Исследование колебательных процессов, возникающих при работе спирального сверла, с применением анализа акустического сигнала. «Технология машиностроения», – 2008. – №1 – С.28-29.

Швецова Мария Сергеевна – магистрант группы 8КТМ-31 Факультета специальных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mashashvetsova155@gmail.com.

Кряжев Юрий Анатольевич – к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kryazhev57@mail.ru.

РОБОТИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВАГОНОСТРОЕНИИ

Е. П. Настенко, А. А. Ощепков

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

Вагоностроение с учетом политической напряженности в мире, становится важным внутренним фактором для обеспечения безопасности и независимости суверенитета Российской Федерации путём быстрого перемещения важных грузов, а также важнейшим фактором в развитии промышленности за счет увеличения объемов грузоперевозок создаваемой продукции внутри страны.

Быстроразвивающиеся промышленные отрасли сталкиваются с острым дефицитом рабочих кадров и высококвалифицированных специалистов. Острый дефицит кадров приводит к неминуемому внедрению промышленных роботов во все отрасли промышленности, в том числе и в вагоностроение. Роботизация производства является залогом успешного развития всех отраслей промышленности России. В работе рассмотрены вопросы повышения эффективности выполнения сварочных работ за счет применения роботизированной сварки вместо механизированной сварки плавящимся электродом в защитном газе.

Целью работы является исследование состояния вопроса по внедрению в вагоностроение роботов и роботизированных сварочных комплексов. Был выполнен анализ объемов выпускаемой продукции вагоностроения, выявлены особенности выпускаемой продукции, а также приведена квалификация персонала, способного управлять промышленными сварочными роботами. В полученных результатах отражены основные преимущества, недостатки и особенности внедрения промышленных сварочных роботов в вагоностроение.

Ключевые слова: вагоностроение, роботизация, автоматизация, сварочные процессы, сварка вагонов, рабочие кадры, повышение производительности, качество, машиностроение, анализ, темпы производства.

Железнодорожные перевозки в Российской Федерации имеют важное значение для развития всего промышленного комплекса, обеспечивая возможность перемещения продукции по всей стране в короткие сроки.

Сварочное производство в России является важным технологическим звеном в выпусках большого числа продукции во всех отраслях промышленности. С введением санкций остро стал вопрос технологического суверенитета и, как следствие, быстрый и объемный рост отечественной промышленности. На рынке труда остро наблюдается дефицит высококвалифицированных специалистов во всех областях промышленности, в том числе и в сварочном производстве.

Для решения дефицита рабочих кадров стали прибегать к внедрению автоматизации и роботизации производственных процессов.

Вопрос повышения производительности труда остро стоит в вагоностроении, т. к. в связи с большим числом запросов на перевозки по железной дороге различных грузов появляется большая потребность в быстром выпуске качественных вагонов различных

конфигураций. Так, в России по итогам 2023 года, по данным некоммерческой организации союза производителей и пользователей подвижного состава «Объединение вагоностроителей» наблюдается прирост в виде 28% (до 64 тысяч единиц) по сравнению с 2022 годом. На рисунке 1 изображен общий выпуск вагонов различных конфигураций в России за 2023 год.

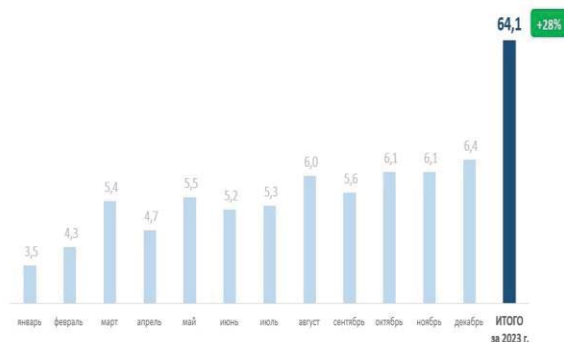


Рисунок 1 – Общий выпуск вагонов различных конфигураций в России за 2023 год, тыс.ед.

РОБОТИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВАГОНОСТРОЕНИИ

На рисунке 2 изображена структура общего производства вагонов различных конфигураций в России в 2023 году.

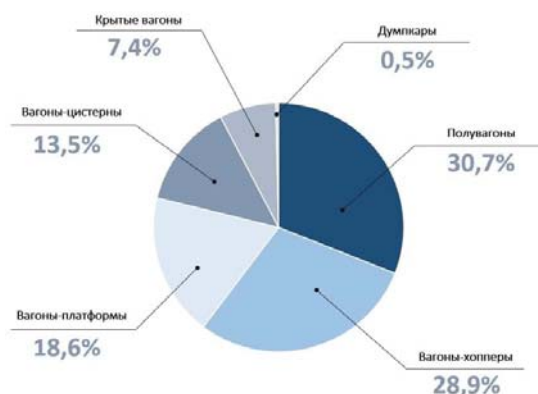


Рисунок 2 – Структура общего производства вагонов в России в 2023 году

Вагоностроение относится к отрасли транспортного машиностроения. Основным способом сварки при производстве вагонов и вспомогательного оборудования является механизированная сварка плавящимся электродом в среде защитных газов, как показано на рисунке 3. Качество выполненных сварных соединений напрямую зависит от квалификации сварщика, а также комплекта технологической документации на изготовление продукции, которую подготавливает специалист сварочного производства.



Рисунок 3 – Механизированная сварка в среде защитного газа при изготовлении вагона

От качества выполнения сварочных работ зависит работоспособность конструкций вагонов в тяжелых условиях эксплуатации в период установленного срока службы вагона.

В связи с кадровым дефицитом все чаще руководство предприятий начинает ана-

лизировать преимущества внедрения промышленных роботов на производство.

Для дальнейшего анализа необходимо сделать уточнения в терминологии [1]:

Робот - исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению.

Промышленный робот - автоматически управляемый, перепрограммируемый, реконфигурируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть либо установлен стационарно, либо перемещаться для применения в целях промышленной автоматизации.

В таблице представлен сравнительный анализ промышленного робота и человека по критериям, наиболее близким к реальным цеховым условиям.

В ходе анализа результатов сравнения очевидно преимущество промышленного робота над человеком и, как следствие, повышение эффективности производства.

Таблица - Сравнительный анализ промышленного робота и человека

Критерии сравнения	Робот	Человек
Время на обед, сон и нужды	Роботу нужно время только на обслуживание	Человек может работать не более 8 часов в день по ТК РФ
Влияние на работу эмоционального и физического состояний	Робот не обладает интеллектом и сознанием	Есть влияние
Повторяемость действий, операций	Имеет высокую повторяемость работы	Редкая повторяемость
Время выполнения работы	Затрачивает меньше	Затрачивает больше
Повышение квалификации	Не нужно	Необходимо
Нестандартные ситуации	Робот не может принимать решения в таких случаях	Человек имеет интеллект и сознание, что позволяет принимать решения в таких случаях

Но также стоит понимать, что любой промышленный робот не способен выполнять самостоятельно новые задачи, т. к. он не обладает разумной составляющей, а лишь выполняет предварительно заданные функции.

Для обучения при выполнении новых задач предприятия нуждаются в функциях программиста. Для контроля выполнения заданных операций предприятия нуждаются в функциях оператора робота. Данные специалисты способны своими знаниями заменить большое число недостающих сотрудников, но заработная плата будет сопоставимо высокая.

На рисунке 4 отражено отраслевое распределение проектов по внедрению роботов, согласно, данным национальной ассоциации участников рынка робототехники.



Рисунок 4 - Отраслевое распределение проектов по внедрению роботов

Таким образом, в отраслях машиностроения (металлообработка и сварка) активно внедряются в производство промышленные роботы.

Наиболее часто в вагоностроении используют промышленные роботы от известных мировых производителей: Yaskawa, KUKA и Fanuc. Обоснованием использования именно этих брендов связано с их большим опытом внедрения промышленных роботов в сварочное производство.

Используемые промышленные сварочные роботы интегрированы в производственную линию, что позволяет повысить эффективность производства и сократить время на выпуск готовой продукции.

Промышленные сварочные роботы — это комплекс оборудования, составные части которого изображены на рисунке 5.

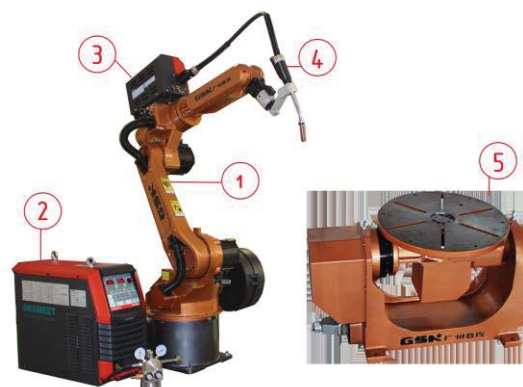


Рисунок 5 – Составляющие промышленного сварочного робота: 1 – манипулятор, 2 - источник питания для выполнения сварочных работ, 3 - подающий механизм сварочной проволоки, 4 – сварочная горелка, 5 – сварочный позиционер

Составные части промышленного сварочного робота могут изменяться в зависимости от типа производства и номенклатуры выпускаемых изделий.

Роботизация сварочных процессов в Российской Федерации активно внедряется в вагоностроении. За счет внедрения происходит увеличение темпов производства готовой продукции, повышения качества сварочных работ и снижение стоимости готового изделия. Внедрение промышленных сварочных роботов сопровождается изменением технологических процессов внутри предприятия, что является финансово затратным процессом, но быстро окупаемым за счет увеличения объемов выпускаемой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства: дата введения 2019-09-01-Москва, 2019. – 31 с.

Настенко Евгений Петрович – студент группы МС-11 Факультета специальных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nastenkovboss@mail.ru.

Ощепков Алексей Александрович – старший преподаватель кафедры «Малый бизнес в сварочном производстве» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: leha1996_25@mail.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ЛИТЕЙНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Д. С. Марков, А. С. Григор

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

Угол естественного откоса является важной характеристикой для дисперсных материалов. В литейном производстве применяется очень большая номенклатура таких материалов и в основном в формовочных отделениях литейных цехов. Для транспортировки, хранения и использования таких материалов является важным параметром их исходное состояние, то есть влажность, гранулометрический состав и другие характеристики, обладающие своим комплексом своих уникальных свойств. Знание угла естественного откоса позволяет создать основу для правильного применения, хранения и транспортировки дисперсных материалов и контроля их качества в условиях производства.

Ключевые слова: *угол естественного откоса, речной песок, карьерный песок, песчано-глинистая смесь, литейное производство.*

Угол естественного откоса как физическая величина зависит от параметров дисперсной среды, которой и являются формовочные пески и песчано-глинистая смесь (ПГС). Известно, что для изготовления литейных форм из ПГС формовочная смесь должна обладать определенным комплексом свойств, от которых будет зависеть качество литейной формы и качество полученных литых заготовок. Такие свойства ПГС, как прочность при сжатии, газопроницаемость, влажность, эрозионная стойкость напрямую зависят от содержания влаги, зернового состава огнеупорной основы, содержания активного глинистого связующего и специальных добавок. Также эти параметры оказывают большое влияние на угол естественного откоса формовочного материала или ПГС, то есть между свойствами ПГС и углом ее естественного откоса существует прямая зависимость и зная угол естественного откоса можно спрогнозировать количественные характеристики свойств ПГС.

Под углом естественного откоса принято понимать угол, образованный свободной поверхностью сыпучего вещества с горизонтальной плоскостью [1], [2]. Частицы, находящиеся на свободной поверхности, испытывают состояние критического равновесия. Значение угла естественного откоса изменяется в широких пределах: от 25...35° для хорошо сыпучих (подвижных) материалов и до 60...70° для связных сыпучих материалов. Между подвижностью (сыпучестью) частиц и углом естественного откоса существует обратная зависимость, при наибольшей по-

движности частиц угол естественного откоса минимален. При этом величина угла естественного откоса также зависит от выбранного метода определения угла.

Существует ряд методик, по которым можно определить угол естественного откоса, они подробно описаны в работах [1], [2]. Наиболее распространенной из них является методика свободного истечения навески дисперсного материала из воронки, поднятой на фиксированную высоту 0,3...0,5 м с последующим измерением угла естественного откоса с помощью стандартного угломера.

В качестве объектов исследования нами были выбраны карьерный песок марки 1К₁О₂02 Балашейского ГОК, речной песок из поймы реки Обь и ПГС чугунолитейного цеха Алтайского завода агрегатов. Карьерный песок марки 1К₁О₂02 Балашейского ГОК – самый широко распространенный формовочный песок для литейного производства, а речной песок из поймы реки Обь [3], [4], [5] считается наиболее приемлемым и экономически выгодным формовочным материалом для чугунолития в условиях современного рынка. При нынешней ситуации повышения цен на материалы и энергоносители встал вопрос о нахождении более дешевого материала для изготовления форм и стержней. Этим материалом является речной песок. Основной проблемой при использовании речного песка является его низкая термостойкость, особенно при изготовлении крупных отливок сложной конфигурации, стержни и формы которых подвержены длительному термосиловому воздействию.

Результаты исследований наглядно проиллюстрированы на рисунке 1. Перед началом испытаний материалы были просушены в естественных условиях. Эксперимент заключался в том, что в формовочный материал добавляли воду с шагом в 1 % и затем пе-

ремешивали в течении 5 минут в лабораторном катковом смесителе с последующим определением влажности и угла естественного откоса.

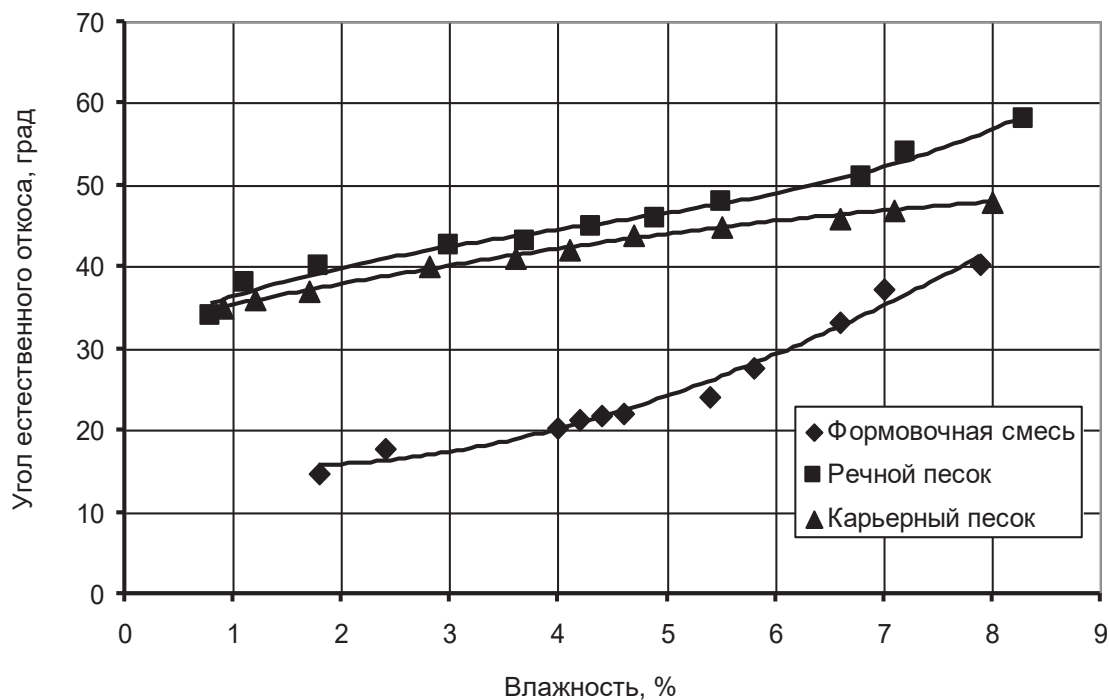


Рисунок 1 – Зависимость угла естественного откоса формовочного материала от его влажности

Исследование и изучение угла естественного откоса огнеупорных формовочных материалов и влияние на их значение других факторов, таких как влажность, влагосодержание, гранулометрический состав и так далее позволит оптимизировать процессы транспортировки, применения и хранения не только исходных формовочных материалов, но и готовой формовочной смеси. Также знание угла естественного откоса формовочных материалов позволяет произвести настройку и отладку угла атаки рабочих органов смесеприготовительного оборудования [6].

Таким образом, можно сформулировать концепцию процесса селективного перемешивания компонентов ПГС, целью которой является создание в рабочем пространстве смесителя таких условий, при которых крупные фракции зерновой основы подвергаются

более интенсивным силовым воздействиям, чем мелкие. В результате такого селективного (избирательного) воздействия, мелкие фракции будут сохранять свои размеры, а крупные фракции, состоящие в основном из конгломератов и агрегатированных зерен будут измельчаться [7].

Данная концепция процесса селективного перемешивания может быть реализована в бескатковом центробежном смесителе. Однако, для максимально эффективной работы данного смесителя, необходимо определить оптимальный угол атаки плужков, для формирования в элементарных объемах слоя смеси предельно-напряженного состояния, деформаций сдвига, с переходом их в пластическое течение и последующим разрушением элементарных объемов смеси [8].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ЛИТЕЙНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бачериков И.В. Определение угла естественного откоса сыпучих материалов [Текст] / И.В. Бачериков, Б.М. Локштанов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2016. Вып. – 214 С. 167-177.

2. Григор А.С. Определение угла естественного откоса и угла внутреннего трения оборотной смеси [Текст] / А.С. Григор // Ползуновский альманах. 2019. – № 3, – С. 73-76.

3. Григор А.С. Применение в составе формовочных смесей речного песка с добавками механически активированного компаунда [Текст] / А.С. Григор, В.А. Марков // Теория и практика литейных процессов. Труды Всероссийской научно-практической конференции 13 – 15 июня 2012 г. Новокузнецк 2012. – С. 132-136.

4. Григор А.С. Речной песок в составе единых песчано-глинистых смесей [Текст] / А.С. Григор, В.А. Марков, Ф.М. Поломошнов // Ползуновский альманах. 2011. – № 4, – С. 58-60.

5. Перспективы применения Волжских речных песков в литейном производстве [Текст] / Н.А. Кидалов, Н.А. Осипова, И.Е. Поташива, Н.В. Григорьева // Литейное производство. – 2016. - №9 – с. 16-19.

6. Григор А.С. Исследование влияния угла естественного откоса песчано-глинистой смеси на процесс формирования сдвиговых деформаций при смесеприготовлении в барабанном смесителе [Текст] / А.С. Григор, И.А. Дорофеев // Ползуновский альманах. 2021. – № 3, – С. 11-15.

7. Григор А.С. Влияние влажности формовочного материала на угол естественного откоса [Текст] / А.С. Григор // Ползуновский альманах. 2020. – № 3, – С. 74-76.

8. Концепция силового взаимодействия рабочих органов смесителей с компонентами песчано-глинистой смеси / В.А. Марков, А.С. Григор, Ю.О. Шевцов, Ф.М. Поломошнов // Литейное производство. – 2012. – №10. – С. 30-32.

Марков Данила Сергеевич - студент группы МС-02 Факультета специальных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: danilamarkov2002@yandex.ru

Григор Андрей Сергеевич - к.т.н., доцент кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» e-mail: asgrigor84@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОРАЗВАРИВАЕМЫХ КРУП С УЧЕТОМ ОБОГАЩЕНИЯ КАШИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫМИ ДОБАВКАМИ

П. А. Сырых, С. В. Новоселов

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

В статье представлен метод насыщения быстроразвариваемых круп витаминами путем обогащения каши витаминизированными добавками. Обоснован выбор технико-технологических решений для быстроразвариваемых круп с витаминизированными добавками лечебно-профилактического назначения и проведено моделирование наукоёмкого производства быстроразвариваемых круп обогащенных витаминами.

Ключевые слова: *быстроразвариваемые крупы, быстроразвариваемые каши, витаминизированные добавки, лечебно-профилактическое питание, несбалансированный рацион питания.*

Для нормальной жизнедеятельности организма – когда все системы организма работают должным образом без каких-либо отклонений или патологий, людям необходим комплекс полезных элементов, среди которых находятся витамины. Недостаток каких-либо полезных элементов, обязательных для выполнения всех функций организмом влечет за собой ряд болезней, в том числе гиповитаминоз, который приводит к повышению утомляемости, сонливости, раздражительности, тошноте, плохому аппетиту, головным болям. По данным исследования заболеванием страдают до 80 % населения России [2].

В еде содержатся витамины и различные полезные элементы для поддержания организма человека в здоровом состоянии.

Завтрак является первым приемом пищи за день, его важность обуславливается запуском процесса метаболизма в организме после периода ночного покоя и обеспечение организма энергией для работы в течение дня.

В современном темпе жизни у людей становится все меньше времени для завтрака, вследствие чего люди пропускают данный прием пищи. Отсутствие завтрака приводит к низкой концентрации внимания человека, низкой работоспособности и быстрой утомляемости, так как в организме происходит нехватка нужных веществ и витаминов для обеспечения всех процессов в организме.

Каши в качестве завтрака являются оптимальным по составу необходимыми веществ приемом пищи. В кашах содержатся сложные

углеводы, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна, которые полезны для всех органов. Согласно статистике 56 % опрошенных в исследовании людей употребляют кашу как минимум раз в неделю, и 28 % каждый день [3]. В связи с этим актуальна разработка быстроразвариваемых круп – каш, не требующих варки, обогащенных витаминизированными добавками для введения в рацион питания полноценного приема пищи с лечебно-профилактическими свойствами в качестве завтрака, с целью обеспечения организма людей необходимыми полезными элементами и витаминами для правильного осуществления процессов жизнедеятельности.

Разработка технологии производства быстроразвариваемых круп обогащенных витаминизированными добавками происходит на основе закономерности инновационного цикла.

Разработка инновационного проекта происходит на основе результатов прикладных исследований согласно процессу научно-инновационной деятельности «от идеи до потребителя».

Первой стадией процесса НИД является формирование концептуального образа новшества. Желаемый образ новшества – это каши, не требующие варки на основе быстроразвариваемых круп с лечебно-профилактическими свойствами, которые достигаются благодаря обогащению быстроразвариваемых круп витаминами. Употребление в рационе питания людей каш, не требующих варки, обогащенных витаминами, позволит обеспечить организм необходимыми

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОРАЗВАРИВАЕМЫХ КРУП С УЧЕТОМ ОБОГАЩЕНИЯ КАШИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫМИ ДОБАВКАМИ

ми элементами для осуществления процессов жизнедеятельности, и как следствие приведет к улучшению общего состояния организма.

Для формирования технологического образа необходимо применение различных инструментариев и методов.

Инструментарий «Разработка модели товародвижения новшества в условиях процесса НИД «от идеи до потребителя»» обеспечивает формирование плана разработки и практической реализации ИПр. Модель показывает, что в условиях процесса НИД «от идеи до потребителя» для разработки и организации товародвижения новшества необходимо формировать потребительские предпочтения на новый товар.

Когнитивная модель В.М. Сергеева – В.Л. Цымбурского позволяет выработать, обосновать и выбрать цель ИнИС, которое реализуется в виде ИПр в граничных условиях региона и отрасли. На основе когнитивной модели сформирована цель процесса НИД – разработка пищевого продукта с лечебно-профилактическими свойствами путем обогащения его витаминами.

В процессе разработки ИПр сформирован сценарий процесса НИД и его основные этапы: сотрудничество и партнерство в процессе НИД, формирование творческого коллектива для решения задач на основе процесса НИД, анализ проблемы в условиях региона и отрасли, обоснование выбора участников процесса НИД.

Для анализа исходного множества альтернатив и выбора характеристик новшества, представляющих собой технологическое решение, применен метод морфологического ящика (таблица 1).

Существует два метода обогащения быстрорастворимых круп витаминами. Первый метод заключается в обогащении витаминами крупы – данная технология является дорогостоящим и длительным процессом. Второй метод состоит в обогащении быстрорастворимой каши витаминизированными добавками, требуемые затраты и сроки на разработку и реализацию данной технологии отвечают условиям финансирования – государственной поддержки в виде программ содействия инновациями, следовательно, является целесообразным методом для обогащения быстрорастворимых круп витаминами.

Таблица 1 – Элементы метода морфологического ящика быстрорастворимых круп с добавками

Характеристика	Варианты	Обозначение
Источники витаминов	1) Овощи; 2) Ягоды; 3) Мясо.	$P_1^1 P_1^2 P_1^3$
Сырье для изготовления добавок	1) Малина; 2) Облепиха; 3) Смородина.	$P_2^1 P_2^2 P_2^3$
Способ переработки ягодного сырья	1) Конвекционная сушка; 2) Сублимационная вакуумная сушка; 3) Инфракрасная сушка.	$P_3^1 P_3^2 P_3^3$
Основа быстрорастворимой крупы	1) Гречневая крупа; 2) Овсяная крупа; 3) Пшеничная крупа.	$P_4^1 P_4^2 P_4^3$
Способ переработки крупы	1) Патент RU 2203561С1 «Способ производства не требующих варки хлопьев» 2) Патент SU 1 554 869 Способ производства ячменных хлопьев»	$P_5^1 P_5^2$

P_1^2 – Выбор ягод в качестве источника витаминов для добавок к быстрорастворимым крупам обусловлен желаемым образом новшества – каша быстрого приготовления, употребляемая в качестве завтрака. Быстрорастворимые крупы с ягодными добавками питательны благодаря сочетанию углеводов из крупы и клетчатки из ягод, что помогает дольше чувствовать сытость. Уровень потребления ягод и плодов по данным Росстата составляет в среднем 60 кг. плодов и ягод в год на одного человека. Ягоды содержат витамины, микроэлементы, клетчатку и антиоксиданты, необходимые для кишечника. Они являются источником волокон, улучшающих работу кишечника и фитонутриентов.

P_2^2 – Облепиха является источником полифенолов – антиоксидантов. Обладает лечебными свойствами и широко применяется как в традиционной, так и в народной медицине. В ягоде облепихи содержатся следующие витамины – А, В₁, В₂, В₅, В₉, В₁₂, D. В облепихе содержится богатый набор омега 3, 6, 9 кислот и редкой омега 7, причем в самых полезных комбинациях; олеиновая кислота 17%, омега-3-альфа-линоленовая кислота – 34%, омега-6 линолевая – 31 %.

P_3^2 – При сублимационной сушки влагу из сырья удаляют с использованием вакуума из предварительно замороженного продукта, что позволяет предотвратить деструктуризацию витаминов и полезных элементов благодаря использованию низкотемпературных режимов обработки.

P_4^2 – Овсяная крупа содержит высококачественный легкоусвояемый растительный белок, необходимый для строительства клеток организма. Продукт богат пищевыми волокнами, которые не растворяются в пищеварительном тракте, набухают и мягко удаляют со стенок кишечника шлаки, продукты распада, не повреждая поверхности и слизистые. Согласно исследованию 64 % респондентов предпочитают на завтрак овсяную крупу [3].

P_5^1 – Способ производства быстрорастворимых круп, описанный в патенте RU 2203561C1 «Способ производства не требующих варки хлопьев» заключается в усовершенствовании технологических процессов производства не требующих варки хлопьев и выбор режимов температурной обработки разных видов круп, что повышает качество продукта и сохранение полезных элементов.

На основе анализа метода морфологического ящика выбраны характеристики новшества: быстрорастворимая овсяная крупа, произведенная способом термообработки увлажненной крупы инфракрасным излучением с длиной волны 0,8-5,0 мкм и плотностью потока 22-24 кВт/м²с, обогащенная витаминизированной облепиховой добавкой.

Для обогащения быстрорастворимых круп используются витаминизированные ягодные добавки. Для изготовления добавок применяется метод сублимационной сушки. Сущностью метода является низкотемпературный режим обработки ягод для предотвращения деструктуризации витаминов и сохранению полезных элементов. Сохранение до 90 % витаминов в ягодах после обработки наделяет быстрорастворимую крупу витаминными свойствами и придает новшеству свойства лечебно-профилактического питания.

Лечебно-профилактическим питание – это употребление пищевых продуктов, которое повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам производственной среды благодаря их нормализующему влиянию на ряд обменных процессов и функций, а также способствует нейтрализации и ускоренному выведению из организма вредных веществ [7].

Лечебно-профилактическое назначение быстрорастворимых круп с добавками обусловлено свойствами:

– Быстрорастворимые крупы после обработки сохраняют пищевые волокна зерна, они необходимы для нормального функционирования печени, желчного пузыря, поджелудочной железы. Пищевые волокна поддерживают необходимый состав микрофлоры кишечника, без которой человеческий организм не может нормально функционировать.

– Добавки к быстрорастворимым крупам имеют витаминные свойства, это позволяет новому пищевому продукту частично восполнить суточную норму витаминов у людей.

Употребление в рационе питания быстрорастворимых круп с добавками улучшит общее состояние организма людей и снизит риск заболеваемости гиповитаминозами и болезнями, связанными с витаминно-дефицитными состояниями, в следствии частичного восполнения суточной нормы витаминов.

Разработка карты технического уровня позволяет рассмотреть преимущества разных технологий и продуктов, сравнить их с разрабатываемой технологией и на основе ее анализа сделать выводы о новизне товара, его преимуществах.

Основные показатели быстрорастворимых круп с добавками представлены в карте технического уровня (таблица 2). Быстрорастворимая овсяная крупа с облепиховой добавкой (А1), БАД «Орлит» (А2), Каша «Алтай-плод» (А3), Каша «Быстров» (А4).

На основе карты технического уровня выявлены и рассмотрены достоинства быстрорастворимой крупы с добавками:

- пищевая ценность, достигаемая с помощью специальной технологии производства быстрорастворимой крупы, которая позволяет сохранить пищевые волокна и удалить антипитательные вещества;

- в сравнении с аналогами способ сублимированной сушки для изготовления добавок к быстрорастворимым крупам придает ягодам более яркую вкусовую насыщенность;

- лиофилизированная ягода является «чистой» – не содержит загрязнений, поскольку процесс обезвоживания делает практически невозможным выживание дрожжей и потенциально вредных бактерий.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОРАЗВАРИВАЕМЫХ КРУП С УЧЕТОМ ОБОГАЩЕНИЯ КАШИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫМИ ДОБАВКАМИ

Таблица 2 – Карта технического уровня быстроразвариваемых круп с добавками

Характеристики	A1	A2	A3	A4
Назначение	Пищевой продукт	Биологически активная добавка	Пищевой продукт	Пищевой продукт
Цена за ед. продукции, руб.	87	За 1 табл – 30р	64	36
Температурный режим обработки ягод	-20 до -30 °С	–	20-50 °С	20-50 °С
Способ обработки крупы	Увлажнение и обработка ИК излучением, t≈120°С	–	Обработка паром с последующим плющением t≈120°С	Пропаривание с последующим темперированием
Пищевая ценность, ккал	550	0	406	387
Содержание полезных веществ				
Витамин В ₂ , мг	1,32	0,94	–	–
Витамин В ₁ , мг	0,54	Не заявлен в составе	–	–
Витамин В ₆ , мг	0,23	Не заявлен в составе	–	–
Витамин Е, мг	7	6	–	–
Белки, г	11	0	10	11
Жиры, г	7	0	6	7,1
Углеводы, г	50	0	83	25

В результате получена технология производства быстроразвариваемых круп обогащенных витаминизированными добавками с учетом особенностей температурной обработки для предотвращения распада витаминов.

Второй стадией процесса научно-инновационной детальности является разработка организационно-экономического образа, концептуального образа модели производства, и организационно-экономического решения – моделирование плана наукоемкого производства в программном продукте «Project Expert».

Наукоемкое производство быстроразвариваемой овсяной крупы с добавкой из ягод

облепихи планируется расположить в Алтайском крае, так как в регионе имеются необходимые ресурсы и сырье.

Желаемый образ предприятия – современное высокотехнологичное производство каш быстрого приготовления с добавками и высокой производственной мощностью. Ценностями предприятия являются:

1. Социальный эффект: главная цель предприятия – производство быстроразвариваемых круп с учетом добавок витаминов для лечебно-профилактических свойств.

2. Экологичность производства – утилизация производственных отходов по ГОСТам.

3. Развитие технологий производства, расширение ассортимента, обучение специалистов – повышение их квалификации.

Данные таблицы 3 обосновывают возможность расширения ассортимента добавок к крупам на основе разных видов ягод, с сохранением витаминных свойств новшества.

Таблица 3 – Содержание витаминов В₁, В₆ и В₂ в ягодных составах до и после сублимационной сушки

Вид сырья	Содержание витаминов в сокодержавящих ягодных составах до и после сублимационной сушки, мкг/л					
	В ₁		В ₆		В ₂	
	до	после	до	после	до	после
Брусника	63	58	48	10	87	19
Черника	36	33	25	24	33	31
Черная смородина	18	-	10	10	66	46
Крыжовник	37	36	29	29	44	42
Ирга	1	0,6	21	14	79	63
Калина	85	78	66	66	134	98
Малина	54	27	23	22	132	94
Морошка	50	45	67	62	82	34
Клюква	80	63	59	48	27	19

Предприятие по производству быстроразвариваемых круп с добавками имеет высокие конкурентные преимущества, благодаря новой технологии производства, а значит, вероятность успешного выхода на рынок будет высока. Потребительский спрос ожидается высоким, но потребительская активность может быть снижена из-за низкой осведомленности потребителей о новом товаре.

Для реализации инновационного проекта требуется 2 000 000 рублей. Финансирование фундаментальных и прикладных исследований осуществляется посредством гранта государственной программы «УМНИК» в размере 500 000 рублей. Для запуска производства финансирование предоставляется государственной программой «Старт-1».

В процессе моделирования производства определен план сбыта – 65 тыс. упаковок в первый год с последующим нарастанием объема производства до 250 тыс. упаковок в год. Рассчитана стоимость единицы продукции – 85 р. за упаковку.

Анализ результатов моделирования наукоемкого производства показал, что окупаемость модели составляет 47 месяцев. Определена точка безубыточности, которая составила 10 000 упаковок в год, для успешного осуществления деятельности предприятия требуется производить больше этого количества. Индекс прибыльности составляет $PI=1.17$, а внутренняя норма рентабельности $IRR=12.82$, что говорит об эффективном использовании ресурсов и государственных средств.

Третья стадия процесса НИД – процесс апробации, заключающийся в синтезе технико-технологического и организационно-экономического образа. Апробация производства быстрораствориваемой овсяной крупы с добавкой из ягод облепихи, выявление, анализ рисков и поиск путей решения для минимизации их отрицательных эффектов.

Заключающий этап разработки инновационного проекта – инновационная диффузия. Она представляет собой жизненный цикл товара, производства. Добавки к быстрораствориваемым крупам смогут стать заменой натуральным ягодам в несезонное для них время, и дать организму нужное количество витаминов для обеспечения жизнедеятельности. Данное качество является конкурентным преимуществом, что обеспечивают сформированные потребительские предпочтения.

Для постановки системы задач для обоснования процесса практической реализации достижения цели ИПР формируется система управления инновационным проектом. Данный процесс заключается в планировании процесса разработки и практической реализации ИПР в условиях Алтайского края на основе процесса НИД «от идеи до потребителя» в системе «наука и образование – производство – рынок».

Система управления инновационным проектом включает:

1. Управление исследованием проблемы включает исследование и оценку проблемы заболеваемости гиповитаминозом в алтайском крае, формулирование темы ИНИС. Происходит постановка цели и задач для разрешения выявленной проблемы.

2. Управление процессом разработки ИПР заключается в организации творческого

коллектива для решения проблемы, состоящего из квалифицированных специалистов области пищевой сферы, разработка процесса НИД и на его основе ИПР, выявление и рисков на всех стадиях ИПР, формирование потребительских предпочтений к быстрораствориваемым крупам с добавками.

3. Управление практической реализацией ИПР включает контроль её выполнения с учетом качества товара. Происходит управление рисками, состоящее из их оценки и разработки путей их снижения, формирование сбыта, включающее систему сбыта, послепродажное обслуживание и др.

4. Управление диффузией заключается в распространении результатов ИПР в виде инвестиционного проекта и оценку результатов – социального эффекта и экономической эффективности.

Управление ИПР формируется с учетом особенностей технологии производства быстрораствориваемой крупы с добавками, которые заключаются в технологических процессах производства круп, не требующих варки и добавок к ним в условиях Алтая на основе логико-когнитивного подхода к управлению.

Применение инструментариев для формирования новшества обосновывает выбор технико-технологического решения: на основе метода морфологического ящика из исходного множества альтернатив выбрано одно решение – быстрораствориваемая овсяная крупа с облепиховой добавкой. Результатом анализа карты технического уровня является выявление достоинств быстрораствориваемой овсяной крупы с облепиховой добавкой в сравнении с аналогами.

Основой технологии производства быстрораствориваемых круп является низкотемпературная обработка круп и сырья для добавок к ним которая предотвращает деструктуризацию витаминов и других полезных элементов. Обогащение быстрораствориваемых круп витаминами придает новшеству лечебно-профилактические свойства.

Моделирование наукоемкого производства позволило обосновать возможность запуска производства быстрораствориваемых круп с добавками для повышения качества жизни людей. Важно получение экономической эффективности для осуществления процесса апробации и диффузии инновационного проекта.

Таким образом, модель производства быстрораствориваемых круп с добавками формируется на основе закономерности инновационного цикла. Обогащение витамина-

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОРАЗВАРИВАЕМЫХ КРУП С УЧЕТОМ ОБОГАЩЕНИЯ КАШИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫМИ ДОБАВКАМИ

ми быстрораствариваемых круп возможно путем обогащения крупы и путем обогащения быстрораствариваемых каш витаминизированными добавками. В процессе разработки модели быстрораствариваемых круп, показана целесообразность метода обогащения каши

витаминизированными добавками, который наделяет каши необходимыми витаминными и лечебно-профилактическими свойствами и удовлетворяет условиям финансирования инновационных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние ферментации и лиофильного высушивания на сохранность витаминов и каротина в ягодных соках / Н.А. Кузьмина, К.С. Болотова, Е.В. Новожилов // Вестник технологического университета. – 2017. – № 6. – С. 154-156.

2. Обеспеченность населения России микро-нутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. В. Рисник, Д. Б. Никитюк // Вопросы питания: научно-практический журнал. – 2017. – № 4. – С. 113-124.

3. Рынок круп в России: динамика развития и факторы спроса // Московский экономический журнал. 2020. №2.

4. Химия пицци / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – 3. – Москва: КолосС, 2007. – 853 с.

5. Новоселов С.В. Методология проектирования и продвижения на потребительский рынок новых пищевых продуктов в условиях инновационной деятельности: монография / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова; КемТИПП. – Кемерово, 2013. – 360 с.

6. Новоселов С.В. Управление инновационными проектами: разработка и практическая реализация инновационных проектов в сфере питания. Части 1 и 2: учебное пособие / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. – 400 с.

7. Тармаева И.Ю. Лечебно-профилактическое питание: учебное пособие / И.Ю. Тармаева, А.И. Белых. – Иркутск: ИГМУ, 2010. – 69 с.

Сырых Полина Алексеевна – студент группы Ин-01 Факультета специальных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: polina22sr@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.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА УГЛЕРОДНОЙ МАТРИЦЫ И ТЕХПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ ШАРОВОГО ТВЭЛ ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗООХЛАЖДАЕМОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА

И. А. Осипов, Е. А. Головина

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

В настоящий момент в высокотемпературных газоохлаждаемых атомных реакторах применяются тепловыделяющие сборные, либо монолитные конструкции шарового типа, каждая из которых обладает рядом несовершенств, способных при эксплуатации отрицательно сказаться на их дальнейшем применении.

В работе проведен анализ марок порошковых графитов, их свойств и областей применения; в результате обзора выбран оптимальный состав матрицы для получения углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ). Рассмотрены способы и виды прессования порошковых материалов. Разработан техпроцесс изготовления сборного шарового тепловыделяющего элемента, выполненного из углерод-углеродного композиционного материала, расчетные характеристики которого превосходят существующие аналоги, за счет чего подразумевается нивелировать недостатки существующих конструкций.

Ключевые слова: *тепловыделяющий элемент, ТВЭЛ, углерод-углеродный композиционный материал, УУКМ, атомная энергетика, графит, марки графита.*

На сегодняшний день в сфере атомной энергетики самым перспективным вектором развития считается разработка высокотемпературных газоохлаждаемых атомных реакторов (ВТГР), работающих на шаровых тепловыделяющих элементах (ТВЭлах), которые являются главной составной частью активной части реактора – носителями топлива. Такие ТВЭлы делятся на два вида: сборные и монолитные. Первые считаются уже уходящей технологией, уступая свое место монолитным аналогам, превосходящим по всем параметрам своих предшественников [1, 2].

Однако технология производства монолитных ТВЭлов подразумевает наличие топливного ядра на всех этапах оболочки, что накладывает колоссальные ограничения на доступные процессы изготовления и релевантность применения такого решения в долгосрочной перспективе. Поэтому актуальна возможность создания сборного шарового ТВЭла с защитной оболочкой из углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ), превосходящего все монолитные аналоги [1].

Подобное решение является перспективным ввиду следующих преимуществ [3-5]:

1. УУКМ обладают отрицательным КЛТР, что потенциально может решить проблему с зазором между ядром и оболочкой.

2. С повышением температуры проч-

ностные свойства УУКМ растут. Максимальные показатели достигаются при отметке в 1500 °С, что соответствует максимальным температурам при аварийных режимах работы ВТГР. На основе данного факта можно сделать вывод, что в критической ситуации подобные ТВЭлы не будут нести потери в эксплуатационных характеристиках и обострять обстановку, становясь дополнительными источниками потенциальных аварий, но и наоборот – покажут максимальную безопасность и стабильность в работе.

3. Большая плотность, нежели у монолитных ТВЭлов напрямую увеличивает теплопроводность ТВЭлов. Это означает что их будет возможно быстрее активировать и при выделении тепла будет меньше потерь. Возрастает энергоэффективность.

4. УУКМ в разы превосходит обычный графит по всем прочностным характеристикам, что позволяет при том же типовом общем объеме конструкции утончить стенки для увеличения объема топливного ядра, сохраняя разрыв в характеристиках с монолитными аналогами.

Немаловажно обозначить тот факт, что предлагаемое исполнение отличается от существующих аналогов не только выбором материала, но и рядом проектировочных решений (рисунок 1).

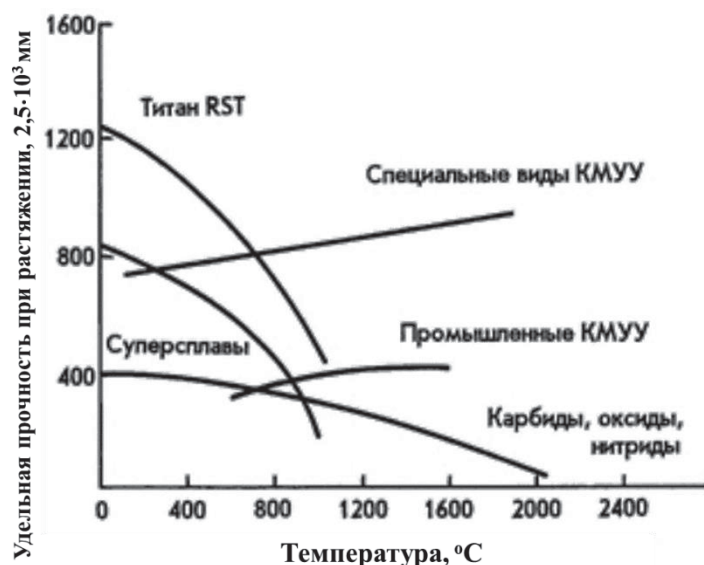


Рисунок 1 – Зависимость удельных прочностных характеристик различных материалов от температуры [6]

Здесь стоит отметить, что в рамках подтверждения актуальности и перспективности разрабатываемого решения поставлена задача: характеристики изделия должны в разы превышать показатели обозреваемых аналогов, лишь в таком случае будет оправдано как экономически, так и стратегически его применение.

Первым главным отличием является меньшая толщина защитной оболочки при том же итоговом объеме ТВЭЛа, т.е. топливное ядро получится больше, что влияет на энергоэффективность. При проведении виртуальных испытаний в программе SolidWorks, где за минимальные нагрузки были приняты

максимальные значения аналогов по проверяемым параметрам. Первая версия проектируемого ТВЭЛа, основанная на конструкции ВГР-50, разрушилась при нагружении диаметральной сжатием, что послужило необходимостью переработать соединение конструкции так, чтобы она сама по себе не являлась триггером саморазрушения при воздействии давления.

В обновленной версии зуб с резьбой был «утоплен» в объем заготовки (рисунок 2). Дополнительно спроектирован ряд ребристых выступов, призванных предотвратить сдвиг элементов оболочки вдоль плоскости их соединения.

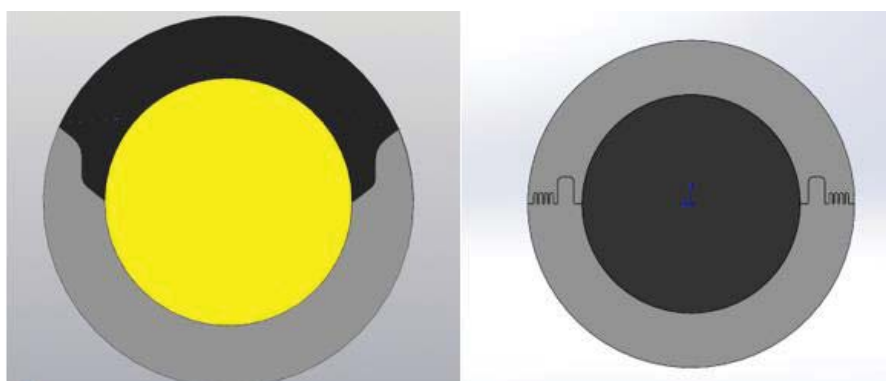


Рисунок 2 – Проектировочные схемы конструкции разрабатываемого ТВЭЛа в сечении, где а – первая версия, б – финальная

Итоговая виртуальная модель успешно прошла все, возлагаемые на ТВЭЛ испытания, определяющие эксплуатационные характеристики изделия, и показала следующие результаты:

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ № 2 2024

1. Высота падения, при которой разрушается ТВЭЛ достигла значения 20 метров, в сравнении с максимально имеющимся у ВГР-5017.

2. Максимальная нагрузка при диаметральном сжатии в 2,2 раза выше, чем у рекордсмена-аналога и составляет значение 74800 Н/м².

3. Деформации при падении с высоты 1 м и центральном соударении со скоростью 3 м/с при единичном испытании показывают деформацию менее одного процента. В случае же циклического нагружения это около 4012 циклов, на фоне 3000 у ВГ-400.

Основываясь на всех выше приведенных данных и фактах, можно сделать вывод о перспективности и целесообразности применения такого решения в существующих ВТГР, однако эти данные получены с помощью виртуальных исследований и требуют подтверждения реальными испытаниями. Поэтому необходимо получить первые экспериментальные образцы и провести те же испытания с ними [7, 8-10].

В данном изделии основной компонент – графит, аллотропная, единственная термодинамически устойчивая модификация углерода. Графит химически инертен в обычных условиях, имеет в своем составе ряд примесей, представленных адсорбированными газами: N₂, H₂S, H₂, CH₄, NH₃, CO₂, CO – и получаемая на поверхности кристаллов графита хемосорбцией O₂ «окись графита». Большая часть из них удаляется при высоких температурах свыше 600 °С. Однако полное удаление примесей нежелательно, поскольку ряд ис-

следований говорит о том, что некоторые свойства графита, зависящие от слипания частиц, к примеру пластичность графитовых порошков, антифрикционные свойства готовых графитовых изделий обусловлены именно наличием адсорбционных пленок.

При изготовлении конструкции защитной оболочки (рисунок 3) ТВЭла необходим «ядерный» графит (максимально чистый, насколько это возможно), поскольку входящие в состав графита примеси могут захватывать нейтроны, что сводит к минимуму ядерно-технические характеристики материала по сравнению с материалами без примесей (высокой степени чистоты) [8-12].

Главные качества, определившие применение графита в данной сфере: распространенность; способность функционировать при высоких температурах, по достижении которых многие классические материалы переходят в жидкое состояние и «тормозить» ядерный процесс, так как он является хорошим поглотителем нейтронов. Немаловажна его антифрикционность, напрямую коррелирующая с коэффициентом трения; это сказывается на износе деталей и изделия в ходе эксплуатации, а также их «стачивании», что очень важно в контексте работы ВТГР, в активной части которых графитовые ТВЭлы постоянно перекатываются и соприкасаются друг с другом, создавая угрозу постепенного истирания друг о друга.

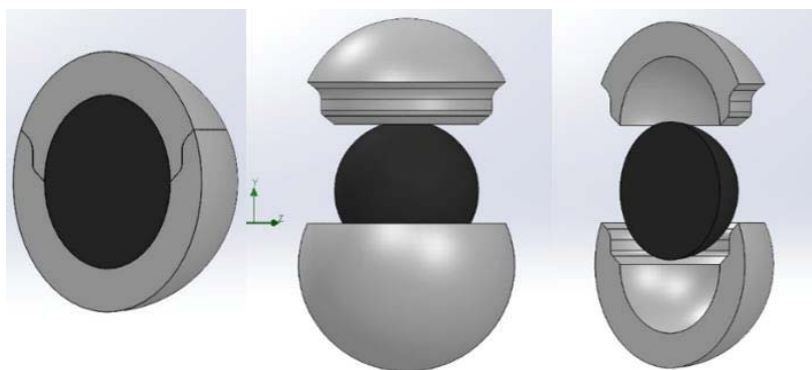


Рисунок 3 – Модель сборного шарового ТВЭла, состоящего из двух полусфер и топливного ядра

Таким образом, подбирая необходимую марку графита, для изготовления проектируемого ТВЭла, необходимо учитывать ряд следующих требований: зольность – 0,035 – 0,170 %; Са – 0,01-0,05 %; Fe – 0,01 %; Ti – 0,01 % [8]. Помимо этого, немаловажен общий комплекс физико-механических и термодинамических свойств, предопределяемый структурой, полидисперсностью и рядом про-

чих особенностей марки графита, влияющей на область ее применения.

Для подбора оптимальной марки графита, был проведен анализ ГОСТ 17022-81 «Графит. Типы, марки и общие технические требования», в котором структурированы и приведены данные о его свойствах и указаны основные области применения.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА УГЛЕРОДНОЙ МАТРИЦЫ И ТЕХПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ ШАРОВОГО ТВЭЛ ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗООХЛАЖДАЕМОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА

В работе проведен анализ следующих показателей:

- зольность,
- массовая доля серы,
- железа,
- ионов хлора,
- влаги,
- степень концентрации водородных ионов,
- гранулометрический состав,
- доля летучих веществ.

По данным критериям отобраны марки ГСМ-1, ГСМ-2 и ЭУЗ-М, которые предназначены для изготовления изделий специального назначения.

Согласно ГОСТ 18191-78 «Графит специальный малозольный» и ГОСТ 10274-79 «Графит для производства электроугольных изделий», где подробно отражены характеристики выбранных выше марок, наиболее подходящей является марка ГСМ-1 с минимально допустимым содержанием примесей и наиболее подходящей для изготовления изделий специального назначения. Следовательно, в ходе формования разрабатываемой матрицы не должно возникнуть никаких затруднений при работе с данной маркой графита.

Следующий этап, анализ существующих способов изготовления, выбор наиболее оптимального техпроцесса производства защитной графитовой оболочки и расчет технологических параметров, связанных её производством.

Сборные ТВЭЛы изготавливаются поэтапно. Сначала из кристаллического графита вытачиваются две полусферы на стыковочных соединениях которых нарезается винтовая резьба. Одновременно с этим из порошкового графита и микро ТВЭлов (топливо) прессованием изготавливается ядро сферической формы. Далее все собиралось в единую конструкцию.

В этой технологии выявлен ряд недостатков:

1. В ходе вытачивания могут возникать как поверхностные, так и внутренние дефекты и микротрещины.

2. Слишком большая зависимость качества производимых элементов конструкции от оператора станка/настроек параметров реза.

3. Не смотря на высокую точность применяемого в атомной промышленности оборудования установлено, что между ядром и защитной оболочкой в собранном состоянии все равно находится небольшой воздушный зазор, который становится причиной пониженной теплоотдачи ТВЭла, а, самое фа-

тальное, является причиной ударов ядра о стенки оболочки, что приводит к ее разрушению.

В случае монолитного ТВЭла изготавливаются полусферы так же, как и ядро, методом прессования их порошкового графита, после чего все три элемента соединяются в специальной пресс-форме и «монолитизируются» в одну деталь.

Подобное решение приводит к анизотропии свойств, возникающей относительно оси прессования (приложения нагрузки), а также существует проблема хрупкости такой конструкции. Оба пункта нивелируются поверхностным осаждением пироуглерода из газовой фазы, слоем около 10 мкм. Однако полностью данные проблемы были бы решены лишь при объемном осаждении пироуглерода, которое становится невозможным из-за наличия в конструкции топливного ядра, продолжительное температурное воздействие на которое будет приводить к непосредственной активации ядра.

На основе анализа существующих решений была предложена следующая концепция. Все элементы оболочки сборного ТВЭла должны быть изготовлены из порошкового графита прессованием. Это позволит получить пористую конструкцию, пригодную для объемного уплотнения пироуглеродом. При формировании оболочки ТВЭлиз УУКМ наполнителем/скелетом будет служить графит, матрицей – пироуглерод, а оптимальной технологией – холодное прессование(рисунок 4) [4].

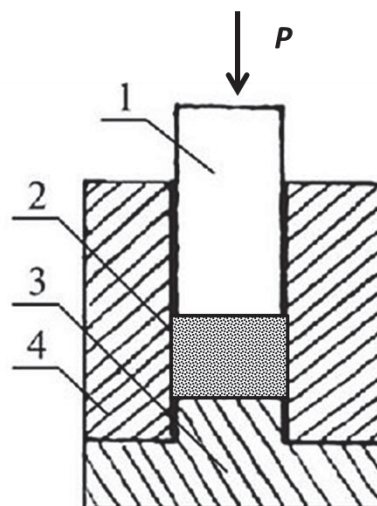


Рисунок 4 – Пример формовочной матрицы:
1 – матрица, 2 – порошок, 3 – нижний пуансон (подставка) и 4 – верхний пуансон, прикладывающий нагрузку [4]

В нашей работе были рассмотрены аспекты изготовления матрицы, описанные в книге под редакцией В.Н. Гребенника [1], отражающие ряд важных положений атомной энергетики.

Основными критериями при определении способа формования оболочки были требования к компонентному составу (степень чистоты) материала и прочностным характеристикам получаемого изделия.

Таким образом, было принято решение применить способ холодного прессования, с введением пластификатора, который будет в последующем удаляться при высокотемпературной термообработке без образования твердых коксовых остатков.

По результатам работы была получена и поэтапно расписана технология изготовления защитной оболочки сборного шарового ТВЭЛа из УУКМ, применяемого в высокотемпературных газоохлаждаемых атомных реакторах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребенник В.Н. «Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы – инновационное направление развития атомной энергетики»/ В.Н. Гребенник, Н.Е. Кухаркин, Н.Н. Пономарев-Степной – Энергоатомиздат Москва 2008.
2. ГОСТ 17022-81 «Графит. Типы, марки и общие технические требования»
3. RU 2 699 641 С1. Способ изготовления изделий из ультрамелкозернистого силицированного графита / Бушуев В.М. №2018123264; Заявлен 2018.06.26; опубликован 2019.09.06.
4. Клименков С.С. «Расчёт и конструирование формообразующего инструмента»: учебное пособие. В 2-х ч. Ч.2 / С.С. Клименков – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 250 с.
5. Соколкин Ю.В. «Технология и проектирование углерод-углеродных композитов и конструкций» / Соколкин Ю.В., Ташкинов А.А., Вотинов А.М.

– © 2023 Библиотека RealLib.org

6. Свойства углепластиков и области их применения / Б.И. Молчанов, М.М. Гудимов. ВИАМ. 1996.

7. Матричные графиты ТВЭлов ВТГР. Варианты приготовления, свойства, радиационное поведение. / Черников А.С. Михайличенко Л.И. Решетников В.А. Черкасов А.С. Мамий Д.П. Лебедев И.Г. – Атомная энергия том 72, 1992

8. Виргильев В.С. Радиационное изменение прочностных свойств графитов. – Атомная энергия т. 36 – вып. 6 1974

9. Углеродные материалы: учеб. пособие / Т. В. Комарова, С. В. Вержичинская. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012 – 192 с.

10. Графит - свойства, виды, состав и применение/ текст электронный: <https://www.graphitservis.ru/grafit/> дата обращения: 01.05.2024

11. Черников А.С. «Топливо и ТВЭлы ВТГР» / Ежемесячный теоретический и научно-технический журнал АН СССР и госкомитета по использованию атомной энергии СССР Том 65 вып. 1 Москва 1988

12. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов - сферические и другие твэлы / текст электронный <https://leg.co.ua/arhiv/generaciya/teplovydelyayuschie-elementy-yadernyh-reaktorov-16.html> (дата обращения 10.04.2023)

Осипов Иван Аркадьевич – студент группы *MuTM-11* Факультета специальных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: io8951508@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

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОГО ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛА

К. О. Мишин, Е. Р. Кирколуп

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

В статье показаны возможности применения стекла с полимерными пленками в качестве безопасного для эксплуатации стекла в строительстве. Показаны схемы установок для испытаний методами на стойкость к удару мягким телом и на стойкость к удару шаром. Приведены результаты испытаний на стойкость к удару мягким телом закаленного, многослойного, стекла с полимерными пленками и к удару шаром стекла с полимерными пленками. Выявлена рациональность использования стекла с полимерными пленками в качестве безопасного для эксплуатации.

Ключевые слова: *светопрозрачная конструкция, стекло с полимерными пленками, безопасность при эксплуатации, удар мягким телом, удар стальным шаром.*

В современном строительстве светопрозрачные конструкции являются неотъемлемой частью ограждающих конструкций как жилых, так и общественных, производственных зданий. Растет доля применения крупноформатных оконных блоков, панорамных окон, панорамного балконного остекления. Причем используют подобные решения и в индивидуальном малоэтажном строительстве, и в типовых проектах многоэтажных жилых зданий. Несмотря на рост использования светопрозрачных конструкций в современных ограждающих конструкциях, существует ряд типовых проблем их применения [1]. Например, закладываются некорректные технические решения из-за низкой осведомленности проектировщиков и архитекторов, отсутствуют единые критерии и методы расчета технических характеристик изделий, сложности в приемке работ по монтажу светопрозрачных конструкций, нарушение нормальной эксплуатации из-за отклонений температурно-влажностного режима помещений от нормативных требований, сложности с обеспечением безопасности при эксплуатации и обслуживанием. Основной причиной данных проблем следует назвать отсутствие единой нормативной базы в области светопрозрачных конструкций. Кроме того, следует отметить недостаточное количество научных исследований светопрозрачных конструкций. Имеющиеся исследования направлены в основном на изучение теплотехнических свойств светопрозрачных конструкций и их влияния на энергоэффективность зданий [2, 3]. Очень мало публикаций о способах получения безопасных светопрозрачных конструкций и исследованиях их прочностных

характеристик. В данной статье приводится описание экспериментального исследования на стойкость к удару мягким телом и к удару шаром стекол с полимерными пленками, использование которых возможно в светопрозрачных конструкциях, соответствующих уровню безопасности класса SM 4.

В качестве экспериментальных образцов использовали три вида стекла: многослойное стекло (триплекс), закаленное стекло и стекло с полимерной пленкой. Многослойное стекло используется в качестве безопасного при эксплуатации и представляет собой стекло, которое способно выдержать удар мягким телом. Триплекс применяется не только при остеклении окон и фасадов зданий, где необходимы функции безопасности, но и при остеклении транспортных средств (лобовые стекла автомобилей, железнодорожного транспорта, самолетов и судов). Триплекс бывает двух типов изготовления: заводской и заливной. Заводской триплекс представляет собой два стекла склеенных между собой специальной пленкой, толщина которой равна 0,38 мкм. В триплексе могут использовать и две пленки и более толщиной по 0,38 мкм каждая. При изготовлении триплекса используют PVB и EVA пленки. PVB пленки прочнее и обходятся дороже при изготовлении. Пленки EVA менее прочные и более текучие. Самые популярные виды заводского триплекса: толщиной 6 мм (3-0,38-3), толщиной 8 мм (4-0,38-4), толщиной 10 мм (5-0,38-5). Если необходимо триплекс большей толщины, то при изготовлении используют заливной способ. В заливном способе вместо пленки используют акролат. Тем самым стекла любой толщины склеивают между собой акролатом, помеща-

ют в ультрафиолетовую камеру, где под действием ультрафиолета происходит отверждение акролата. В качестве многослойного стекла в эксперименте использовали триплекс 6 мм (3-0,76-3), состоящий из двух стекол толщиной 3 мм склеенных между собой специальной пленкой толщиной 0,76 мм.

Закаленное стекло также используется в качестве безопасного стекла. Получают закаленные стекла путем контролируемой термической или химической обработки, повышая, таким образом, его прочность по сравнению с обычным стеклом. Закаленное стекло изготавливают следующим образом: листовое стекло нагревают до температуры 650-680 °С, следом материал резко охлаждают до состояния, когда внутри он еще мягкий и горячий, а наружная поверхность успела охладиться. До конца стекло остывает при комнатной температуре на протяжении длительного периода времени. Закаленное стекло изготавливают толщиной от 2 мм. Самые популярные закаленные стекла толщиной 4, 6, 8, 10 мм. Закалка приводит наружные поверхности к сжатию, а внутренние – к растяжению. Такие напряжения приводят к тому, что разбитое стекло разбивается на мелкие зернистые куски, а не на зазубренные осколки, как это делает обычное отожженное стекло. Кроме того, при закалке стекла происходит его деформация (чем тоньше стекло, тем больше его деформация). В качестве закаленного стекла в экспериментах использовали стекло 4М1з (стекло 4 мм закаленное).

Стекло с полимерными пленками – это листовое стекло с наклеенными на него полимерными пленками, в том числе моллированное. Для стекол применяются пленки толщиной 112 мкм, 200 мкм, 300 мкм. Пленки могут наклеивать как в один слой, так и в два слоя. Защитные пленки изготавливают из полиэстера или полиэтилентерефталата (ПЭТ). ПЭТ обладает устойчивостью к многократным деформациям при растяжении и изгибе, сохраняет свои высокие ударостойкие и прочностные характеристики. При изготовлении стекла с бронирующей пленкой, используют пленки фирмы «Sparks» толщиной 200 мкм и 300 мкм. Но ударопрочные пленки «Sparks» используются и для установки на обычное стекло, которое потом становится ударостойким и безосколочным. В эксперименте в качестве стекла с полимерными пленками использовались стекла толщиной 4, 6 мм (4М1, 6М1) с полимерными пленками фирмы «Sparks» толщиной 300 и 400 мкм.

Для проведения испытаний стекол на стойкость к удару мягким телом по ГОСТ

33559-2015 «Стекло и изделия из него. Метод испытания на стойкость к удару мягким телом» была создана установка (рисунок 1) из алюминиевого профиля СИАЛ КП50. Стойки и ригели экспериментальной установки собирались из профиля, толщину которого брали 210 мм, ширину 50 мм, момент инерции профиля $I = 681 \text{ см}^4$. Испытуемые образцы изготавливали в соответствии с ГОСТ 33559-2015 размером 1100x900 мм. В качестве мягкого тела, используемого для удара, применяли кожаный мешок со свинцовой дробью массой 45 кг. На данной установке проводили испытания на стойкость к удару мягким телом стекла с полимерными пленками разной толщины, а также многослойного стекла (триплекса) и закаленного стекла, на класс защиты СМ 4. Высоту падения мешка в эксперименте брали равной 2000 ± 50 мм. Образцы проходили испытания, если после удара в них не образовывались отверстия, а также, если отверстия в образце образовывались после удара, но при этом их диаметр не превышал 76 мм. Наряду с этим испытуемый образец не должен был выпасть из зажимной рамы. Отметим, что метод испытания ударом мягким телом имитирует то, какое воздействие окажет тело человека на стекло при их столкновении. При этом падение мягкого тела с различной высоты будет соответствовать различной скорости движения тела человека.

Испытуемые образцы по-разному прошли экспериментальную проверку (см. табл. 1). Из таблицы 1 видно, что при проведении испытаний триплекса, стекло выдержало удар мягким телом, сквозных отверстий обнаружено не было. Закаленное стекло не прошло испытание, разбилось на мелкие кусочки. Стекла толщиной 4 мм с полимерными пленками 300 и 400 мкм не прошли проверку. В результате удара образовывалось отверстие более 76 мм, при этом не наблюдалось разлета осколков. Также не прошло испытание стекло толщиной 6 мм с пленкой 300 мкм. Стекло толщиной 6 мм с пленкой 400 мкм выдержало испытания, сквозных отверстий обнаружено не было.

Для проведения испытаний на стойкость к удару шаром была собрана установка (рисунок 2) по ГОСТ 32564.1-2013 «Метод испытаний на стойкость к удару шаром» из алюминиевого профиля ALUTECH F50. Стойки экспериментальной установки брали из профиля высотой 115 мм, шириной 50 мм. В качестве уплотнителя использовали рулонную резину толщиной 5 мм. Прижимная планка была изготовлена из стали 4 мм, которая обеспечивала зажатие испытуемого образца

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОГО
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛА**

по всем четырем сторонам с перекрытием края на 32,5 мм. Испытуемые образцы изготавливали в соответствии с ГОСТ 32564.1-2013 размером 1100х900 мм. Используемый в эксперименте шар брали диаметром 100 мм и массой 4,1 кг. На данной установке проводили испытания стекла с полимерными пленками на класс защиты P2A. Высоту падения

шара в эксперименте брали равной 3000 ± 50 мм. На каждый испытуемый образец шар сбрасывали три раза, образуя треугольник со сторонами 130 ± 20 мм. В данном методе образец считается прошедшим испытания, если он выдержал три удара, без сквозного проникновения шара.

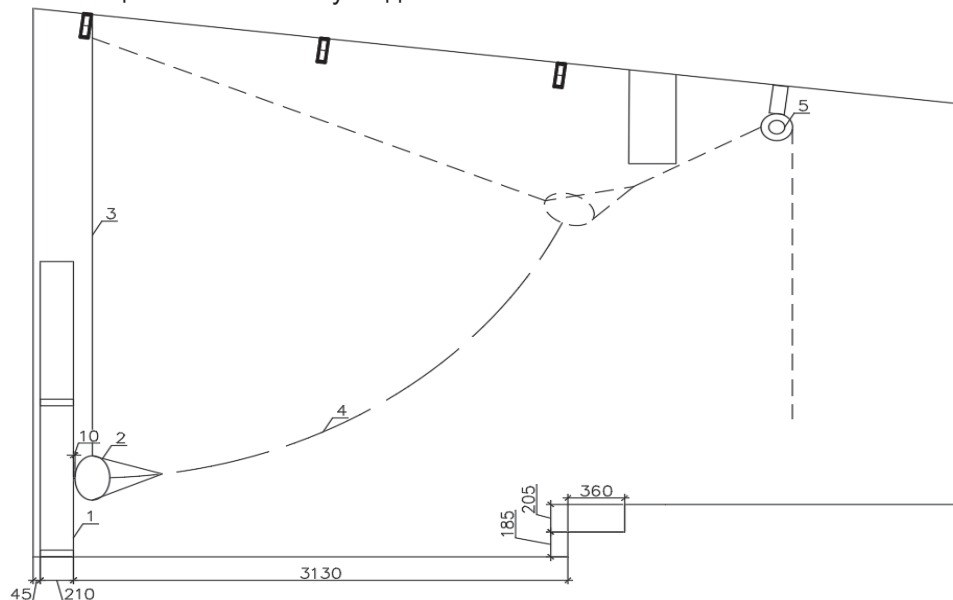


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для проверки стекол ударом мягким телом:
1 – стоечно-ригельная система СИАЛ КП50; 2 – кожаный мешок массой 45 кг, заполненный свинцовой дробью; 3 – стальной трос, диаметром 6 мм; 4 – альпинистская веревка диаметром 10 мм; 5 – стальной блок

Таблица 1 - Результаты испытаний стекол на удар мягким телом

№	Наименование стекла	Формула	Устойчивость к удару	Примечание
Метод испытаний на стойкость к удару мягким телом				
1	Стекло закаленное	4M1з	Нет	Разбилось на мелкие осколки. Разлет осколков более 3 м.
2	Многослойное стекло	3-0,76-3	Да	Сквозных отверстий не обнаружено.
3	Стекло с полимерной пленкой 300 мкм	6M1-0,3	Нет	Отверстие диаметром более 76 мм. Осколки сдержала пленка.
4	Стекло с полимерной пленкой 300 мкм	4M1-0,3	Нет	Отверстие диаметром более 76 мм. Осколки сдержала пленка.
5	Стекло с полимерной пленкой 400 мкм	4M1-0,4	Нет	Отверстие диаметром более 76 мм. Осколки сдержала пленка.
6	Стекло с полимерной пленкой 400 мкм	6M1-0,4	Да	Сквозных отверстий не обнаружено.
Метод испытаний на стойкость к удару шаром				
1	Стекло с полимерной пленкой 300 мкм	6M1-0,3	Нет	Шар прошел на сквозь после второго падения.
2	Стекло с полимерной пленкой 400 мкм	6M1-0,4	Да	Сквозных отверстий не обнаружено.

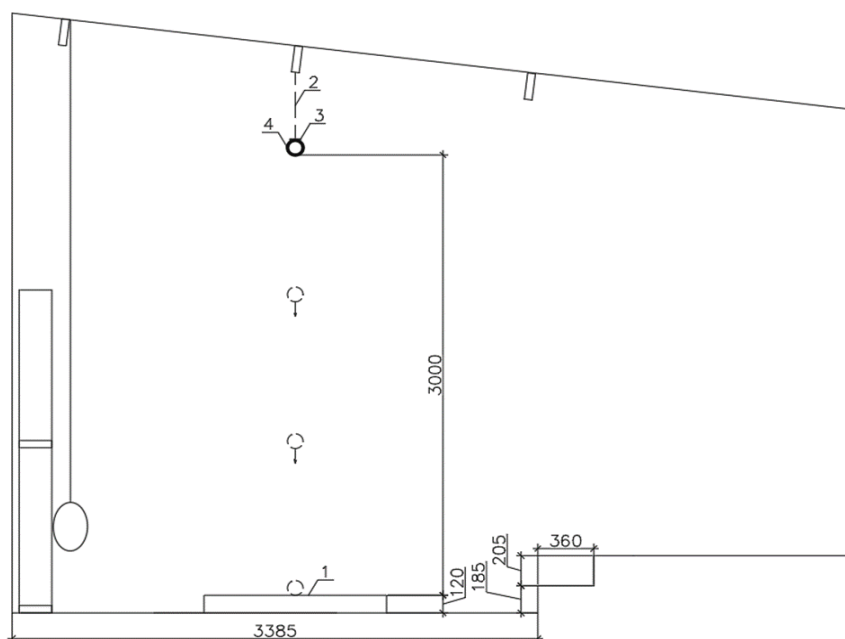


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки для проверки стекол ударом шаром:
 1 – стоечно-ригельная система ALUTECH F50; 2 – стальной трос диаметром 6 мм;
 3 – электромагнит; 4 – стальной шар диаметром 100 мм, массой 4,1 кг

В результате проведенных испытаний на стойкость к удару шаром (см. табл. 1) получили, что стекло толщиной 6 мм с пленкой толщиной 300 мкм не проходит испытание. Шар проходил сквозь стекло уже после второго падения. А вот стекло толщиной 6 мм с пленкой 400 мкм прошло испытание, после трех падений сквозных отверстий обнаружено не было. Таким образом, можно сделать вывод, что стекло 6М1 с полимерной пленкой 400 мкм является ударостойким.

Заключение

В результате проведенных экспериментов выявили, что стекло с полимерной пленкой (6М1–0,4) выдерживает испытание на удар мягким телом, падающего с высоты 2 м, и выдерживает испытание на удар стальным шаром, падающего с высоты 3 м. В связи с тем, что стекла с полимерной пленкой не требуют каких-то высокотехнологичных процедур по их изготовлению, являются наиболее экономичными в сравнении с многослойными и закаленными стеклами, и при этом они соответствуют классам защиты SM 4 и P2A, то рациональней всего использовать такие стекла в качестве безопасных при эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинов А.П. Комплексный подход к расчету и проектированию светопрозрачных конструкций / А.П. Константинов, А.М. Ибрагимов // Жилищное строительство. – 2019.– № 1-2.– С. 14-17.
2. Семенова Э.Е. Исследование применения энергосберегающих светопрозрачных конструкций зданий / Э. Е. Семенова, Е. О. Логвинова // Высокие технологии в строительном комплексе. – 2018. – № 1. – С. 26-29.
3. Сергеева Н.Д. Сравнительный анализ зарубежных и отечественных технологий устройства светопрозрачных ограждающих конструкций / Н.Д. Сергеева, А.В. Лисютин, Д.Ю. Бокова // Инновации в строительстве - 2017: материалы международной научно-практической конференции. Брянский государственный инженерно-технологический университет, Строительный институт. 2017. – С. 147-153.

Мишин Константин Олегович – студент группы С-02 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kostuamishin@mail.ru.

Кирколуп Евгений Романович – к.т.н., доцент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kirkolup@mail.ru.

ПРИЧИНЫ АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ

Д. С. Драгалин, Т. Е. Лютова

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

Аварии на газораспределительных сетях являются серьезной проблемой, требующей внимания и принятия соответствующих мер для предотвращения возможных чрезвычайных последствий. В данной статье рассмотрены основные причины аварий на газовых сетях, их последствия. Важно понимать, что соблюдение правил безопасности и профилактические меры играют ключевую роль в предотвращении аварийных ситуаций.

Ключевые слова: магистральный газопровод, статистика аварийности, газораспределительная сеть, диагностика, трубопровод.

Газораспределительная сеть представляет собой инженерную систему трубопроводов, оборудования и сооружений, предназначенную для транспортировки природного или сжиженного газа от источников добычи или хранилищ к конечным потребителям (рисунок 1). Она включает в себя магистральные газопроводы, распределительные станции, газорегуляторы, запорную арматуру и другие элементы, обеспечивающие безопасную и эффективную транспортировку газа к потребителям. Газораспределительные сети играют ключевую роль в обеспечении постоянного доступа к газу для домашнего и промышленного использования, а также в поддержании стабильности энергетического сектора.



Рисунок 1 – Газораспределительная станция

Аварии на газопроводе могут иметь серьезные последствия, как для людей, так и для окружающей среды. Ниже приведены основные последствия аварий на газопроводе:

1. Угроза жизни и здоровью: Прежде всего, аварии на газопроводе могут представлять непосредственную угрозу для жизни

и здоровья людей. Утечка газа может привести к отравлению, пожарам или взрывам, особенно если находится в замкнутых помещениях или вблизи населенных пунктов.

2. Пожары и взрывы: Утечка газа может легко возгореться, что может привести к пожарам и взрывам. Это не только угрожает жизням и имуществу, но также может вызвать значительные материальные потери.

3. Экологические последствия: Выбросы газа в окружающую среду могут привести к загрязнению почвы, воды и воздуха. Это может негативно повлиять на экосистему и здоровье живых организмов, включая человека.

4. Простой в работе газопровода: Аварии на газопроводе могут привести к временному прекращению транспортировки газа, что может создать проблемы с поставкой газа к потребителям и в конечном итоге повлиять на энергетическую безопасность региона.

5. Экономические потери: Восстановление поврежденного газопровода, устранение последствий аварии и возможные компенсации потерпевшим могут привести к значительным экономическим потерям для компаний и государств

К основным причинам аварий на газопроводах различных объектов газового хозяйства относятся (рисунок 2) [1]:

- дефекты в сварных стыках;
- разрывы сварных стыков;
- дефекты в трубах, допущенные на заводе-изготовителе;
- разрывы компенсаторов;
- провисание газопровода;
- некачественная изоляция или ее повреждение;
- коррозионное разрушение газопровода;
- повреждение газопроводов при производстве земляных работ;

- повреждение надземных газопроводов транспортом;
- повреждение от различных механических; усилий.

Россия, обладая одними из крупнейших запасов природного газа в мире, имеет обширную сеть газопроводов, играющих ключевую роль в обеспечении как внутреннего, так и экспортного спроса на этот вид энергоресурса.

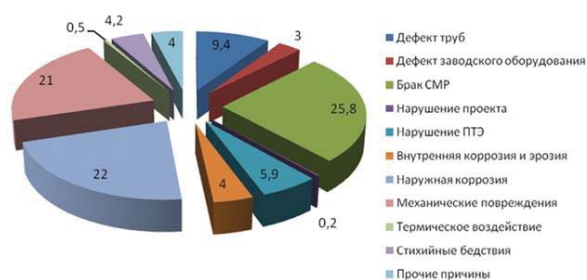


Рисунок 2 – Причины аварий на газораспределительных сетях (%)

На рисунке 3 представлена статистика аварий на магистральном газопроводе России за 2019 – 2022 г. Данные показаны по таким областям как: Московская, Ленинградская, Алтайский край, Ямало-Ненецкого автономного округа, Пермского края, Челябинская, Самарская, Саратовская, Хабаровская и т.д. [2].

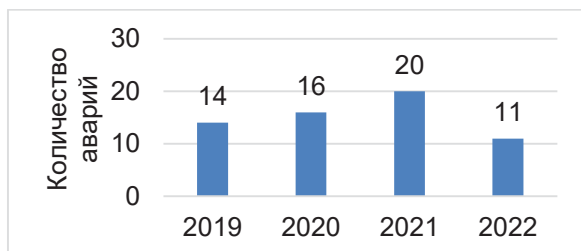


Рисунок 2 – Распределение аварий по годам на магистральном газопроводе

По результатам анализа, установлено, что больше аварий приходится на неисправность и износ оборудования.

В наше время, чтобы снизить аварийность магистральных газопроводов применяют современные методы расчетов и испытаний на прочность и ресурс, методы штатной и оперативной диагностики в том числе внутритрубной, методы обнаружения и локализации течей, специальные системы крепления газопроводов [3 – 5].

Таким образом, анализируя аварии на магистральном газопроводе, можно сделать вывод о приоритетных направлениях профилактической работы по борьбе с возникновением причин таких ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ аварийности магистральных трубопроводов России / Р.Х. Идрисов, К.Р. Идрисова, Д.С. Кормакова // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2019. – № 2. – С. 44 – 46.
2. Анализ причин возникновения аварий на магистральных трубопроводах / С.А. Корнеева // Вестник магистратуры. – 2019. – № 10-5 (97). – С. 21 – 23.
3. ГОСТ 34741-2021. Системы газораспределительные. Требования к эксплуатации сетей газораспределения природного газа : дата введения 20-10-2021. – Москва. – 134 с.
4. ГОСТ Р 58095.4-2021. Требования к сетям газопотребления: дата введения 2021-09-01. – Москва. – 84 с.
5. ГОСТ 56091-2014. Техническое расследование и учет аварий и инцидентов на объектах единой и региональных систем газоснабжения. – Москва: Стандартиформ, 2014. – 44 с.

Драгалин Дмитрий Сергеевич – студент группы С-03 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dimadragalin@mail.ru

Лютова Татьяна Евстафьевна – старший преподаватель кафедры «Инженерные сети, теплотехника и гидравлика», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: lut-t@mail.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ И ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАСТИН И ОБОЛОЧЕК

М. А. Подъяпольская, И. К. Калько

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

В статье приведены различные способы решения задач из теории упругости, к которым относятся расчеты пластин и оболочек. Приведены примеры расчета жестко заделанных по контуру пластины и пологой оболочки вариационными и численными методами, а также в программных комплексах при помощи метода конечных элементов. В выводе дана оценка расхождений полученных результатов. Помимо сравнения результатов между численным решением и решением, полученным в известных расчетных программах, произведен расчет в разработанном в АлтГТУ расчетном комплексе *Plastina*, в котором реализована возможность расчета пластин с различными граничными условиями и приложением нагрузок.

Ключевые слова: пластина, оболочка, SCAD, Лира САПР, МКЭ, вариационный метод, поля напряжений, программный комплекс.

В аналитической форме точное решение задач теории упругости при соблюдении граничных условий возможно лишь в определенных частных случаях нагружения и условий закрепления тел. В практике особое значение имеют выводы приближенных методов решения, обеспечивающих результаты достаточной точности [1]. Приближенные методы укрупненно делятся на две группы: методы приближенного решения краевых задач для дифференциальных уравнений, и прямые методы, одним из которых является метод конечных элементов (МКЭ), реализующийся в программных расчетных комплексах.

В ходе работы были рассчитаны с помощью двух методов жестко заделанные по контуру пластина и пологая оболочка, как наиболее распространенные задачи теории упругости. Пластина была рассчитана в среде MathCAD 15 при помощи метода Бубнова-Галеркина, а также в программе *Plastina* (расчет тонких плит с различными условиями опирания при действии произвольной нагрузки) и ПК SCAD Office [2]. Пологая оболочка была рассчитана при помощи MathCAD 15, а также в ПК SCAD Office и ЛИРА-САПР 2016.

Исходные данные для расчета пластины (Рисунок 1): $h = 0,3$ м; $a = 4$ м; $b = 6$ м; $q = 2,8$ Т/м²; $\mu = 0,3$ – коэффициент Пуассона для стали; $E = 2,1 \cdot 10^6$ МПа – модуль упругости стали. Равномерно-распределенная нагрузка приложена в центре пластины к площади размерами $a \cdot b$.

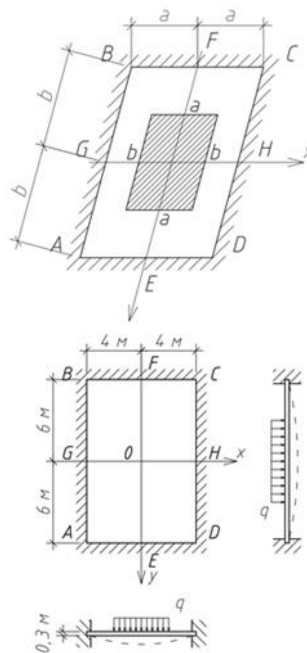


Рисунок 1 – Схема пластины

Рассмотрим одно из характерных сечений пластины EF и определим в нем минимальные и максимальные значения усилий, полученные различными методами. При решении задачи в MathCAD для нахождения коэффициентов в общем уравнении прогиба использовался вариационный метод Бубнова-Галеркина, заключающийся в подборе ряда функций, удовлетворяющих всем граничным условиям и последующего их интегрирования [1]. Для изгибающего момента на грани EF были получены следующие эпюры усилий (рисунок 2) и их значения (таблица 1).

Таблица 1 - Величины усилий M_x , Q_y в характерных координатах в сечении EF для пластины

	Величина M_x , Т*м/м	Величина Q_y , Т/м
MathCAD	-0,043	-0,109
	0,363	0,109
Plastina	-0,0438	-0,1067
	0,3721	0,1067
SCAD	-0,047	-0,11
	0,381	0,11

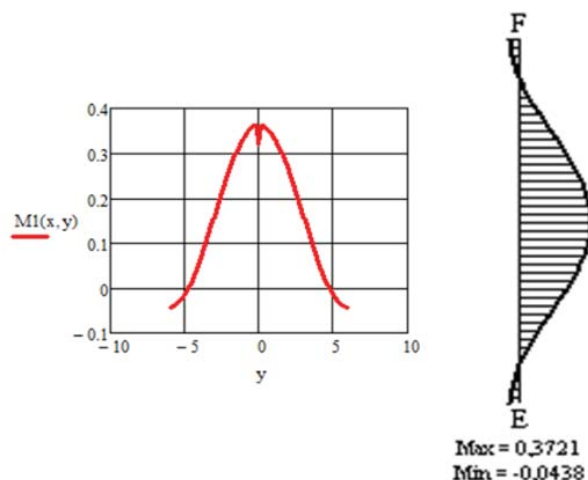


Рисунок 2 - Эпюра M_x в среднем сечении в MathCAD и программе Plastina

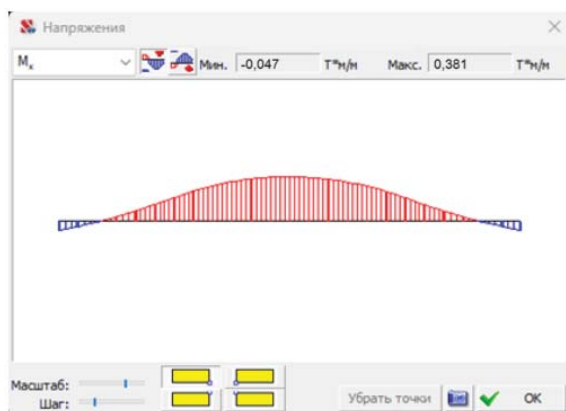


Рисунок 3 - Эпюра M_x в среднем сечении в SCAD

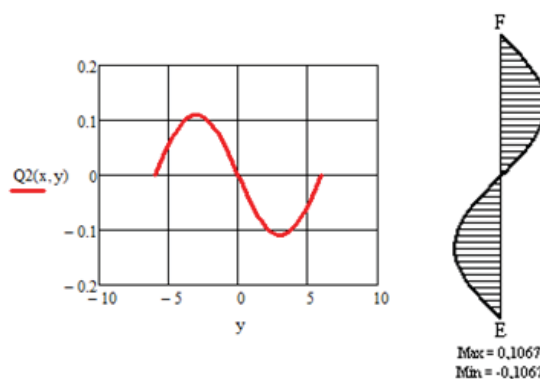


Рисунок 4 - Эпюра Q_y в среднем сечении в MathCAD и программе Plastina

Таким образом, погрешности расчета в сравнении методов составили: MathCAD – Plastina: 2,42%; Plastina - SCAD: 2,36%; MathCAD – SCAD: 4,72%.

В плоских конечных элементах, на которые разбивается модель пластины, усилия вычисляются в центре тяжести каждого элемента. В дальнейшем данное усилие может быть отображено как отдельно для каждой точки, как эпюра по сечению и в виде изополей. При этом карта изополей строится на основе интерполяции результатов между соседними конечными элементами. Дополнительно на рисунках 5-7 представлены изополя усилий и значения перемещений в пластине.

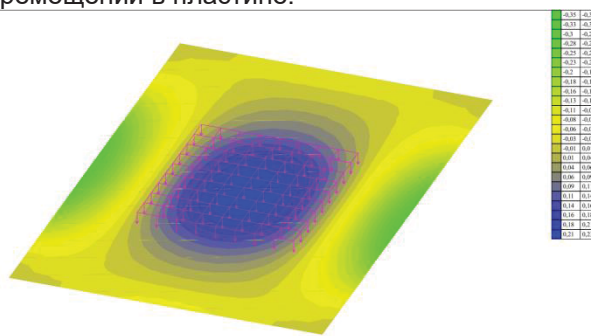


Рисунок 5 - Изополя усилий M_x в пластине в SCAD

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ И ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАСТИН И ОБОЛОЧЕК

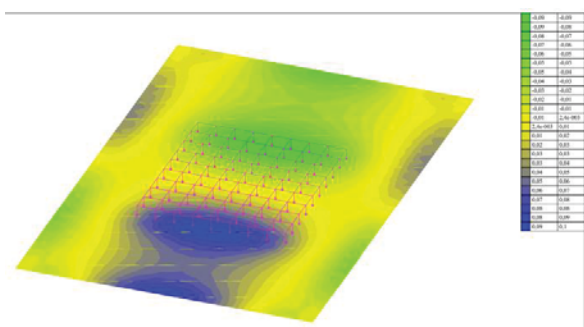


Рисунок 6 - Изополюсы усилий Q_y в пластине в SCAD

Таблица 2 - Величины усилий M_x , N_y , перемещения Z в оболочке в среднем сечении

	Величина M_x , Н	Величина N_y , Н/см	Величина перемещения Z , см
MathCAD	-0,225	-17,37	0
	2,32	-3,24	$1,697 \cdot 10^{-3}$
SCAD	-0,237	-17,83	0
	2,4349	-3,24	$1,73 \cdot 10^{-3}$
ЛИРА-САПР	-0,23	-17,4	0
	2,39	-3,24	$1,73 \cdot 10^{-3}$

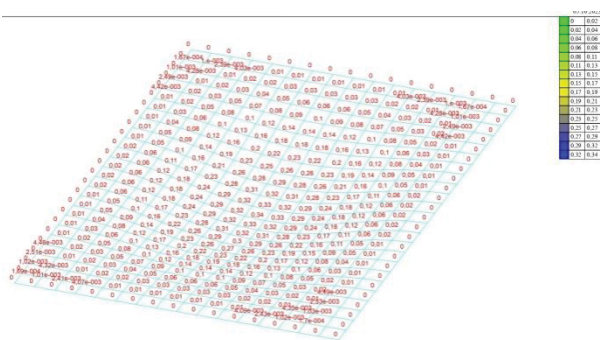


Рисунок 7 - Перемещения в пластине в SCAD

Исходные данные для расчета полой оболочки жестко закрепленной по контуру (Рисунок 8): $a = 100$ см; $b = 100$ см; $\delta = 1$ см; $f_1 = f_2 = 5$ см; $q = 1$ кПа; $\mu = 0,17$; $E = 4 \cdot 10^4$ МПа.

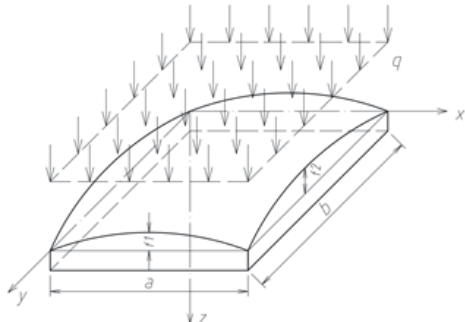


Рисунок 8 - Схема полой оболочки

Определяем значения усилий M_x , N_y , а также перемещения по Z в сечении, соответствующем середине оболочки, при котором $x = 0 \dots a$, $y = b/2$ (Таблица 2).

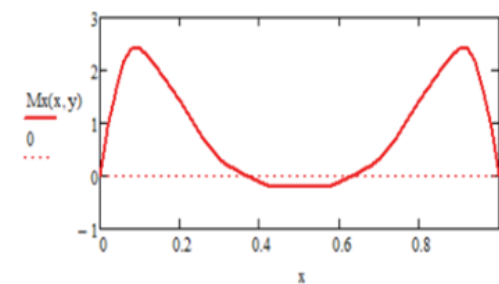


Рисунок 9 - Эпюра M_x в среднем сечении оболочки в MathCAD

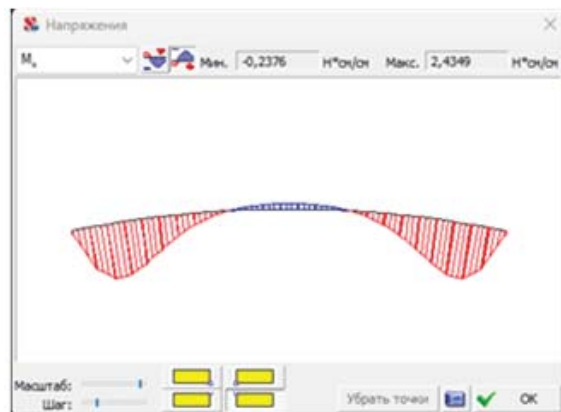


Рисунок 10 - Эпюра M_x в среднем сечении оболочки в SCAD

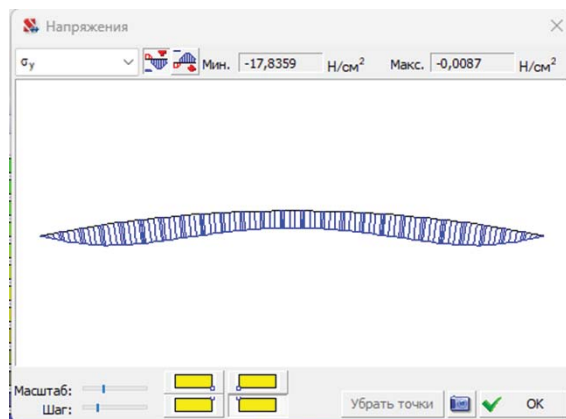


Рисунок 11 - Эпюра N_y в среднем сечении оболочки в SCAD

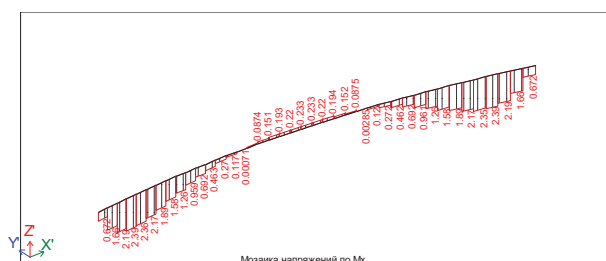


Рисунок 12 - Эпюра M_x в среднем сечении оболочки в ЛИРА-САПР

Таким образом, погрешности расчета в сравнении методов составили: MathCAD – SCAD: 4,72%; SCAD - ЛИРА: 1,84%; MathCAD – ЛИРА: 2,93%. Дополнительно на рисунках 13-15 представлены изополя усилий и значения перемещений в пологой оболочке в ЛИРА-САПР.

Расчет производился тремя способами: при помощи MathCAD 15, в программных комплексах SCAD 21.1.1.9.9 и ЛИРА-САПР 2016. В последних двух программных комплексах расчет основан на методе конечных элементов (МКЭ), в котором расчетная схема конструкции разбивается на четырехугольные конечные элементы.

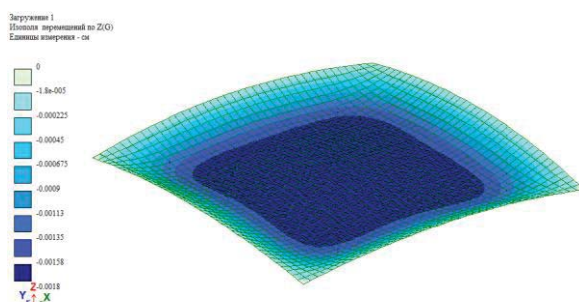


Рисунок 13 - Изополя перемещений в ПК ЛИРА-САПР

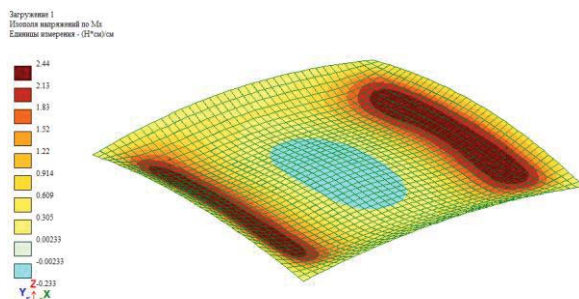


Рисунок 14 - Изополя напряжений M_x в ПК ЛИРА-САПР

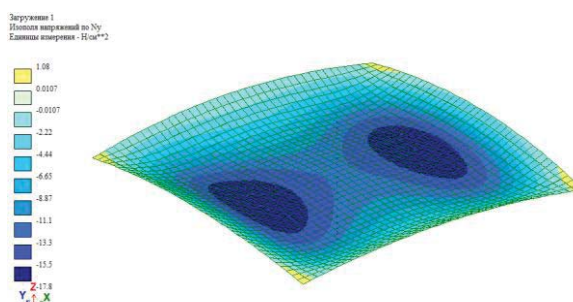


Рисунок 15 - Изополя напряжений N_y в ПК ЛИРА-САПР

На основании приведенных погрешностей при расчете различными приближенными методами, можно сделать вывод, что все величины отклонений находятся в пределах допустимых значений. Таким образом, для решения задач теории упругости по расчету пластин и оболочек можно использовать как вариационные, так и прямые методы (МКЭ), реализующиеся в различных программных комплексах. Также решение с достаточной точностью обеспечивает разработанная в АлтГТУ программа для расчета тонких плит, имеющая свидетельство о государственной регистрации программы и дающая результаты, аналогичные иным способам расчета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А.В. Основы теории упругости и пластичности / А.В. Александров, В.Д. Потапов. – М.: Высшая школа, 1990. – 400 с.
2. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD: учеб. пособие / Криксунов Э. З., Маляренко А. А., Карпиловский В. С. - М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2008 – 590 с
3. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР®. Руководство пользователя. Обучающие примеры Ромашкина М.А., Титок В.П. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. Электронное издание, 2018г. – 254 с.

Подъяпольская Мария Александровна – студентка группы СУЗ-01 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mariapodyapolskaya@mail.ru.

Калько Иван Кондратьевич – к.т.н., доцент кафедры «Строительные материалы и автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ikkalko@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

Ю. Е. Барабанова, О. С. Анненкова

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

Передвижение исторических зданий является уникальным и захватывающим процессом, который позволяет сохранить ценные исторические памятники и предотвратить их утрату. Этот метод, который используется во многих странах по всему миру, позволяет сохранить уникальные архитектурные шедевры и передать их будущим поколениям.

Ключевые слова: передвижение зданий, подготовительные работы, подъем и опоры, тяга и тяговые машины, мониторинг и контроль, окончательная установка.

В современных городах часто возникает проблема сохранения старых зданий из-за изменений в городской застройке, строительства новых объектов или развития инфраструктуры. Передвижение исторических зданий становится одним из способов решения этой проблемы, позволяя сохранить архитектурные памятники и сохранившуюся историческую ценность.

Технология передвижения зданий – это комплексный процесс, включающий в себя применение специальных инженерных методов, оборудования и технологий для перемещения готовых зданий или сооружений с одного места на другое. Он предполагает использование различных методик и технических средств для обеспечения безопасного и успешного перемещения здания.

Передвижение зданий предусматривает основные методы и технологии производства работ, проходящие в несколько этапов.

Первый этап – подготовительные работы. Перед началом процесса перемещения здания необходимо провести подготовительные работы, включающие укрепление фундамента и стен здания, удаление препятствий на пути передвижения, оценку состояния здания и разработку плана перемещения.

Второй этап – подъем опоры. Для перемещения здания используются специальные подъемные механизмы, такие как гидравлические домкраты или подкатные устройства. Здание поднимается с помощью этих механизмов и устанавливается на опоры или специальные подкатные структуры.

Следующий этап – тяга и тяговые машины. После подъема здание начинает перемещаться с помощью тяги или тяговых машин. Это может быть осуществлено путем применения тракторов, гусеничных машин,

гидравлических устройств или других технических средств.

Мониторинг и контроль. В процессе передвижения здания осуществляется постоянный мониторинг его положения, стабильности и состояния. Это позволяет минимизировать риски повреждений или чрезмерного перемещения здания.

Последний этап – окончательная установка. После перемещения здания на новое место выполняется его окончательная установка и укрепление. Это включает установку на новый фундамент, соединение со смежными зданиями или коммуникациями и завершающие отделочные работы.

Искусство передвижения массивных предметов на значительные расстояния было мастерски использовано различными древними цивилизациями. Несколько тысяч лет назад египтяне превосходно справлялись с транспортировкой своих ценных статуй фараонов и обелисков, применяя простые, но очень эффективные устройства, вроде деревянных катков, полозьев и человеческого труда.

Впервые документально зафиксировано передвижение здания в 1445 году в Италии. Инженер Аристотель Фиораванти поверг в шок жителей Болонья, передвинув колокольню высотой с современный девятиэтажный дом на 13 метров, освобождая место для строительства городской администрации. Архитектор использовал систему катков и полозьев, а сама башня была стянута деревянным каркасом для устранения деформаций [1].

Первый пример передвижения здания в России зафиксирован в 1812 году – деревянная церковь в Моршанске. Первое каменное здание было перемещено в 1898 году на Каланчевской улице в городе Москва под руко-

водством инженера Федоровича. Подготовительные работы к переезду дома включали в себя: вынос оконных и дверных блоков, разборка печей, стяжкой обручем из рельсов, срезкой фундамента. Перенос дома по рельсам на 100 м с помощью коней занял неделю [3].

Во время реконструкции столицы, которая предполагала расширение центральных улиц, на Тверской сдвинули несколько зданий по плану специалистов Метростроя. Инженеры Треста придумали новую технологию для передвижения домов на улице Тверской – передвижение жилого дома, не отключая его от систем жизнеобеспечения. В квартирах горел свет, была вода, инженеры настроили это путем прокладки временной системы коммуникаций, состоящей из резиновых труб, соответственно технология не требовала выселения жильцов, а некоторые даже не заметили изменение локации. Перед тем, как сдвинуть дом, были проложены рельсы до нового местоположения, далее срезали тросами дом от фундамента, затянули основание рамой, которую потом поставили на катки и двигали с помощью лебёдок, сзади помогали домкраты [3].

Самые необычные передвижения проходили у нас в столице.

В 1937 году передвинули 5-этажный каменный дом 5/16 на улице Серафимовича (рисунок 1), который мешал строительству моста. Особенность передвижения заключалась в том, что здание было необходимо поднять на 1,87 метра в высоту. Подъем осуществлялся на домкратах, подставленных на катки. Здание, заехав по рельсам на новый фундамент, проехало 74 метра [1].



Рисунок 1 – Процесс переезда дома на улице Серафимовича

Еще один необычный пример – Саввинское подворье (рисунок 2). Сложность заклю-

чалась в огромной массе здания – 24 тысячи тонны. Здание скрепили металлической рамой, после чего установили на 2100 катков и двигали по рельсам, с помощью электролебёдок и домкратов [1].



Рисунок 2 – Процесс переезда Саввинского подворья

В 1939 году переехало на новое место здание Моссовета (рисунок 3), построенное в 1782 году. Передвигая старинную постройку, никто не знал, как оно поведет себя в движении. Особенностью в технологии являлось то, что работы проводили закрытым методом, так как здание было статусным. Здание, весом 20 тысяч тонн, переехало вместе с родным фундаментом на 14 метров в течение 40 минут, что послужило рекордом [1].



Рисунок 3 – Переезд здания Моссовета

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

В 1940 году Московская глазная больница сменила свою локацию (рисунок 4). Инженеры повернули здание на 97 градусов, скалили по склону и задвинули в Мамонтовский переулок на заранее возведенный этаж. Здание выросло снизу вверх на этаж [1].



Рисунок 4 – Переезд здания Моссовета

В 70-х встал вопрос о сносе дома Сытина (рисунок 5), построенный в начале 20 века, который закрывал вид нового корпуса «Известий». Так как здание являлось памятником архитектуры, было решено передвинуть его на 33 метра в сторону. Здание скрепили металлическим каркасом. Чтобы здание стало легче, оттуда многое было вынесено, штукатурка отбита. Несмотря на стяжки и пояса, дворовая часть здания не уцелела.



Рисунок 5 – Переезд дома Сытина

После реконструкции Москвы здания стали гораздо реже двигать.

Недавнее событие в сфере передвижения зданий. В декабре 2024 года впервые в Санкт-Петербурге было перемещено здание

корпуса Императорского воспитательного дома, построенного в 1913 году, ради новой стройки. Здание - двухэтажное, весом 3.2 тысяч тонн. Корпус был смещен на 7 метров на запад, затем 45 метров на юг [2].

По данной технологии переезд здания проходил в несколько этапов. Для начала внешний фасад укрепили металлической арматурой (рисунок 6). Далее в подвале под зданием соорудили две железобетонные плиты толщиной 30 см. Верхняя плита связана с внешней обвязкой дома специальными балками – ребрами жесткости, эта плита служила опорой зданию и принимала на себя вес строения. К плите установили 50 домкратов несущей способностью 150 тонн. Нижняя плита несла функцию трамплина – на нее опирались домкраты, с помощью которых приподнимали верхнюю плиту с домом. Затем конструкцию установили на роликовую систему, здание передвигалось со скоростью 4 см в минуту [2].



Рисунок 6 – Подготовка здания корпуса Императорского воспитательного дома к переезду

Предлагаемая технология переноса зданий принципиально отличается от предыдущих технологий тем, что все силы направлены к бетонной плите, а не к несущим стенам, благодаря чему были исключены повреждения стен и конструкции.

На проведение передвижки было потрачено 100 млн. руб. В дальнейшем старинную постройку реконструируют, и она будет украшением нового жилого комплекса бизнес-класса.

Технология передвижения зданий позволяет сочетать как новейшие методы, так и методы прошлых лет. Методика передвижения зданий позволяет эффективно перемещать здания, сохраняя их целостность, историческую и архитектурную ценность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как в Москве в 1930-х двигали дома вместе с жильцами. Фото и видео. Детальный разбор. // Дзен URL: <https://dzen.ru/a/Y6M7To54gzrzkEzm> (дата обращения: 30.03.2024).

2. В Петербурге впервые в истории передвинули целый дом. // rbc URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/05/01/2024/6597acab9a794796c4c6f8f3?ysclid=ludwlt36y0575442791 (дата обращения: 30.03.2024).

3. История передвижения зданий (часть 1) // masterok.livejournalURL:s://masterok.livejournal.com/2390764.html?ysclid=ludwy91ilc613875275 (дата обращения: 30.03.2024).

Барабанова Юлия Евгеньевна – студент группы С-11 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: barabanovaulia13@gmail.com.

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.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В Г. БАРНАУЛЕ

А. В. Гамарник, Б. М. Черепанов

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

В статье рассмотрены особенности и уникальность реставрации памятников культуры. Выделены основные отличия от гражданских объектов. Представлен основной конструктив для усадьбы Сухова в г. Барнауле, перечислены основные работы при изменении конструктива. Рассмотрены 3 варианта для усиления фундамента. Описана технология усиления фундамента путем подведения фундаментной плиты.

Ключевые слова: памятники архитектуры, реставрация, усиление фундамента, монолитная железобетонная плита, уширение, цементация, грунтовые воды, современные методы, фундаменты, усадьба купцов Суховых.

Памятники архитектуры Барнаула - это особый вид культурного наследия, «настоящее» лицо города. Они несут свою вековую историю.

Ценность представляют сооружения различного назначения, как гражданские, административные, общественные здания, научные предприятия и т.д., так и промышленного, культового и военного назначения.

Поскольку они несут свою вековую значимость, то таким памятникам архитектуры требуется реставрация. За последние годы в Барнауле ведется большая работа по реставрации и популяризации объектов культурного наследия, благодаря этому город становится привлекательным для развития историко-культурного туризма.

Реставрация памятников архитектуры процесс достаточно сложный и уникальный, имеющий значительные отличия от реставрации гражданских зданий. Главной особенностью является историческая и культурная ценность, в то время как жилые дома могут быть более современными, не иметь никакой истории. Следующим значимым отличием является особенность конструкции. Здесь уже наблюдается связь с исторической особенностью, поскольку памятники архитектуры часто имеют уникальные архитектурные элементы и детали, которые требуют специальных знаний и навыков при монтаже. Реставрация памятников архитектуры может требовать больших финансовых затрат из-за специфики работ и использования высококвалифицированных специалистов. Напротив, гражданское строительство может быть более доступным в связи со своей «универ-

сальностью». Кроме того, если реставрация памятников архитектуры в основном направлена на сохранение и восстановление исторического значения, то для гражданских объектов это улучшение фасада, либо повышение комфорта проживания.

На данный момент в городе ведется реставрация усадьбы купцов Суховых по ул. Льва Толстого, 33 (рисунок 1).

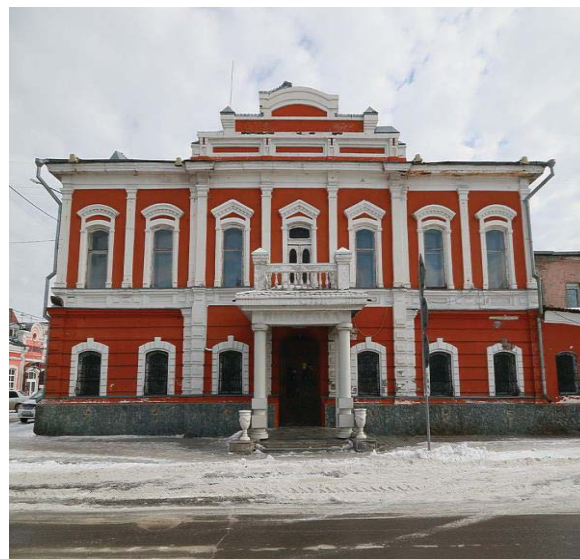


Рисунок 1 - Усадьба купцов Суховых

Реставрируемое здание - 2-х этажное кирпичное нежилое, Г-образной формы в плане. Конструктивная схема здания - бескаркасное, с несущими наружными и внутренними стенами. На момент обследования фундаменты – ленточные из керамического кирпича, часть на бутовом камне.

Проектом реставрации предусмотрены следующие основные конструктивные изменения:

- усиление фундаментов устройством монолитной железобетонной плиты толщиной 250 мм;
- устройство дополнительных монолитных железобетонных колонн;
- демонтаж старого деревянного перекрытия и монтаж перекрытий (монолитные железобетонные плиты по несъемной опалубке из профилированных листов);
- демонтаж лестниц - деревянные ступени по деревянным косоурам, монтаж лестниц - монолитных железобетонных;
- усиление поврежденных трещинами стен здания;
- восстановление поврежденных участков кирпичных стен, цокольной части стен, местами 100% от толщины стен, восстановление облицовочной кирпичной кладки из исторического кирпича (рисунок 2);



Рисунок 2 - Восстановление поврежденных участков кирпичных стен

- восстановление стропильной системы здания (стропильная система из металлических прокатных профилей);
- устройство нового кровельного покрытия из стальных оцинкованных листов с полимерным покрытием общей толщиной 0,5 мм.

Большое значение в строительной науке имеет усиление оснований и фундаментов, в особенности при реставрации и реконструк-

ции зданий. В настоящее время существует множество различных способов усиления, восстановления и переустройства фундаментов, позволяющих эксплуатировать здания дальше, сохранив внешний облик и эстетику.

Для увеличения несущей способности грунтового основания и фундаментов исследуемого реставрируемого здания в проекте были рассмотрены 3 способа.

1. Увеличение опорной площади существующего фундамента путём уширения подошвы устройством дополнительных железобетонных двухсторонних обойм.

2. Цементация - процесс укрепления грунтовых слоев путем введения цементных смесей, позволяющий увеличить прочность основания и устойчивость фундаментов.

3. Устройство монолитной железобетонной плиты по всей площади здания с заделкой в существующие фундаменты (рисунок 3).

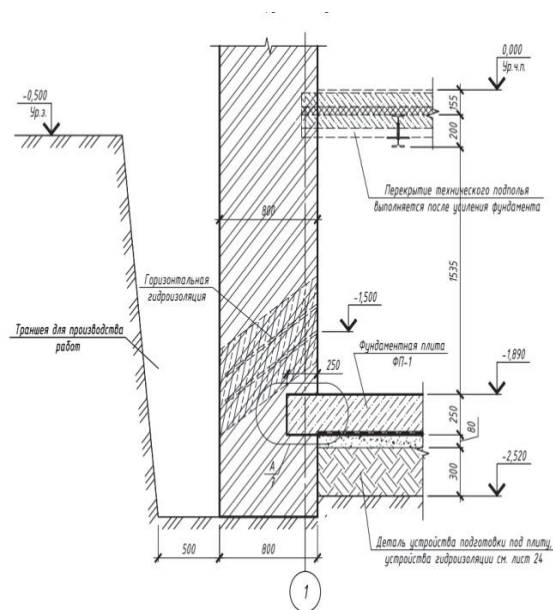


Рисунок 3 - Разрез по фундаменту

На территории реставрируемого объекта грунтовые воды большую часть времени года (с апреля по ноябрь) залегают очень высоко – на глубине 1,5 м от уровня планировки грунта, при высоте подвала 2 м. В связи с этим, было принято решение в качестве основного варианта усиления фундаментов, принять сплошную монолитную железобетонную плиту толщиной 250 мм [1].

Усиление фундаментов путем подведения фундаментной плиты выполняется в пределах захваток ограниченных с четырех сто-

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В Г. БАРНАУЛЕ

рон существующими кирпичными стенами в следующей последовательности [2].

1. Выполнение штрабы (250x250 мм) по периметру захватки с внутренней стороны стены для подведения фундаментной плиты.

2. Устройство подсыпки под полы гравием фракции 5-10 слоями не более 300 мм с послойным уплотнением до $K_{упл}=0,95$.

3. При выявлении в основании фундаментов древесины, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора, его необходимо извлечь, а образовавшиеся пустоты заполнить гравием фракции 5-10 с послойным уплотнением до $K_{упл}=0,95$.

4. Выполнить устройство подбетонки с добавлением в бетон добавки «Пенетрон Адмикс» (рисунок 4).

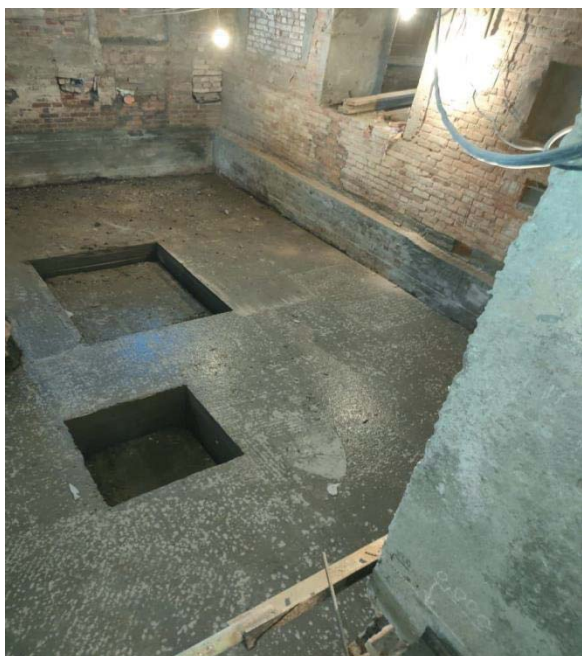


Рисунок 4 - Устройство подбетонки

5. Для наружных стен устанавливаются анкерные стержни из арматуры $\varnothing 10$ A500C с шагом 400 мм по длине штрабы в предварительно пробуренные и заполненные цементным раствором M100 отверстия диаметром 20 мм и глубиной 280 мм для связывания существующего фундамента с плитой (рисунок 5).

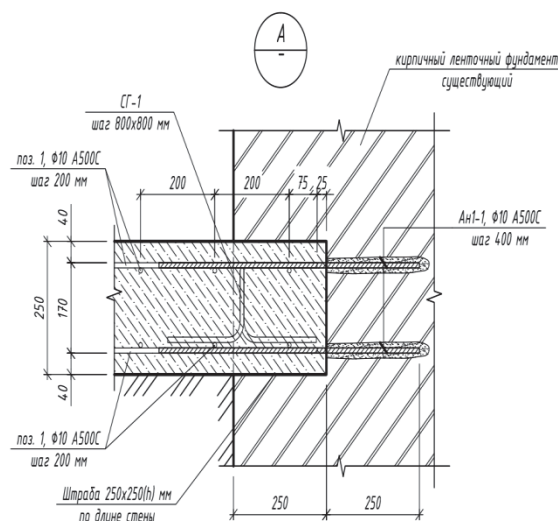


Рисунок 5 - Установка анкерных стержней по длине штрабы

Во внутренних стенах делаем сквозные отверстия и связываем арматуру разных помещений, заполнение отверстий вокруг арматуры производим раствором M100 (рисунок 6).

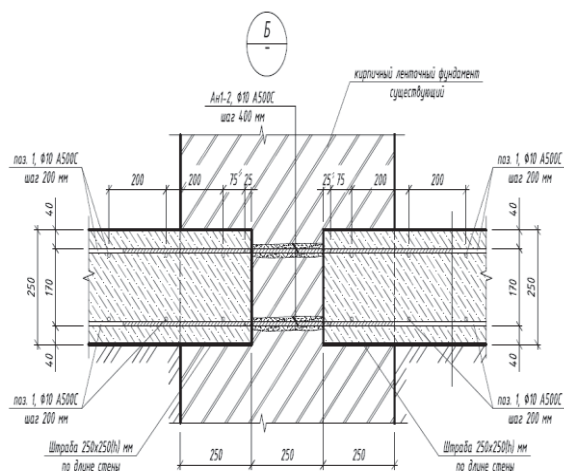


Рисунок 6 - Установка анкерных стержней по длине штрабы во внутренних стенах

6. Армирование фундаментной плиты, начиная с раскладки арматуры нижней зоны, а затем верхней.

7. Бетонирование фундаментной плиты бетоном B25 F150 W6 на портландцементе. Бетонную смесь необходимо подавать непрерывно, при перерывах в подаче, выполнить рабочие швы согласно требованиям СП 45.13330.2012.

Заключение

Рассмотренный метод усиления фундаментов реставрируемого здания не только позволяет восстановить их работоспособность, но и препятствует проникновению грунтовых вод в помещение, что значительно упрощает дальнейшую эксплуатацию здания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усиление фундаментов с устройством монолитных плит [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/5786785/page:62/> (дата обращения 25.03.2024)

2. Д656-21-КС. Проект реставрации и приспособления Реставрация и приспособление памятка историко-культурного наследия «Жилой дом»,

начало XX века, расположенного по адресу: г. Барнаул, ул. Льва Толстого, 33. - Барнаул, 2023.

Гамарник Анна Витальевна – магистрант группы 8Спс-31 Строительно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gamarnik.anna2015@yandex.ru.

Черепанов Борис Михайлович – к.т.н., доцент кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bmcher@mail.ru.

ВЕРМИРЕМЕДИАЦИЯ КАК МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ПОЧВ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

А. М. Козлова, В. А. Сомин

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

*Статья посвящена изучению процесса вермиремедиации как метода восстановления нарушенных земель. Изучено воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. Рассмотрены преимущества и недостатки методов очистки почв от продуктов переработки нефти. Исследован процесс вермиремедиации нефтезагрязненных земель. В качестве объектов вермиремедиации использованы черви вида *Dendrobaena veneta*, а биотестируемой культуры – редис. В эксперименте производилось измерение длины и массы надземной и подземной частей растений, выращенных на грунте, в котором содержится субстрат в разном соотношении с нейтральной (незагрязненной почвой). Отмечено, что длина побегов и корней в загрязненной нефтью почве значительно ниже, чем у растений, выращенных на чистой почве. Установлено, что по истечении 16 недель с момента начала вермиремедиации остается угнетающее влияние на растения редиса, что говорит о сохраняющемся токсическом воздействии нефтепродуктов. Снижение этого эффекта отмечено для образцов, смешанных с незагрязненной почвой при ее доле не менее 50 % в смеси.*

Ключевые слова: вермиремедиация, загрязнение, нефтепродукты, дождевые черви, биотестирование, почва, сельское хозяйство, угнетающее влияние на организмы

Сельское хозяйство является одним из знаковых направлений для развития экономики государства. Отрасль обеспечивает население продуктами питания, способствует организации новых рабочих мест и развитию промышленного производства. Агропромышленный комплекс страны основан на развитии множества наук, включая мелиорацию, агрономию, экономику, инженерии. Признанной основой для развития сельскохозяйственной деятельности становятся земельные угодья [1].

Но стремительное развитие сельского хозяйства оказывает негативное влияние на окружающую среду. Одним из примеров данного влияния является воздействие агротехники при возделывании земель, а именно загрязнение почвы горюче-смазочными материалами [2].

В связи с этим возникает необходимость проведения рекультивационных работ по очищению и восстановлению земель, загрязненных отработанными маслами.

Существует несколько способов очистки почв от отработанных нефтепродуктов: механический, физико-химический, химический, термический и биологический. Но, несмотря на высокую эффективность очистки, исполь-

зование данных методов несет за собой значительное потребление энергетических и материальных ресурсов. Это влечет за собой необходимость поиска альтернативных методов очистки почв, которые способны не только избавить почву от токсинов, но и вернуть возможность использования данных земель для выращивания сельскохозяйственных культур. Примером таких методов является вермиремедиация.

Вермиремедиация – одна из форм биоремедиации. Она представляет собой процесс разложения не перерабатываемых отходов, в том числе нефтепродуктов, с помощью использования культур дождевых червей [3].

В процессе деструкции дождевые черви биохимически и механически взаимодействуют с компонентами загрязненной почвы: роющие дождевые черви заглатывают частицы загрязненной почвы, смешивают её с органическим веществом, тем самым удаляя из почвы загрязняющие вещества и насыщая её различными макро- и микроэлементами, аминокислотами и ферментами.

С целью выявления возможности использования в сельскохозяйственных целях земель, очищенных от нефтепродуктов путем

вермиремедации, было проведено биотестирование.

Для этого были подготовлены образцы грунта массой 80 гс разными концентрациями субстрата: 0, 20, 50, 80 и 100 % субстрата в грунте. Используемый грунт был получен из почвы и субстрата путем переработки в течение 16 недель загрязненной отработанным маслом почвы с концентрацией 10 г/кг дождевыми червями вида *Dendrobaena veneta*.

В качестве исследуемых культур использовались семена редиса. Посадка семян в грунт осуществлялась одновременно. Семена прорастали в одинаковых условиях. Измерение длин и масс побегов и корневых систем

растений производилось по истечении 14 дней с момента всходов.

Результаты биотестирования показаны на рисунке 1. В ходе анализа установлено, что значения длин и масс надземной и подземной частей растений, выращенных на грунте, в котором содержится субстрат, значительно ниже, чем у растений, выращенных на чистой почве. Также отмечено, что значения длин и масс у растений при концентрациях 50 % и 80 % субстрата в грунте выше, чем у других образцов, выращенных на грунте с субстратом.

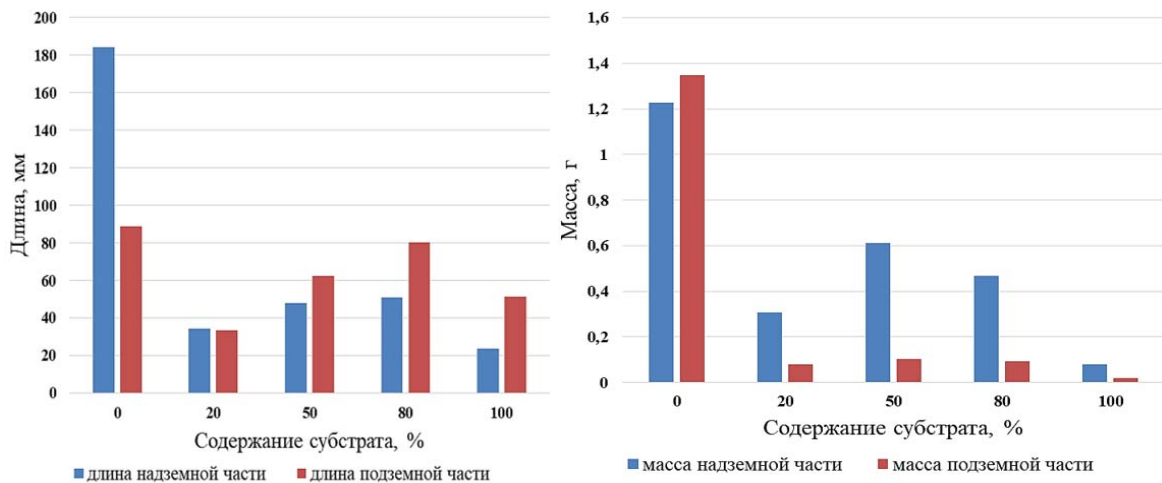


Рисунок 1 – Результаты биотестирования субстрата с использованием червей вида *Dendrobaena veneta*

Таким образом, можно сказать, что почвы, очищенные от нефтепродуктов путем вермиремедации, можно использовать в дальнейшем сельскохозяйственных целях. Наиболее благоприятная для выращивания растений концентрация субстрата в грунте составляет от 50 % до 80 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Первоисточник. Роль сельского хозяйства в экономике страны / Первоисточник [Электронный ресурс] // Рамблер/путешествия: [сайт]. – URL: <https://travel.rambler.ru/news/50779314-rol-selskogo-hozyaystva-v-ekonomike-strany/> (дата обращения: 31.03.2024)
2. Первоисточник. Как сельскохозяйственные технологии могут повлиять на окружающую среду? [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://gvarta.com/articles/kak-selskokhozyaystvennyye-tehnologii-mogut-povliyat-na-okruzhayushchuyu-sredu-/> (дата обращения: 31.03.2024).

3. Блохина Е.В., Чачина С.Б., Колпаков З.М. Ремедиация загрязненных почв с помощью дождевых червей. Биотестирование очищенных почв / Блохина Е.В., Чачина С.Б., Колпаков З.М. [Текст] // Актуальные вопросы энергетики. - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. С. 122-125.

Козлова Александра Максимовна – студент группы ЭРПХ-01 Института биотехнологий, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alexandra.kozlova19@mail.ru.

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

ПОЛУЧЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Е. А. Воробьёва, И. А. Серских, Т. А. Книсс, В. В. Коньшин

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

С целью получения экологически безопасных стимуляторов роста проведена обработка отходов растительного происхождения на одношнековом экструдере. Приведены условия получения стимуляторов (влажность исходного сырья, температура рабочей зоны экструдера, добавка щёлочи, необходимость использования фильеры), содержащих в своём составе максимальное количество легкогидролизуемых полисахаридов (7,8-12,1 %) и редуцирующих веществ (3,1-5,8 %). Проведены лабораторные испытания действия данных препаратов на проращивание семян пшеницы сорта Омская 36. Всхожесть семян во всех случаях составила 95-100%. Максимальный ростостимулирующий эффект наблюдается при концентрациях стимуляторов 0,1-0,5 г/л. Установлено, что по стимулирующему воздействию данные соединения не уступают традиционным препаратам, изготовленным на основе индоллилимасляной кислоты.

Ключевые слова: стимуляторы роста, отходы растительного происхождения, одношнековый экструдер, легкогидролизуемые полисахариды, редуцирующие вещества, пшеница, индоллилимасляная кислота.

Стимуляторы роста сельскохозяйственных растений достаточно широко используются во всём мире. Регуляторы и стимуляторы роста растений обеспечивают быстрый рост, ускоренное цветение, плодообразование и созревание.

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме получения экологически безопасных стимуляторов роста естественно-го происхождения. В литературе описаны способы получения стимуляторов роста из древесной зелени хвойных пород [1], различного лигноцеллюлозного сырья (опилки, солома злаковых и др.) [2], на основе карбоксиметилированного растительного сырья [3].

Нами на протяжении нескольких лет разрабатывается экструзионная технология переработки отходов растительного происхождения. При экструдировании происходит значительное изменение структуры получаемых продуктов, а также химического состава. В том числе происходят процессы окисления жиров, денатурации белков, разрушения витаминов и каротина, физико-химической реструктуризации целлюлозы, деструкции гемицеллюлоз и лигнина и т.д. [4-7]. Согласно данной технологии, стимуляторы роста могут быть получены из отходов растительного происхождения: лузги овса и подсолнечника, соломы пшеницы. При обработке растительного комплекса в одношнековом экструдере происходит образование питательных ве-

ществ из легкогидролизуемых полисахаридов и редуцирующих веществ, значительно влияющих на рост и развитие растений.

Стимуляторы роста были получены из отходов растительного происхождения на одношнековом экструдере, предназначенном для пищевой промышленности марки ES-110 «Хомяк» (производитель – ООО НПП «А-ИНЖИНИРИНГ», г. Новосибирск). Полученные стимуляторы роста представляют собой порошкообразные или волокнистые продукты светло-серого или светло-желтого цвета.

Опытным путем были определены следующие оптимальные условия обработки растительного сырья: влажность исходного сырья не менее 14 %, температура рабочей зоны экструдера – 100-200 °С, время нахождения в рабочей зоне 30-90 сек., давление на выходе до 5 МПа.

Получение стимуляторов роста проводилось следующим образом. Исходное сырьё (лузга, солома и т.д.) поступало в бункер. После поступления сырья в бункер все процессы проходят без постороннего вмешательства, автоматически. Для этого при помощи вибрации сырьё подаётся в рабочую зону агрегата, где подвергается дальнейшей обработке.

После попадания в экструдер сырьё проходит термическую обработку при температуре 100-200 °С под повышенным давлением. При выбросе сырья из данного отсека

давление резко падает, вода, содержащаяся в клетках, превращается в пар и многократно увеличивается в объеме. В результате происходит взрыв внутри растительных волокон, благодаря чему материал вспучивается, приобретает пористую структуру, увеличиваясь в объеме. Промытый и высушенный материал в дальнейшем использовали для проведения

химического анализа и изучения ростостимулирующих свойств

Анализ на содержание легкогидролизуемых полисахаридов (ЛГП) и редуцирующих веществ (РВ) проводили по методикам, приведенным в работе [8]. В таблице 1 представлены условия получения стимуляторов и их основные характеристики.

Таблица 1 – Характеристика стимуляторов роста и условия их получения экструзионным методом

Используемое сырьё	Условия получения стимуляторов на одношнековом экструдере	Содержание компонентов в стимуляторе, %	
		ЛГП	РВ
Лузга подсолнечника	температура 140-150 °С, без фильеры	7,8±0,4	3,1±0,2
	дважды экструдированный температура 200 °С.	9,1±0,3	3,9±0,2
	температура 120 °С, добавка NaOH	10,9±0,3	4,4±0,2
Лузга овса	дважды экструдированный, температура 200 °С.	12,1±0,3	5,8±0,2
Солома пшеницы	температура 120 °С добавка NaOH, без фильеры	9,0±0,3	3,4±0,2

Согласно данным химического анализа наибольшее количество ЛГП (12,1±0,3% от массы исходной навески) и РВ (5,8±0,2%) наблюдается при двукратной экструзионной обработке лузги овса (температура рабочей зоны экструдера составляет 200 °С).

Для изучения ростостимулирующих свойств, из модифицированных за счет экструдирования материалов были изготовлены водные суспензии с концентрацией 0.1, 0.5, 3.0, 5.0 г/л и оставлены на сутки.

Проращивание семян пшеницы сорта Омская 36 проводили как в чашках Петри, так и в специальных контейнерах с прокалённым песком. Всхожесть семян во всех случаях составляет 95-100 %. Лабораторные исследования на семенах пшеницы показали, что максимальный ростостимулирующий эффект проявляют все исследуемые стимуляторы роста при концентрациях водных суспензий 0,1-0,5 г/л. При более высоких концентрациях стимуляторов (3.0-5.0 г/л) проявляется эффект ингибирования.

Приведённый эксперимент показал, что полученные по экструзионной технологии продукты из отходов растительного происхождения, обладают хорошими ростостимулирующими свойствами. В связи с этим, представлялось интересным провести сравнительный анализ полученных нами стимуля-

торов с традиционными соединениями. В качестве традиционного стимулятора роста была выбрана индолилмасляная кислота (ИМК, концентрация водного раствора - 5 %). Результаты сравнительного эксперимента приведены в таблице 2.

Экспериментальные данные, полученные в ходе эксперимента, показывают, что полученные нами стимуляторы роста не уступают, а по некоторым показателям и превосходят традиционные стимуляторы роста на основе ИМК.

При этом, максимальный ростостимулирующий эффект проявляют препараты, полученные из лузги овса, т.е. материала, содержащего в условиях эксперимента максимальное количество ЛГП и РВ.

Таким образом, полученные нами на основе отходов растительного происхождения по экструзионной технологии продукты могут быть использованы в качестве стимуляторов роста зерновых культур.

В дальнейшем, с целью установления оптимальных концентраций стимуляторов роста, обеспечивающих максимальный ростостимулирующий эффект, планируется проведение полевых испытаний на семенах различных сельскохозяйственных культур.

Таблица 2 – Сравнение ростостимулирующих свойств ИМК и полученных по экструзионной технологии стимуляторов роста на примере пшеницы

Стимулятор	Длина побега, см, 3 день	Длина корня, см, 7 день	Длина побега, см, 7 день
Вода	2,5	5	8
ИМК	3	7	12
Лузга подсолнечника	6	7	14
Лузга овса	6	9	16
Солома пшеницы	4	8	13

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент на изобретение № 2790247 Российская Федерация, МПК А01N 65/06 (2009.01), А01P 21/00 (2006.01). Способ получения стимулятора роста для семян хвойных растений: № 2022121236: заявл. 03.08.2022; опубл. 16.02.2023 / Коротков А. А., Кох Ж.А., заявитель ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва». – 10 с.

2. Патент на изобретение № 2643723 Российская Федерация, МПК C05F 11/00 (2006.01), А01P 21/00 (2006.01), А01N 55/02 (2006.01); СПК C05F 11/00 (2006.01), А01N 55/02 (2006.01), А01N 61/00 (2006.01). Способ получения стимулятора роста растений: № 2016152701: заявл. 30.12.2016; опубл. 05.02.2018 / Новиков А.А., Петрова Д.А., Молин А.А., Кузнецов А.А., Ломакин Н.В., Гуцин П.А., Иванов Е.В., Винокуров В.А., заявитель ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина». – 8 с.

3. Калюта Е.В. применение инновационных препаратов ЭКО-СТИМ в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур / Е.В. Калюта, М.И. Мальцев, В.И. Маркин, И.Б. Катраков, Н.Г. Базарнова - Текст: электронный // Химия растительного сырья. 2016 № 2. С. 145-152. DOI: 10.14258/jcrpm.2016021296.

4. Бахчевников О.Н., Брагинцев С.В. Экструдирование растительного сырья для продуктов питания (обзор) / О.Н. Бахчевников, С.В. Брагинцев - Текст: электронный // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 4. – С. 690–706. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-4-690-706>

5. Application of extrusion technology in plant food processing byproducts: An overview / W. Leonard, P. Zhang, D. Ying [et al.] // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2020. – Vol. 19, № 1. – P. 218–246. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12514>

6. Extrusion-cooking modifies physicochemical and nutrition-related properties of wheat bran / C. Roye, M. Henrion, H. Chanvrier [et al.] // Foods. – 2020. – Vol. 9, № 6. <https://doi.org/10.3390/foods9060738>

7. Коньшин В.В. Использование отходов сельского хозяйства при производстве декоративных плитных материалов / В.В. Коньшин, А.Н. Афаньков, О.В. Буйко, Е.Н. Гущина, И.А. Серских - Текст: электронный // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Качество. Технологии. Инновации» / М-во науки и высшего образования Российской Федерации, Новосибир. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2023. – С. 131-136.

8. Оболенская А.В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учеб. пособие для вузов. / А.В. Оболенская, З.П. Ельницкая, А.А. Леонович - Текст: непосредственный // Москва: Экология, 1991. – 320 с.

Воробьева Екатерина Александровна – студент группы ХТ-11 Института биотехнологий, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: katerina_vorobeva03@mail.ru.

Серских Игорь Анатольевич – студент группы ХТ-11 Института биотехнологий, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: igorserskihii@mail.ru.

Книсс Татьяна Александровна – магистрант группы 8ХТ-21 Института биотехнологий, пищевой и химической инженерии магистрант кафедры «Химическая технология» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kafedrasm@bk.ru.

Коньшин Вадим Владимирович – д.х.н., доцент, заведующий кафедрой «Химическая технология» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: v-konshin@mail.ru.

НАЛОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. В. Магальяс, Н. С. Сорокина

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

Тема цифровизации является особо актуальной в настоящее время, так как повсеместно происходит активное использование информационных технологий. Передовым государственным органом по их внедрению и распространению является Федеральная налоговая служба России (далее – ФНС России). Данный государственный орган распространяет произведенные им продукты и на иную (неналоговую) сферу. Например, разработанная ФНС России блокчейн-платформа, отлично зарекомендовавшая себя в период пандемии, в настоящее время используется для взаиморасчетов при строительно-монтажных работах. Но особенно показательна роль ИТ-технологий в контрольной работе налоговых органов. Внедряя новые инструменты, налоговая служба не только сокращает трудозатраты, но и убирает рутинные операции, продвигает новые информационные продукты.

Цель настоящей статьи – рассмотрение возможностей налогового контроля в условиях развития информационных технологий не только в сфере налогообложения, но и иных неналоговых сферах. В статье приведены примеры программ ФНС России, осуществляющих не только роботизацию рутинных операций, но и автоматизирующих процесс налогового контроля. Озвучены перспективы развития информационных технологий.

При проведении исследования использованы различные методы, такие как сравнение с элементами анализа, обобщение, прогнозирование.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, ФНС России, налоговый контроль, блокчейн, риск-ориентированный подход, АСК НДС, Дерево связей, АСК ККТ, МАРМ ККТ, региональная экономика.

В современной России идёт активное внедрение цифровых технологий во все сферы общества. Более того, в 2020 году цифровизация закреплена законодательно и становится одной из национальных целей.

ФНС России по праву является передовой в части цифровизации. Внедренные налоговой службой технологии, развивая свои возможности ежедневно, не только способствуют совершенствованию налогообложению, но и расширению возможностей в иных неналоговых сферах. Одними из причин внедрения цифровых технологий является роботизация рутинных операций и снижение трудозатрат, предотвращение коррупции, а также положение, возникшее из-за пандемии Covid-19 и введением экономических санкций.

Внедрение онлайн-сервис ФНС РФ «Личный кабинет налогоплательщика позволило сократить сроки на получение документов и минимизировать расходы благодаря ускоренному документообороту. По данным статистики в 1 квартале 2023 года 1,5 миллиона россиян завели себе личный кабинет

налогоплательщика на сайте ФНС. На данный момент в сервисе зарегистрировано более 50 миллионов пользователей, что является наглядным примером удобства онлайн-сервиса.

С помощью приложения «Мой налог» можно сформировать чек, следить за начислением налогов и узнать сроки их выплат, также оно заменяет кассу, отчетность и, конечно, это своевременно проверяется налоговыми органами. Использование этих приложений снижает шанс возможных ошибок, путем информационных вычислений, также способствует росту законопослушности граждан, но в то же время облегчает осуществление контрольных мероприятий благодаря единой системе.

Особенно показательна роль цифровых технологий в период пандемии коронавирусной инфекции, когда технологии ФНС России, основанные на технологии блокчейн, позволили через личный кабинет налогоплательщика беспрепятственно получать льготы, в том числе и неналоговые.

В настоящее время именно благодаря блокчейн-платформе ФНС бизнес запустил новые информационные проекты для взаиморасчетов. Сегодня она используется при осуществлении строительно-монтажных работ, но в дальнейшем ее возможности могут быть расширены.

Блокчейн – это база, которая сохраняет информацию в виде цепочки связанных блоков. ФНС, используя данную технологию, не только ускоряет и прощает процессы, но и гарантирует защиту информации, так как данная технология надежно защищена.

Рассмотрим продукты цифровизации ФНС в налоговом контроле - комплексная мера проверки соблюдения норм налогового права исполнителем.

Цель налогового контроля совсем не выявление нарушений законодательства, его цель – проверка правильности и полноты формирования налоговой базы, следовательно, развитие экономики страны напрямую зависит от простой, эффективной и оперативной системы налогообложения.

С 2013 г. ФНС РФ стала применять программно-аналитический комплекс автоматизированного контроля за налогом на добавленную стоимость (АСК НДС). В настоящее время система усовершенствована. Встроенные в систему алгоритмы отслеживают движение денежных средств между физическими и юридическими лицами, проверяя уплачен ли НДС. Если программа нашла ошибку, она не только сигнализирует об этом, но и самостоятельно формирует налогоплательщику автотребование – документ, по которому предлагает устранить ошибки либо представить пояснения. Кроме того, программа параллельно формирует пользовательское задание инспектору: необходимо проверить именно этого налогоплательщика.

Встроенный в АСК НДС инструмент «Дерево связей» интерактивно представляет все связи налогоплательщика, программа также подсвечивает налоговые риски. Инструмент товарно-денежные потоки наглядно демонстрирует операции, отраженные в книгах покупок и продаж в сравнении с расчетным счетом. Кроме того, данный инструмент указывает на риски: взаимосвязанность плательщиков, наличие критериев «техническая организация» и «однодневка» и т.д.

Также нельзя не упомянуть ещё одну важную программу - ЕГАИС (единая государственная автоматизированная информационная система). Программа представляет собой способ борьбы с контрафактными алкогольными напитками и продукцией, со-

державшей никотин. При поступлении товара на склад все данные вносятся в ЕГАИС, затем уже кассир сканирует штрих-код на товаре и все данные попадают в систему, при покупке вы можете увидеть на чеке QR-код.

Программный комплекс АСК ККТ и МАРМ «ККТ» демонстрирует в реальном времени не только все пробитые кассовые чеки, проводит анализ регионального развития, т. к. именно с помощью данных ресурсов отслеживается уровень цен, наполняемость и стоимость продуктовой корзины, ее доля и т. д.

Полезны данные сервисы и с точки зрения отслеживания кассовой дисциплины и полноты формирования выручки. С помощью алгоритмов, заложенных программой, можно отследить, все ли операции налогоплательщик проводит через кассу. Данный сервис необходим и покупателям в целях защиты их прав: возможности комплекса позволяют хранить все электронные чеки на сервере, следовательно, покупателю не нужно сохранять бумажный вариант чека.

В сфере внедрения информационных технологий есть и проблемы.

Во-первых, не все регионы нашей страны обладают достаточной технологической оснащенностью, а если таковая и присутствует, то не все сотрудники компетентны в использовании устройств. Необходим хороший навык владения компьютером, для этого нужны курсы по повышению квалификации.

Во-вторых, налоговые споры. В арбитражных судах проводятся разбирательства по поводу недоброкачественной работы инспекторов. У предпринимателей возникает недоверие к сотрудникам налоговых органов, многие не согласны с решением налоговой службы, но решить проблему трудно, поскольку не существует определённой системы критериев оценки работы инспектора налоговой службы.

Указанные проблемы - норма в условиях стремительного внедрения цифровых технологий, однако необходимы меры по их устранению:

1. Интерактивное обучение, метод наиболее подходящий для усвоения новой информации и повышения квалификации работников налоговой службы. Также можно рассмотреть дистанционный обмен опытом между сотрудниками всех уровней.

2. Для повышения эффективности контрольной работы в условия информационного развития, стоит создать прочную законодательную базу, с указанием точной процедуры проведения налоговых проверок.

Переходя к выводу, стоит заметить, что для такого стремительного развития и введения модернизаций, налоговые органы довольно хорошо справляются, хоть и имеются небольшие недочёты. Переход на цифровой формат имеет свои плюсы, как для налогоплательщиков, так и для налоговых органов, повышая оперативность процессов. Для государства это большой шаг вперёд, потому, что от эффективности сбора налогов напрямую зависит государственный бюджет. Повышая эффективность контрольной работы и деятельность налоговых органов, бюджет страны пополняется быстрее и в большем объёме за счет сокращения числа уклонений от налогообложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборник трудов IV национальной научно-практической конференции «Управление документацией в цифровой среде»: сборник научных трудов. - Москва: РТУ МИРЭА, 2022. - 275 с. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265826> (дата обращения: 21.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Налогообложение малого бизнеса: учебное пособие / составитель Н.Ю. Исина.- пос. Караваево: КГСХА, 2017. - 26 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133605> (дата обращения: 23.03.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Лебедева Е.С. Порядок организации и ведения налогового учета по налогу на прибыль организаций: учебное пособие / Е.С. Лебедева. - Москва: РТУ МИРЭА, 2023. - 81 с. - ISBN 978-5-7339-1947-8. // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/382736> (дата обращения: 26.03.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Информационно-правовое обеспечение налогообложения: практикум: учебное пособие / составители Л.Э. Боташева, В.А. Мельникова. - Ставрополь: СКФУ, 2018. - 75 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/306902> (дата обращения: 01.04.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Организация бизнеса в условиях цифровизации: учебно-методическое пособие / составитель И. Ю. Столярова. - Сочи: СГУ, 2021. - 44 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/351599> (дата обращения: 03.04.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Магальяс Артем Витальевич - студент группы ГМУ-01 Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: tagalyas.ff@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.

СНИЖЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ

А. А. Лепилов, Ж. М. Козлова

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

В данной статье нами рассмотрены причины и следствия снижения численности населения Алтайского края. Также проведен анализ численности населения Алтайского края за 1990-2023 гг. Автор подробно изложил причины снижения численности населения: отток населения в города, низкая рождаемость, слабые меры поддержки мигрантов, низкая зарплата. Предлагается усилить меры по повышению численности населения края и продолжить работу правительства Алтайского края в этом направлении.

Ключевые слова: Рабочие места, численность населения, миграция, патентная система, демографическая ситуация.

Неотъемлемой частью нашей жизни стали процессы, связанные с миграцией на фоне благосостояния регионов (финансового и социального), темпов развития и уровня бедности. Для Алтайского края этот вопрос

тоже острый, так как численность населения стабильно уменьшается, согласно статистическим данным. Поэтому актуально провести анализ причин и найти методы решения данного вопроса.

Таблица 1 - Численность и состав населения в Алтайском крае

	Все население, тыс. человек	В том числе		В общей численности населения, процентов	
		городское	сельское	городское	сельское
1990	2640,4	1533,2	1107,2	58,1	41,9
1995	2694,3	1400,1	1294,2	52	48
2000	2651,6	1399,1	1252,5	52,8	47,2
2001	2641,1	1394,5	1246,6	52,8	47,2
2002	2621	1390,7	1230,3	53,1	46,9
2003	2602,6	1385,4	1217,2	53,2	46,8
2004	2572	1375,4	1196,6	53,5	46,5
2005	2539,4	1364	1175,4	53,7	46,3
2006	2503,5	1351,1	1152,4	54	46
2007	2473	1340	1133	54,2	45,8
2008	2453,5	1332,7	1120,8	54,3	46,7
2009	2438,9	1329,3	1109,6	54,5	45,5
2010	2430,8	1320,1	1110,7	54,3	45,7
2011	2417,4	1324	1093,4	54,8	45,2
2012	2407,2	1327,6	1079,6	55,2	44,8
2013	2398,7	1331	1067,7	55,5	44,5
2014	2390,6	1333,1	1057,5	55,8	44,2
2015	2384,8	1335,6	1049,2	56	44
2016	2376,8	1335,3	1041,5	56,2	43,8

2017	2365,7	1331,5	1034,2	56,3	43,7
2018	2350,1	1326,4	1023,7	56,4	43,6
2019	2332,8	1322,6	1010,2	56,7	43,3
2020	2317,2	1319,6	997,6	57	43,1
2021	2296,4	1313	983,4	57,2	42,8
2022	2268,2	1302,6	965,6	57,4	42,6
2023	2131	1242,7	888,2	58,3	41,7

Алтайский край - это регион с умеренным континентальным климатом и необыкновенным экономическим потенциалом. По истории становления населения территорий, миграция сыграла в регионе ключевую роль, тем самым миграционный процесс определил этнический состав населения и демографический потенциал.

По статистическим данным мы видим, что прирост был только 1 раз в промежуток 1990-1995 (1990 г. -2640,4 тыс. чел.: 1995 г. -2694,3 тыс. чел.), во все остальное время мы видим спад. По статистическим данным за 2022 год, выбывшие – 71332 чел., а прибывшие-63552 чел. Соответственно в регионе наблюдается миграционная убыль (63552 чел.-71332 чел.= -7780 чел.)

Стоит заметить, что эта проблема в регионе не произошла в один момент, она развивалась на протяжении всего времени. Огромное влияние внес кризис в конце 1990-х начале 2000-х, тогда сократилось огромное количество крупных предприятий, а некоторым пришлось сократить численность своего состава. На данный момент, на местах закрывшихся предприятий стоят торговые развлекательные центры (ТРЦ Galaxy стоит на территории Барнаульского аппаратурно-механического завода). Если раньше на предприятиях трудилось большое количество человек (объем доходил до 25 тысяч человек), то сейчас на предприятиях их стало намного меньше.

Например: в ООО «Нортек» - всего трудится более 2,8 тыс. человек, в АО «Алтайвагон» - более 7500 чел., в ОАО «Кучуксульфат» - около 1200 чел., в ОАО «Барнаульский пивоваренный завод- 1300 чел., в ООО «Бочкаревский пивоваренный завод» - 660 чел., в АО «АлтайКокс» – 2836 чел. [1].

Число умерших за 2022 год – 33782 человек, это больше чем число родившихся - 17580 человек. Эти данные сигнализируют, что естественный прирост уменьшился в Алтайском крае. Если не решить эту проблему может произойти депопуляция населения.

Также на смену промышленности в формировании ВВП пришла торговля (услуги). В Алтайском крае это преимущественно торговля, например: все возможные крупные торговые сети, например: «Мария-Ра», «Ярче!», «Магнит»; все возможные ТРЦ например: «GALAXY», «ПИОНЕР», «ЦУМ». И многие другие фирмы, предоставляющие различные услуги, пришли на смену производственным предприятиям.

Алтайский край - это большой аграрный регион. Но в последнее время молодежь уезжает из сел в города, что отрицательно влияет на демографическую обстановку в регионе, хотя в селах в регионе проживают около 1 млн. человек (больше чем по другим регионам).

Для уменьшения миграции в данной сфере принимаются меры по развитию туристического бизнеса, объединяя туризм и сельское хозяйство. Примерами таких услуг могут быть "отдых на крестьянском дворе", "дегустация меда и вина, произведенных на крестьянском дворе", "качественная продукция с крестьянского двора" и "ремесленные изделия" [2]. Это позволит получать доходы как от сельского хозяйства, так и от туристических услуг [3].

При планировании стратегического развития края, важными становятся исследования долгосрочной перспективы численности населения. Согласно прогнозам, к 2036 году ожидается, что численность населения Алтайского края составит около 2 117,5 тыс. человек, что означает сокращение населения региона еще на 9,2%. По статистическим данным прогнозируемая численность населения на 2046 г. составит – 957583 человек (женщины) и 820502 (мужчины). Их общая численность составит 1 778 052 человек. На данный момент она составляет 2 163 693 чел. Как мы видим прогноз неутешительный, на 17,82 % понизится численность населения, и при этом не будет естественного прироста. Даже за счет прироста мигрантов ситуация не изменится. По официальным дан-

ным, ежегодно в Алтайский край въезжают около 70-90 тыс. чел. А остаются на длительное проживание всего около 6-9 тысяч. Такая тенденция миграции связана с тем, что Алтайский край имеет приграничное положение с рядом других стран: Казахстан, Киргизия, Узбекистан, Таджикистан. Многие из приезжих планируют через Алтайский край двигаться в центральную часть России. Только малая часть мигрантов остается в Алтайском крае.

Также, для организации, которая принимает трудовых мигрантов, существует экономическая выгода. Эта выгода проявляется не только в низкой оплате их услуг, но и в постоянном денежном поступлении в виде оплаты за выданный патент на работу в данном регионе. Ежегодно устанавливается стоимость патента на работу для иностранных граждан, которая изменяется каждый год с учетом инфляции, обычно повышаясь. Патент на работу выдается мигрантам, которые оплачивают его ежемесячно как налог на доходы физических лиц от осуществления трудовой деятельности по найму. Стоимость патента формируется из регионального коэффициента и индивидуальна для каждого региона. Требования о наличии патента не распространяются на граждан стран, входящих в Евразийский экономический союз, таких как Беларусь, Казахстан, Киргизия и Армения [5]. Увеличение стоимости патента приводит к тому, что уплачиваемые иностранными гражданами налоги приближаются к налогу на доходы физических лиц по ставке 13% от средней заработной платы в данном регионе.

Недостатками патентной системы является тенденция мигрантов предпочитать работу в городах, а не в сельском хозяйстве, где наблюдается дефицит рабочей силы. Кроме того, качество выполняемых работ страдает из-за недостаточной квалификации прибывающих мигрантов. Для региона важно не только получить достаточное количество работников, но и обеспечить их соответствующим уровнем профессиональной подготовки и знанием русского языка для эффективной коммуникации. Это поможет снизить давление на уровень оплаты труда, включая местное население, которое страдает от неравной конкуренции.

Вообще, не только Алтайский край сталкивается с этой проблемой, но и многие другие субъекты РФ. Соответственно, требуются незамедлительные меры по решению этой ситуации, многие меры и комплексы уже начали реализовываться. По программе рождаемости начались движения, но результаты

этих мер мы увидим явно нескоро, правительство РФ решило принять программу привлечения иностранцев в лице трудовых мигрантов.

При стратегическом планировании экономического развития региона необходимо учитывать все современные тенденции. Для создания благоприятных экономических условий и новых рабочих мест важно поддерживать развитие малого и среднего бизнеса. В последние годы, как Правительство Российской Федерации, так и Правительство Алтайского края уделяют этому вопросу значительное внимание, осуществляя различные проекты, программы, советы и форумы. Например, национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» и молодежный управленческий форум «Алтай. Территория развития». Хотя меры уже принимаются, рабочие места создаются пока рано, о значительных результатах говорить пока рано, из-за последствий промышленного кризиса начала 2000-х годов и массовой эмиграции трудоспособного населения.

В заключении можно сделать вывод, что проблема активного оттока населения является одной из ключевых вопросов, которые требуют комплексного решения. Успех экономического развития Алтайского края или его стагнация напрямую зависят от населения, его трудового и демографического потенциала. Важно не только увеличивать рождаемость как вклад в будущее, но и изменять настоящее путем развития собственного производства, поддержки малого и среднего бизнеса и создания новых рабочих мест. В условиях общего снижения численности трудоспособного населения будет сложно обойтись без помощи трудовых мигрантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Десять крупнейших налогоплательщиков Алтайского края перечислили в бюджет 18,6 млрд. руб. / Официальный сайт Федеральной налоговой службы. URL: https://www.nalog.ru/rn22/news/activities_fts/8254463/.
2. Лобанова М.А. Особенности внешнеэкономических связей и межрегионального сотрудничества алтайского края со странами дальнего зарубежья // Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края. - 2016.- № 8.
3. Социально-экономическое развитие региона: состояние и перспективы: монография / И.К. Мищенко, В.В. Мищенко, И.В. Шипулина и др.; под общ. ред. И.К. Мищенко. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. -136 с.

4. Чекрыжева О.И., Тарасова Е.В. Миграция населения Алтайского края: ретроспективный анализ // Известия Алтайского государственного университета. Исторические науки и археология. - 2018.- № 2(100).

5. Официальный сайт Главного Управления МВД России по Алтайскому краю. URL: / <https://22.мвд.рф>.

Лепилов Алексей Александрович – студент группы Эк-31 Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: Ieha.lepilov.2004.30.10.f@gmail.com.

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

ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

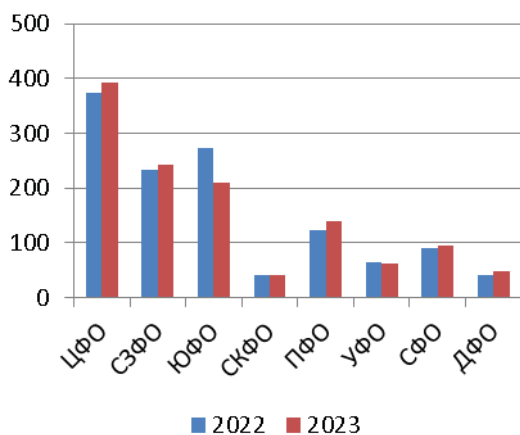
А. В. Полякова, Е. В. Баранова

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

В работе приведена региональная структура туристских потоков в РФ. Определено место промышленного туризма среди других видов туристских услуг. Описан потенциал детского сегмента для развития рынка услуг промышленного туризма. Выделены функции, сильные и слабые стороны детского промышленного туризма.

Ключевые слова: промышленный туризм, детский туризм, экономика региона, стратегия развития туризма, профессиональное самоопределение.

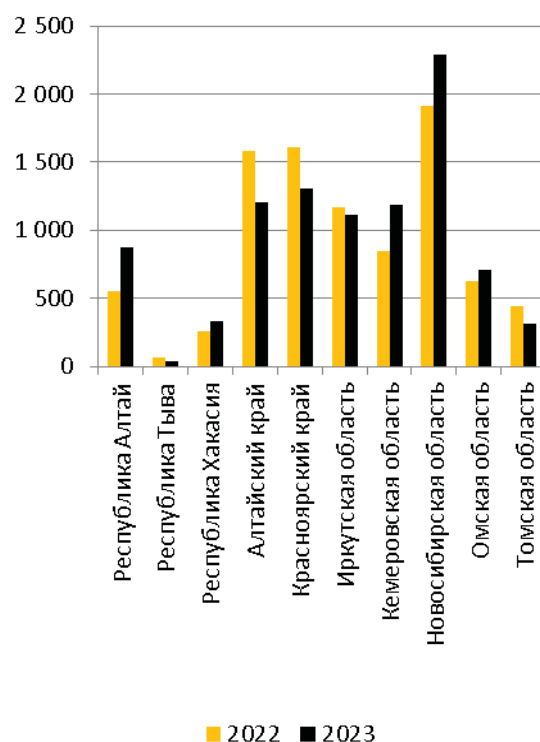
Туризм является одной из ведущих отраслей, имеющих мультипликативный эффект для развития экономики. В 2022 году общее число туристских поездок в РФ составило почти 154 миллиона. Региональная структура поездок по федеральным округам представлена на рисунке 1.



Источник: Составлено автором по данным [6]

Рисунок 1 – Число туристских поездок по федеральным округам РФ, млн ед., январь-сентябрь 2022-2023 гг.

Среди регионов СФО за указанный период времени первое место в этом рейтинге удерживала Новосибирская область, второе – Красноярский край, третье – Алтайский край (рисунок 2).



Источник: Составлено автором по данным [6]

Рисунок 2 – Число туристских поездок по субъектам федерации СФО, млн ед., январь-сентябрь 2022-2023 гг.

Для отечественной практики развития туризма явление промышленного туризма – относительно новое. В стандарте ГОСТР ИСО 13810-2016 «Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг» дано следующее определение промышленного туризма: «посещения и мероприятия на

объекте, позволяющие посетителям понять процессы и секреты производства, относящиеся к прошлому, настоящему или будущему» [1]. Таким образом, промышленный туризм имеет отношение как к действующим промышленным предприятиям, так и к тем, которые уже не функционируют в настоящий момент. Поэтому во многих исследованиях его, с одной стороны, рассматривают как вариант делового, образовательного, познавательного или ивент-туризма, а, с другой, - как часть экстремального или историко-приключенческого.

Чхотуа И.З., Власюк Л.И., Задорожная Г.В. в своем исследовании [5] провели анализ содержания сайтов производственных компаний и региональных органов власти, отвечающих за развитие туристской области, на предмет наличия информации о возможностях промышленного туризма. Представленные данные за 2017 и 2021 года показали низкий уровень интереса к возможностям промышленного туризма со стороны обоих типов субъектов. В частности, авторы исследования указывают, что в 2017 году ни один из регионов СФО не продемонстрировал информацию о промышленном туризме на своих информационных ресурсах, а в 2021 году уже четыре субъекта РФ СФО указали такую информацию (для сравнения: в 2021 году в ПФО число субъектов РФ с упоминаниями о промышленном туризме насчитывало 12, в ЦФО – 11, в ДФО – 8) [5].

В 2023 году в РФ наблюдался пик показателей детского туризма. При этом комплексная оценка объемов детского туризма затруднена, поскольку он включает большое разнообразие видов. В публикациях отечественных исследователей можно встретить отсылки на такие виды детского туризма, как природный, оздоровительный, культурно-познавательный, ивент-туризм, спортивный туризм. [2]

По данным отечественных авторов, бравших за основу анализа допандемийный период времени, наиболее включенными в орбиту детского туризма является возрастная категория детей 6-11 лет, на них приходилось более половины турпоездки. Большая часть поездок в сфере детского туризма носила комплексный целевой характер, на втором месте находились спортивные задачи, на третьем - просветительские и далее - оздоровительные [2].

На наш взгляд, необходимо обозначить, что промышленный туризм имеет большой потенциал именно в детском турсегменте.

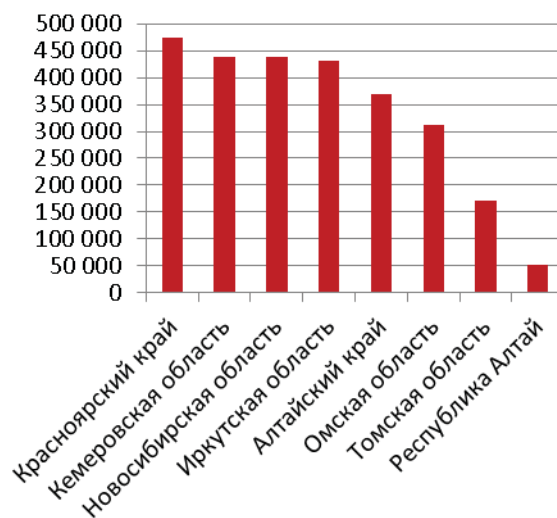
В целом численность детей в возрасте 6-17 лет в РФ на 1 января 2022 года составила 20605576 человек, что составляет 14,16 % от общей численности населения страны.

Таблица 1 – Распределение детей по возрастным группам, на 01.01.2022

Возрастная группа, лет	6-7	8-13	14-15	16-17
Доля в общей численности населения РФ, %	2,66	7,33	2,10	2,06

Источник: составлено автором по [6]

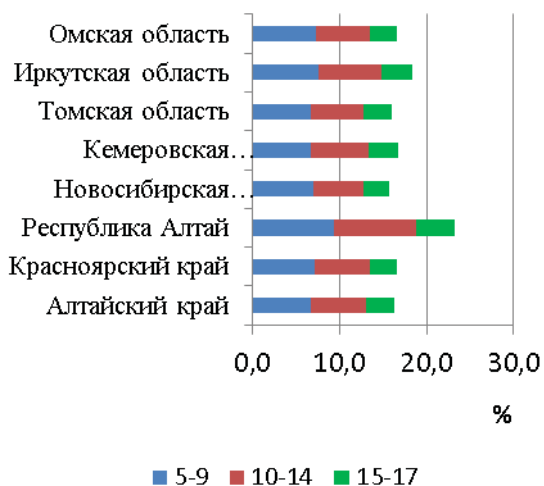
В Сибирском федеральной округе наиболее абсолютное число детей проживает в Красноярском крае, Кемеровской области, Новосибирской и Иркутской областях (рисунок 3). В если в первом, третьем и четвертом из указанных регионов доля городских детей в указанной возрастной группе составляет чуть более 75 %, то в Кемеровской области этот показатель превышает 85 %.



Источник: составлено автором по [6]

Рисунок 3 - Численность детей в возрасте 5-17 лет по субъектам РФ в рамках СФО, на 1 января 2022 года

ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА



Источник: составлено автором по [6]

Рисунок 4 – Распределение численности детей по возрастным группам, в процентах от общей численности населения региона, на 1 января 2022 года

Как видно из представленных данных, все указанные субъекты СФО имеют примерно одинаковую долю детского населения в возрасте 5-17 лет (около 16-17 % от общей численности населения региона), которая могла бы быть охвачена программами промышленного туризма.

В рамках Всероссийского Акселератора АСИ по промышленному туризму отрасли, которые были представлены наибольшим числом предприятий, включенных в программу – это пищевая промышленность, машиностроение и легкая промышленность. Эксперты АСИ отмечают, что в рамках разработки региональных стратегий развития промышленного туризма наиболее часто встречающиеся области целей, которые желает достичь регион с помощью промышленного туризма, - это развитие самой туристской отрасли, сдерживание оттока молодежи, решение профориентационных задач, повышение качества производимой продукции и развитие промышленного потенциала региона.

Обозначим элементы SWOT анализа для детского промышленного туризма на основе имеющихся исследований отечественных авторов [3, 4, 5].

Сильные стороны:

- активная государственная поддержка, в том числе через АСИ;
- наличие интересных для школьников промышленных объектов в большинстве индустриальных регионов страны;

- предприятия - уже существующие объекты, не нуждающиеся в масштабных дополнительных капитальных вложениях;

- включение исторического, патриотического и культурного компонента для детей в содержание туруслуги.

Возможности:

- решение кадровых задач через инструменты профориентационной деятельности в совместных проектах с образовательными организациями, формирование новых рабочих мест;

- решение задач профессионального самоопределения для молодежи;

- дополнительные инструменты товарной и сбытовой политики предприятия;

- формирование позитивного имиджа принимающей организации и территории;

- мультипликативный эффект – получение дохода сопутствующими организациями.

Слабые стороны:

- консервативный менталитет руководства, зачастую демонстрирующего закрытость и нежелание участвовать в подобных программах для детского сегмента;

- дополнительные затраты предприятий на создание мерча для детей;

- недостаточная квалификация персонала промышленных объектов, включенных в реализацию услуги для детского сегмента;

- плохо изученный спрос на отдельные типы детского промышленного туризма для разных возрастных категорий;

- недостаток опыта по продвижению детского турпродукта;

- ограниченность продолжительности промышленных туров для детей.

Угрозы:

- нарушение требований техники безопасности на производстве и коммерческой тайны;

- неудовлетворительный уровень материально-технической базы предприятий для демонстрации детям;

- недостаточный уровень организации дополнительных услуг для детского сегмента (сопровождение, транспортировка, питание);

- высокий уровень конкуренции на рынке туристских услуг с точки зрения других видов детского туризма;

- отвлечение ресурсов (кадровых, материальных) с основной деятельности в экскурсионный сектор.

Власти Алтайского края и крупные промышленные предприятия до недавнего времени отрицали целесообразность разработки программы промышленного туризма. На первом и втором этапе реализации Акселерато-

ра промышленного туризма регион не участвовал в заявочной кампании. В 2023 году ситуация изменилась: три предприятия Алтайского края (Завод прецизионных изделий, Тонар плюс, Нортек) теперь задействованы в реализации программы развития промышленного туризма под эгидой АСИ.

При этом необходимо отметить, что многие мелкие предприятия, особенно в сфере пищевой промышленности, уже давно активно предлагают возможность посещения своих производств младшим школьникам. На такой тип кратковременных производственных экскурсий сформирован устойчивый спрос в возрастном сегменте 7-10 лет. Средняя цена таких экскурсий лежит в диапазоне от одной до двух тысяч рублей. Тем не менее, в крае отсутствуют более сложные программы промышленного туризма, включающие посещение более одного промышленного объекта.

Эффективное развитие детского промышленного туризма реализуемо при наличии следующих предпосылок.

1. Взаимодействие ключевых региональных органов исполнительной власти, отвечающих за региональную политику в области культуры, промышленности и образования.

2. Формирование единой электронной платформы с информацией о всех промышленных объектов, готовых участвовать в реализации программы детского промышленного туризма.

3. Формирование единых основ механизма проведения производственных экскурсий, в том числе с вовлечением профориентационного компонента.

Одним из путей развития промышленного туризма в образовательных целях является использование современных компьютерных технологий. Их возможности позволяют организовать мультимедийные или виртуальные производственные экскурсии.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что детский промышленный туризм, прежде всего, выполняет функцию инструмента помощи профессиональному самоопределению обучающихся средней и старшей школы, развития познавательного интереса у обучающихся начальной школы. С другой стороны, он способствует продвижению продукции субъектов хозяйственной деятельности региона и решению их кадровых задач. При должном уровне организации формирует устойчивый внешний турпоток и имеет мультипликативный эффект для экономики региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТР ИСО 13810- 2016 Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг
2. Вапнярская О.И. Развитие детского туризма: основные статистические метрики // Сервис в России и за рубежом. – 2018. – №2 (80). –Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-detskogo-turizma-osnovnyye-statisticheskie-metriki>
3. Ибрагимов Э.Э., Скараник С.С., Верна В.В. Комплексный подход к анализу специфики развития промышленного туризма в России // Исследование проблем экономики и финансов.– 2023.– № 1.
4. Перспективы регионального развития промышленного туризма в свете анализа основных экономических показателей российской туриндустрии / Н.Н. Яшалова, М.А. Акимова, Д.А. Рубан, С.В. Бойко, А.В. Усова, Э.Р. Мустафаева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10. – № 2. – С. 195-213.
5. Чхотуа И.З., Власюк Л.И., Задорожная Г.В. Развитие промышленного туризма в регионах России: стратегический анализ // Экономическое возрождение России. - 2021. - №4 (70). – С. 156-174.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/>

Полякова Анастасия Витальевна – студент группы ЭБ-11 Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nastenka.polyakova.2001@bk.ru.

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

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В РОССИИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Е. С. Коростина, Ю. Ю. Наземцева

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

Аграрный сектор в большинстве стран занимает особое место, поскольку он необходим для создания процветающего государства. Так и в России, сельское хозяйство представляет собой один из крупнейших секторов экономики. Актуальность данной темы обусловлена тем, что от развития этого сектора зависит как уровень жизни и благосостояния граждан, так и в целом обеспечение национальной безопасности страны. Ведь сельское хозяйство не только обеспечивает население продукцией, необходимой для жизнедеятельности человека, но и способствует росту количества рабочих мест, тем самым развивая сельские территории. В государственном бюджете любой страны можно увидеть расходы на сельскохозяйственную отрасль, представляющие собой госпрограммы и субсидии в поддержку бизнеса в аграрном секторе. Целью данной работы является выявление ключевых проблем аграрного сектора, которые могли повлиять на снижение количества фермерских хозяйств за последние несколько лет в новых условиях хозяйствования. В процессе написания работы использовались общенаучные методы исследования: анализ, синтез, сравнение. В статье рассмотрено положение сельского хозяйства в ряде стран, а также рейтинг регионов внутри страны.

Ключевые слова: аграрный сектор, сельское хозяйство, фермеры, агропромышленный комплекс, фермерские хозяйства, сельхозорганизации, сельхозтехника, льготное кредитование.

Сельское хозяйство имеет устойчивую взаимосвязь с другими отраслями экономики. Необходимо упомянуть и такое обширное понятие как агропромышленный комплекс, который включает в себя как само сельское хозяйство, так и другие отрасли. Во-первых, это отрасли, необходимые для обеспечения хозяйств необходимыми материальными ресурсами, такими как оборудование, специальная техника и удобрения. Во-вторых, отрасли, участвующие в переработке сельскохозяйственной продукции. И, в-третьих, отрасль, способствующая транспортировке и доведению готовых товаров до потребителя. Получается, что аграрный сектор имеет две стороны. С одной он позиционируется как поставщик производимой продукции на внешний и внутренний рынок. А с другой, сам является потребителем товаров и услуг других экономических отраслей [1].

В России земли сельскохозяйственного назначения составляют 399984 тыс. гектар, что составляет около 23,4 % от общей территории страны. Из них сельскохозяйственными угодьями, включающими в себя пашни, насаждения, сенокосы, пастбища, занято 220461,6 тыс. гектар и 12,9 % от всей площади [2]. Этот объем позволяет России быть

одним из крупнейших сельскохозяйственных производителей в мире и занимать 5 место среди всех 193 стран по масштабам аграрного производства, уступая Китаю, США, Бразилии и Индии.

В 2023 году индекс производства продукции сельского хозяйства составил 110,2 %, аграриям удалось произвести на 10,2 % продукции больше, чем в 2022 году, рывок произошёл, благодаря полевому и тепличному растениеводству. Однако урожайность зерновых культур уменьшилась на 7,21 %, 147 млн. тонн (с учетом присоединённых территорий) против 157,6 млн. тонн, собранных аграриями в 2022 году [2].

Всероссийская сельскохозяйственная перепись сельскохозяйственного производства происходит раз в пять лет, начиная с 1916 года, для оценки аграрного сектора страны. После переписи в 2021 году, по данным Росстата, на долю фермерских хозяйств приходится около 65 % посевной площади, на которой фермеры производят около 60 % зерновых, почти 67 % подсолнечника, более 70 % мяса крупного рогатого скота, около 60 % молока и молочной продукции, значительные объёмы картофеля [3].

В России из-за большой протяженности территории выделяют несколько климатических поясов, влияние которых необходимо учитывать фермерам в своей деятельности. Рассмотрим самые развитые регионы нашего государства по количеству сельскохозяйственного производства на 2023 год (рисунок 1).



Рисунок 1 – Рейтинг регионов по количеству фермерских хозяйств, шт., 2023 г.

Проанализировав полученную информацию, можно сделать вывод, что, несмотря на различные климатические условия, высокие результаты в области сельского хозяйства имеют не только регионы, расположенные на юге европейской части России. Конечно, в Ростовской области и Краснодарском крае большее количество фермерских хозяйств, благодаря более мягким природным условиям, которые позволяют выращивать большей перечень сельскохозяйственных культур. Алтайский край, расположенный на юго-востоке Западной Сибири, в последнее время показывает очень высокие темпы развития производства фермерских товаров. Занимает первое место по объемам производства овса и пшеницы, а также размещается на третьем месте по производству молока и говядины и четвертое место по поголовью крупного рогатого скота. Сельское хозяйство также развивается в районе

Поволжья, Урала и Северо-Кавказском федеральном округе.

Общее число сельхозорганизаций, а также крестьянско-фермерских хозяйств в России сократилось с 2016 по 2021 год на 60 тысяч [2]. Об этом свидетельствуют итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи, проведенной Росстатом в 2021 году (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика развития сельскохозяйственного производства в России, тыс. шт., 2016-2021 гг.

Категория	2016	2021	Изменение	
	Количество, тыс.	Количество, тыс.	Абсолютное, тыс.	Относительное, %
Сельхозорганизации	36,3	27,8	- 8,5	- 23,42
Фермерские хозяйства	136,7	102,4	- 34,3	- 25,1
Индивидуальные предприниматели	38	20,8	- 17,2	- 45,26
Всего	211	151	- 60	- 28,44

Из-за снижения количества сельскохозяйственных производств на 28,44 % произошло перераспределение площади сельхозугодий, благодаря этому, в среднем в два раза увеличилась территория одного фермерского хозяйства (с 226,5 га до 456,3 га) [2].

Положительным моментом является то, что за последние пять лет посевная площадь сельскохозяйственных культур под урожай в России выросла более чем на миллион гектаров – с 76,6 млн. до 77,8 млн. Произошло и увеличение поголовья сельскохозяйственных животных. Количество крупного рогатого скота хоть и незначительно, но возросло на 1 %. Значительный прирост наблюдается по свиньям на 30 %, коровам на 9,3 % и птицам на 5 %. Россия полностью обеспечивает себя свининой и птицей, а уровень самообеспечения молоком и молочными продуктами в 2023 году составил 85,7 %.

В России аграрный сектор претерпевает огромные изменения и для дальнейшего раз-

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В РОССИИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

вития отрасли требуются активные денежные, ресурсные и кадровые вливания. Перейдём к рассмотрению ключевых проблем развития аграрного сектора.

В 2024 году еще острее встанет проблема изношенности парка сельхозтехники. Из-за низких темпов технической модернизации отрасли высока степень износа сельскохозяйственной техники, в среднем более 50 %. Так износ тракторного парка составляет около 70 %, а комбайнов – 52 % [4]. Срок эксплуатации большей части видов техники составляет 10 лет. Но в России эти сроки зачастую не соблюдаются: она либо выходит из строя раньше заявленного срока, либо, несмотря на уже ненадлежащее состояние, ее продолжают ремонтировать и использовать для работы.

Политическая ситуация значительно осложнила поставки импортной сельхозтехники и запасных частей, а по данным на 2022 год импорт составлял 75 % [2]. Фактически новая техника из ЕС и США больше не поставляется. Вместе с этим подорожала и техника отечественного производства. После ухода западных компаний свободную торговую нишу начал занимать Китай. Если для фермеров это сравнительно недорогой выход из ситуации, то для отечественных машиностроителей, скорее, неприятность. Ремонт уже имеющейся техники значительно осложняет существенное удорожание запчастей и комплектующих. Завести через дружеские страны их можно, но итоговая стоимость таких деталей станет в 3,5 раза больше. На рынке представлены и аналоги, но не все производители гарантируют эксплуатационные свойства на надлежащем уровне. Проблема в том, что некачественные аналоги могут привести к ещё большей стоимости обслуживания техники. Поэтому фермерам каждый раз приходится делать выбор покупать по завышенным ценам оригиналы или заниматься поиском качественных аналогов.

Следующим вызовом для аграриев является возросшая цена на дизельное топливо. Большая часть сельскохозяйственной техники работает на дизели. Если в прошлом году в среднем его цена составляла 56,25 рубля, то в начале 2024 года она выросла до 64,38 рублей, и это ещё до начала посевной кампании [4]. Такая тенденция цен существенно увеличит издержки фермеров. Повышение издержек снижает рентабельность и отраслевую эффективность. В 2022–2023 гг. для снижения таких трат была введена субсидия на возмещение части затрат в размере 95% на приобретение горюче-смазочных материалов, в этом году до сих пор не известны размеры субсидии по данному направлению.

Есть сложности и в приобретении семенного материала и препаратах для защиты растений, поскольку в этом направлении прослеживается также большая зависимость от импорта. Российских семян около 30 %, а импортных почти 70 %. Около 50 % кукурузы является привозными семенами, подсолнечника – 70 %, а сахарной свеклы до 90 % [4]. Ситуация не настолько критична, поскольку некоторые зарубежные холдинги остались в стране и есть возможность для ввоза семян из третьих стран. Но всё же ситуация может развиваться по-разному. Специалисты говорят, что Россия сама способна заместить весь исчезнувший импорт. С объективной же точки зрения отечественный семенной материал уступает зарубежному по таким важным критериям как урожайность и устойчивость к болезням. При достаточных вложениях через несколько лет ситуация может измениться в лучшую сторону, но не в 2024 году, поскольку резкий переход на свои семена снизит рентабельность фермерских хозяйств. Несмотря на то, что импортные семена дороже, фермеры предпочитают их из-за более высокой урожайности и быстрой окупаемости.

Льготное кредитование является основным механизмом финансирования сельскохозяйственного сектора. В конце 2023 года из-за роста ключевой ставки Центрального банка данные механизмы остановили свою работу. В феврале 2024 льготное кредитование вновь запустилось, но уже не на таких выгодных условиях как раньше. Теперь компенсировать кредитные проценты будут на 50-70 %, а не на всю величину ставки как это было в прошлые годы. Ставка 6,8 % будет доступна только для направлений, связанных с селекцией растений, мукомольной и хлебопекарной деятельностью. Льготных ставок на покупку техники и строительство элеваторов в этом году не предусмотрено. Для всех остальных фермерских хозяйств ставка поднимается до 10 %. Сумма, выделенная на льготное кредитование, увеличилась на 10 млрд. руб. или на 4,74 % и составила 211 млрд. руб. Стоит отметить, что эта сумма включает и обязательства по ранее выданным кредитам. Самыми популярными кредитами у фермеров являются краткосрочные, но на них по прогнозам в 2024 году будет приходиться лишь 40,6 млрд. руб. против 70,4 млрд. руб. в 2023 году, т.е. на 42,4 % меньше [4]. Финансовые возможности фермерских хозяйств, таким образом, перед началом посевных работ снизятся.

Следующей проблемой является значительное недофинансирование аграрной науки. На финансирование Российской академии сельскохозяйственных наук и поддержку науки через Минсельхоз РФ на протяжении многих лет выделялось не более 5-7 млрд. рублей, для сравнения, в США эта сумма в несколько десятков раз больше. Из-за этого в некотором роде произошло отставание в сфере селекции и семеноводства, что как уже было сказано ранее, привело к зависимости от импортного семенного материала. На сегодняшний день государство активно участвует в финансировании научно-исследовательских институтов в сфере сельскохозяйственных наук, на это указывает возросшее почти в два раза ежегодное финансирование из бюджетных средств. Так за последние десять лет, начиная с 2013 года, произошло увеличение финансирования с 6,6 млрд. рублей до 14,9 млрд. рублей в 2022 году [5].

Важной проблемой является и дефицит специалистов. Доля людей, занятых в сельском хозяйстве, за последние шесть лет уменьшилась на 1,61 млн. человек [2]. В отдельных субъектах наблюдается демографическое опустынивание сельской местности из-за отсутствия необходимой для жизни инфраструктуры. Крупные сельхозорганизации в среднем ищут людей на 20-25 вакансий. Такой поиск может занимать до года. Наблюдается и дефицит студентов в аграрных университетах. Образовательные программы устаревают, поскольку технологии обновляются быстро. Причина дефицита кроется не столько в низких зарплатах, они у квалифицированных специалистов не ниже чем в других отраслях, сколько в имидже, больше 58 % жителей не считают работу в отрасли перспективной.

Развитие сельского хозяйства во многом зависит от государственной поддержки и частных инвестиций, но их недостаточно для того, чтобы отрасль стала считаться финансово устойчивой. Для предпринимателей аграрный сектор обладает меньшей инвестиционной привлекательностью, чем, например, добывающие отрасли, обрабатывающая промышленность, потребительский сектор, недвижимость. Во многом такая ситуация связана с высоким уровнем рисков, слишком много в данной отрасли внешних факторов связанных с погодой, качеством семян и другими. Доля инвестиций в основной капитал сельского хозяйства составляет всего 4% общего объема вложений в экономику, этот

показатель в 4.5 раза меньше чем был в 1991 году [2].

Для обеспечения дальнейшего развития и совершенствования аграрного сектора экономики необходима государственная поддержка. Государство должно содействовать в решении проблем отрасли, выделять субсидии, гранты для развития малого бизнеса в сфере сельского хозяйства, предоставлять льготные кредиты для замены изношенного оборудования.

Важно совершенствовать инфраструктуру сел. Может быть создан «сельский стандарт», который должен будет определять уровень жизни в селе, к которому должны стремиться все населенные пункты. Кроме инфраструктуры, нужно развивать сеть сельских профессиональных образовательных учреждений. Ведь в большинстве случаев молодое поколение, уезжая на учебу в город, больше не возвращается в деревню на постоянное место жительства. Программа комплексного развития сельских территорий должна расширяться и совершенствоваться каждый год. Она должна в себя включать возведение благоустроенных домов, больниц, учебных заведений, спортивных комплексов и другого. Удачным примером использования подобной господдержки являются села Бочкари и Дружба в Целинном районе Алтайского края.

Инвестиционно-привлекательным последние годы является агротуризм, поскольку у населения растет интерес к экологически чистой пище и сельской местности. Концепция агротуризма строится на том, что человек приезжает на ферму и помимо отдыха от городской суеты участвует в сельскохозяйственных процессах и жизни на селе. Чтобы привлечь туристов, необходимы инвестиции для создания и развития туристической инфраструктуры, обучение персонала, консультации с туристическими агентствами. Успешно налаженный агротуризм позволит получить доход не только от продажи сельскохозяйственной продукции, но и от оказания услуг по организации туристических мероприятий.

Приобретение техники всегда являлось затратным для фермерских хозяйств. Поэтому агролизинг пользуется спросом из-за более доступных условий для приобретения современной техники. Но данный механизм можно сделать ещё удобнее для фермеров, если агролизинг будет позволять приобретать новую технику без первого взноса. Например, договор будет заключаться в январе, а в апреле-мае уже будет получена

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В РОССИИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

сельскохозяйственная техника, на которой будет производиться посевная и уборочная кампания. И только после этого заработав деньги, фермер должен будет сделать первый взнос и дальнейшие выплаты по договору.

Таким образом, при достаточном внимании государства к аграрному сектору, обозначенные выше проблемы решаемы, но потребуется время и дополнительные ресурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимиров Н.А. Оценка влияния развития сельских территорий на агропромышленный комплекс. *Statistics and Economics*. V. 20. № 3. 2023. С. 35- 45.

2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcs.gov.ru/activity/state-support/>

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>

4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva>

5. Тренды-2024. Что ждет сельское хозяйство России в новом году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mzhsr.ru/analitika/otrasl-sostoyanie-i-prognoz/trendyi-2024.-chto-zhdet-selskoe-hozyajstvo-rossii-v-novom-godu>

Коростина Екатерина Сергеевна – студент группы ЭБ-01 Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: korostina_kate@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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЛЭП ПОСТОЯННОГО ТОКА

И. В. Зарубин, И. А. Павличенко

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

Целью работы ставилось определить экономическую целесообразность перехода от линий переменного тока к постоянным, как в полной мере заменяя уже установившиеся линии, так и частично используя данный метод как более экономически целесообразное решение электроэнергетики. Ранее не было полноценной возможности использовать линии постоянного тока по определенным причинам, но в наше время есть полноценная возможность перехода на линии постоянного тока. Полученные результаты в данной работе могут быть полезны для разработки стратегий энергетического планирования и принятия решений о выборе технологий в области передачи и распределения электроэнергии на высоких напряжениях для повышения эффективности использования систем электроснабжения и повышения их устойчивости. В работе был произведен анализ технологий преобразования постоянного и переменного тока на высоких классах напряжения. На основе произведенного анализа было выявлено наиболее экономически выгодное использование линий постоянного тока. Путем построения графиков была определена экономически выгодная, минимальная длина линии постоянного тока, которая будет целесообразней и с увеличением длины становится выгоднее в сравнении с линией переменного тока.

Ключевые слова: электроэнергетика, энергосистема, электроснабжение, линии электропередач, постоянный ток, переменный ток, подстанции, потери электроэнергии, целесообразность, экономическая выгода.

Исторически сложилось, что при развитии систем электроснабжения и электрических сетей приоритет отдавался переменному току. Для этого был ряд причин: первая – потребление электроэнергии осуществлялось асинхронными двигателями (более простые и надежные в своей конструкции), вторая – снижение потерь при передаче электроэнергии для этого нужно было производить преобразование с одного класса напряжения в другой.

Но при этом строить электроэнергетическую систему постоянного тока не позволяли не только названные выше причины, но и низкий технический уровень инверторов и выпрямителей, что также было сопряжено с их дороговизной.

На сегодня развитие силовой электроники позволяет передавать МВт энергии, примером может служить электрическая связь постоянным током между Финляндией и Швецией 500МВт или Швецией и Польшей 600МВт. В работе на основе созданной математической модели затрат линии от ее длины был построен график (рисунок 1), где расположены графики общей стоимости затрат ЛЭП постоянного и переменного тока.

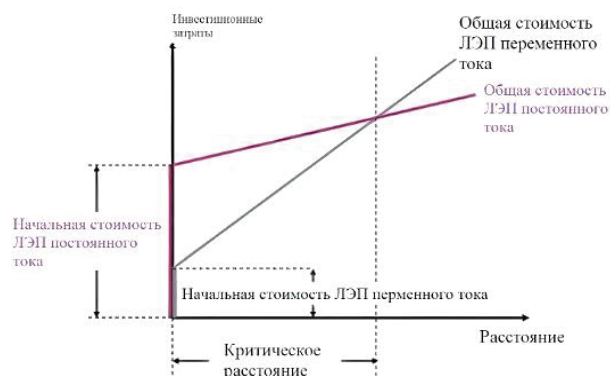


Рисунок 1 – Графики стоимости ЛЭП постоянного и переменного тока

На графике видно, что капитальные затраты на строительство линии постоянного тока превышают в 2.5 раза для линии переменного, это выражается в дорогостоящем преобразовательном оборудовании; сложных систем управления, но выделяется критическая длина линии около 400 километров, при которой наблюдается уменьшение суммарных затрат для линий постоянного тока относительно линий переменного тока. С каждым километром технико-экономическая целесо-

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЛЭП ПОСТОЯННОГО ТОКА

образность использования линий постоянного тока растет.

Рассмотрим характеристики и особенности в использовании линий электропередач постоянного тока, первым таким преимуществом является ограничение распространения аварийных процессов на объединенных энергосистемах, а также эффект взаимопомощи при возникновении небалансов в таких системах, в пример можно привести авария 1983 г., в которой Россия передавала максимальную мощность в Финляндию у которой случилась тяжелая авария, передача происходила по вставке постоянного тока. Они имеют меньшие отрицательные экологические воздействия, в первую очередь речь идет о отчуждении территорий под линии и подстанции, они занимают в 1,5 раза меньше территорий, в сравнении с идентичной пропускной способностью переменных линий, так же ЛЭП постоянного тока имеют преимущества в факторах электромагнитного влияния на человека и создания радиопомех [1]. Малоизвестным преимуществом является то, что с помощью постоянного тока мы можем выдавать мощность от ГЭС, которая будет работать на первых этапах заполнения водохранилища, у такой станции будет снижен напор, и генераторы, установленные на такой подстанции, не будут обеспечивать частоту 50 Гц. Так же не будем забывать о еще одном преимуществе постоянных ЛЭП это отсутствие реактивной составляющей в мощности, что исключает потери на корону, которые происходят в линия переменного напряжения, помимо этого мы можем передавать большую активную мощность по таким линиям, потому что реактивная мощность «не забивает», линию, и вместо нее мы можем передавать активную мощность, но это так же и является минусом данных линий, потому что основными потребителя электроэнергии являются асинхронные двигатели, которым нужна данная реактивная мощность. В случае переменного напряжения нам нужно устанавливать компенсацию реактивной мощности, которая требует дополнительных затрат [4]. При строительстве ЛЭП нам нужны более простые опоры, потому что нам нужно только 2 провода, в отличие от переменного тока, которому нужно устанавливать на опоре 3 провода и нейтраль.

В результате работы были определены условия и длина воздушной линии, при которых целесообразнее использовать передачу постоянного тока. Можно привести примеры на реальных проектах, которые используют линий постоянного тока, как более целесообразные. Таким примером может служить

длинная высоковольтная линия Волгоград–Донбасс длиной 475 километров [2]. Соединение энергосистем для повышения их надежности, соединение стран, расположенных за водными преградами и соединенных между собой кабельными линиями Россия – Япония, в таких случаях целесообразность использования линий постоянного тока возрастает в разы по причине отсутствия реактивной мощности в линии.

По итогу данной работы можно выделить несколько основных способов использования ЛЭП постоянного тока, которая заключается в достаточно длинных линиях, как установленная высоковольтная линия Волгоград – Донбасс длиной 475 километров. И работающая на постоянном токе, установка линии постоянного тока будет иметь более рациональное использование с увеличением длины такой линии [3]. Установка подстанций постоянного без проблем может найти свое применение в качестве соединения энергосистем, для повышения их надежности, а также для соединения стран, которые расположены за водными преградами и где требуется установка кабельных линий, установка которых будет не рациональна в сравнении с установкой ЛЭП постоянного тока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева С.Ф. Оценка экономической целесообразности перехода от традиционной HVAC к HVDC / С.Ф. Алексеева, К.Ю. Кутюмова // Инновационная наука. – 2017. – № 02–1. С. – 144–146.
2. Высоковольтная линия постоянного тока [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Высоковольтная_линия_постоянного_тока (дата обращения 05.04.2024).
3. Линии электропередачи постоянного тока [Электронный ресурс]. – URL: <https://locus.ru/about/library/linii--elektroperedachi-postoyannogo--toka/> (дата обращения 05.04.2024).
4. Преимущества высоковольтных ЛЭП постоянного тока по сравнению с ЛЭП переменного тока [Электронный ресурс]. – URL: <https://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1742-preimushhestva-vysokovoltnykh-ljep.html> (дата обращения 05.04.2024).

Зарубин Иван Викторович - студент группы Э-14 Энергетического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mister.vanya03@gmail.com.

Павличенко Илья Александрович - ассистент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pavlichenko22rus@gmail.com.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ТОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

В. А. Овсепян, Е. Р. Богоутдинов, Б. С. Компанеец

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

Рассматриваются вопросы, связанные с возникновением переходных процессов в линиях электропередачи на стороне высшего напряжения при включении силовых трансформаторов в электрических сетях. Выявлены основные негативные явления, сопутствующие броскам намагничивающего тока и приводящие к ухудшению состояния элементов электрической сети. Приведена статистика ПАО «Россети», которая в совокупности с представленным негативным воздействием от бросков тока включения приводит к дополнительному ухудшению состояния элементов электросетевого комплекса. Приводится метод включения силовых трансформаторов в электрических сетях, разработанный в графической среде программирования MATLAB-Simulink и позволяющий в значительной степени снизить или полностью устранить броски намагничивающего тока.

Ключевые слова: *переходный процесс, броски тока намагничивания, силовой трансформатор, линия электропередачи, остаточный магнитный поток, холостой ход, MATLAB-Simulink.*

Введение

На сегодняшний день основным высоковольтным оборудованием электроэнергетических систем являются силовые трансформаторы, представляющие собой электромагнитные аппараты, служащие для преобразования электрической энергии одного уровня напряжения и тока в электрическую энергию другого уровня напряжения и тока без изменения частоты [1].

В процессе эксплуатации силовых трансформаторов наблюдается возникновение аномальных режимов работы, вызванных, в частности, бросками намагничивающего тока (БТН). Данные токи способны достигать значений, кратно превышающих номинальный ток трансформатора. Большие токи включения являются причиной искажения формы напряжения сети, вызывают ускоренное старение изоляции обмоток трансформатора и иного электрооборудования (включая провода и кабели), а также деформацию и нагрев элементов конструкции трансформатора. Кроме того, соизмеримость тока включения с током короткого замыкания приводит к ложному срабатыванию устройств релейной защиты и автоматики (РЗА), а также снижению ресурса коммутационного оборудования.

Учитывая вышесказанное, а также статистику ПАО «Россети», согласно которой около 40% аварий электротехнического оборудования подстанций вызваны высоким из-

носом и неудовлетворительным техническим состоянием электрооборудования, а также ложным срабатыванием устройств РЗА и ошибочными действиями персонала при проведении расчетов и выставлении уставок в цепях РЗА, возникающие броски намагничивающего тока приводят к дополнительному ухудшению текущего состояния элементов электросетевого хозяйства.

Существующие комплексы борьбы с пусковыми токами силовых трансформаторов не получили широкой известности и массового внедрения ввиду их высокой стоимости и ограниченной области применения. Более простым, с точки зрения реализации, и экономически выгодным решением данной проблемы, по мнению большинства предприятий и сетевых организаций, является «загрубление» уставок устройств РЗА, и, тем самым, беспрепятственное включение силовых трансформаторов под напряжение. Однако, такое пренебрежительное отношение может привести к возникновению аварии с последующими финансовыми затратами на замену вышедшего из строя оборудования, а также финансовыми потерями ввиду недоотпуска электроэнергии.

Таким образом, можно выявить проблемную ситуацию, которая состоит в необходимости снижения бросков намагничивающего тока силовых трансформаторов в процессе их коммутации в условиях отсутствия

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ТОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

применяемых на практике устройств ограничения тока включения, что позволило бы сэкономить ресурс силового электрооборудования, снизив тем самым темп роста износа и продлив срок эксплуатации, а также предотвратить ложное срабатывание устройств релейной защиты и исключить факт увеличения уставок срабатывания этих устройств обслуживающим электроустановки персоналом, повысив тем самым надежность защиты и исключив возможное возникновение аварийных ситуаций ввиду ошибочных действий персонала.

Материалы и методы

Известно, что броски намагничивающего тока возникают всякий раз, когда величина и полярность остаточного магнитного потока в сердечнике трансформатора не совпадает с мгновенным значением магнитного потока в момент включения трансформатора [2]. В технической литературе описаны условия протекания переходных процессов при включении однофазных силовых трансформаторов, при этом отмечается возможность исключения бросков магнитного потока и

намагничивающего тока при определенных условиях, а именно – определенной фазе напряжения сети в момент включения. Однако, при включении трехфазных силовых трансформаторов возникает трудность соблюдения условий «благоприятного» включения ввиду наличия строго определенного фазового сдвига между фазами напряжения трехфазной сети переменного тока, что проявляется при одновременной коммутации фаз первичной обмотки силового трансформатора.

Можно сделать вывод, что в случае одновременной коммутации фаз отсутствует возможность снижения бросков магнитного потока и, следовательно, тока намагничивания силового трансформатора. Следовательно, целесообразно рассмотреть вариант пофазной коммутации обмоток силового трансформатора.

В графической среде программирования MATLAB-Simulink была создана модель, описывающая переходные процессы, возникающие при включении трехфазного силового трансформатора ТМ-6300/35 под напряжение (рисунок 1).

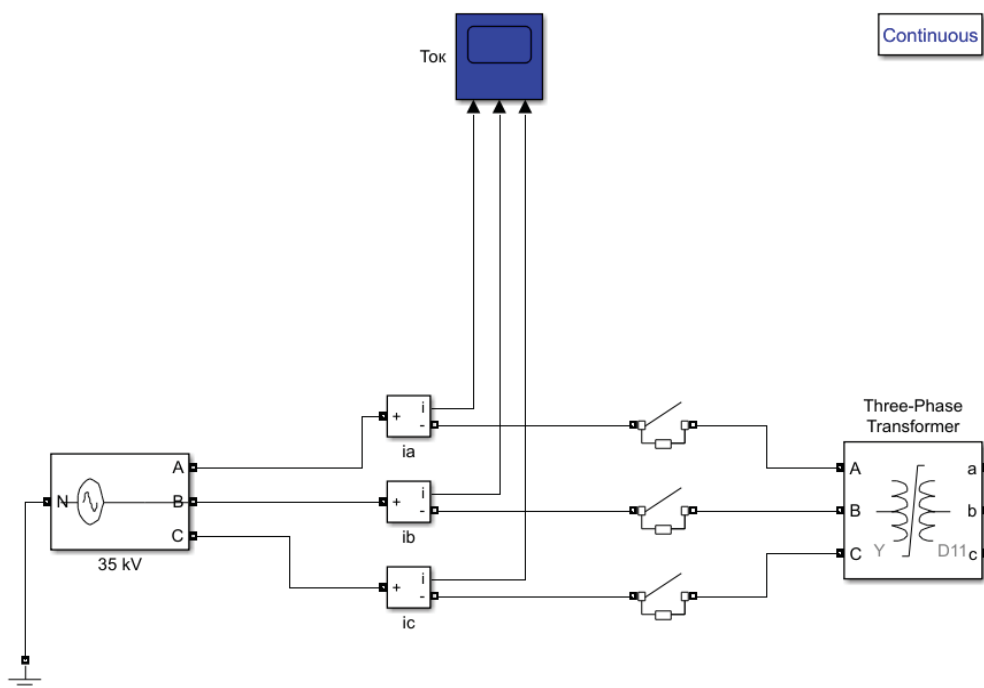


Рисунок 1 – Модель в программном комплексе MATLAB-Simulink

Положим, что остаточная намагниченность стали магнитопровода трансформатора отсутствует. Рассмотрим метод включения трансформатора, при котором в данной ситу-

ации бросок тока намагничивания отсутствует. Суть метода заключается в одновременной коммутации фаз A и B трехфазной сети переменного тока в момент времени, когда

фаза напряжения U_A фазы A составляет $\psi = 60$ эл. град., с последующей коммутацией третьей фазы C питающей сети через промежуток времени $\Delta t = 0,005$ с с момента включения.

Полученный результат представлен на рисунке 2. Нетрудно заметить, что ток пер-

вичной обмотки трансформатора практически мгновенно принял установившееся значение, при этом переходный процесс сопровождается совсем незначительным и непродолжительным всплеском значения тока в момент коммутации третьей фазы.

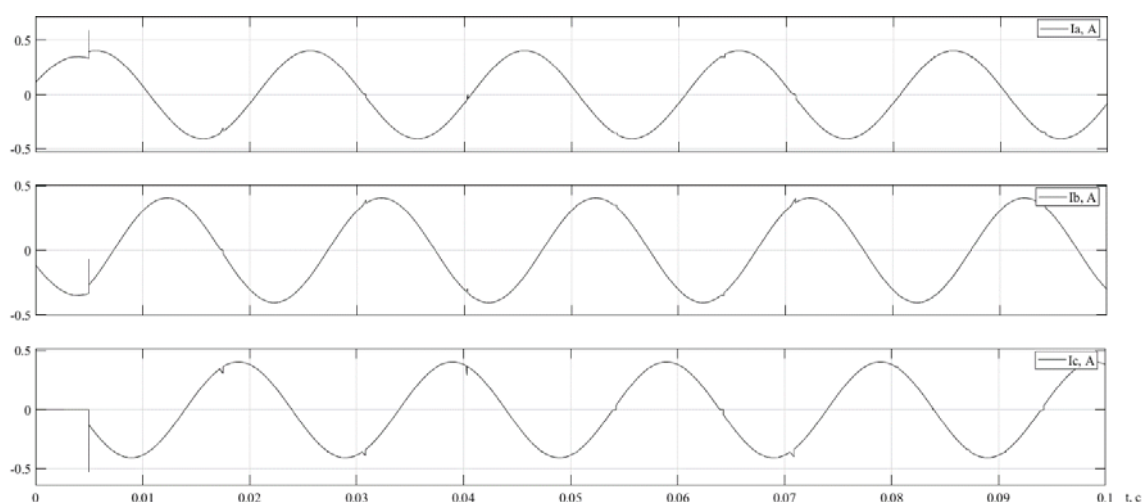


Рисунок 2 – Осциллограмма токов в фазах первичной обмотки силового трансформатора при включении по предлагаемому методу

Заключение

Важно заметить, что данный метод применим лишь в случае отсутствия остаточного магнитного потока в сердечнике трансформатора. Кроме того, представленная модель не учитывает мощность источника трехфазной сети переменного тока, параметры электрической сети, а также емкость секции шин, к которым в действительности подключена первичная обмотка трансформатора. Однако, представленный метод отражает основной принцип, который позволяет значительно снизить или полностью устранить броски тока включения трехфазных силовых трансформаторов и достичь результатов, представленных на рисунке 2.

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. Дроздов А.Д. Электрические цепи с ферромагнитными сердечниками в релейной защите: учебное пособие / А. Д. Дроздов. – Москва: Энергия, 1965. – 240 с.: ил.

Овсебян Ваник Александрович - магистрант группы 8Э-32 Энергетического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ovsepyanvanik@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-8474-8080.

Богоутдинов Евгений Ринатович - магистрант группы 8Э-32 Энергетического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ebogoutdinov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5160-112X.

Компанец Борис Сергеевич - к.т.н., заведующий кафедрой «Электрификация производства и быта» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kompbs@mail.ru.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Д. И. Асташин, М. В. Дорожкин

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

Статья посвящена вопросу алгоритмизации процесса электротермического обеззараживания кормовых смесей. Затронута тема построения эффективных систем с использованием микропроцессорных средств. Представлена структурная блок-схема установки с описанием ее отдельных узлов. Приведен обобщенный алгоритм взаимодействия функциональных блоков в процессе работы установки. Описаны все этапы процесса стерилизации корма, рассмотрен механизм реализации основных операций.

Ключевые слова: алгоритмизация процесса работы, электротермическая стерилизация кормов, обеззараживание кормовых смесей, электроконтактный нагрев, ЭК-установка.

Общеизвестно, что для достижения хороших показателей качества производимой продукции и эффективного использования энергоресурсов любая современная электроустановка должна обладать высокой степенью автоматизации [1]. Это относится и к аппаратам электротермической стерилизации кормов, где для реализации технологической цепочки операций необходимо обеспечивать возможность автоматического регулирования ключевых параметров [2].

Как правило, центральным ядром подобных систем выступает микроконтроллер, который через специальные интерфейсы связи общается со всевозможными периферийными устройствами, включая разнообразные датчики, блоки ввода и вывода информации, а также модули управления нагрузкой [1, 3].

Структурная схема устройства для стерилизации кормосмесей методом электроконтактного (ЭК) нагрева представлена на рисунке 1.

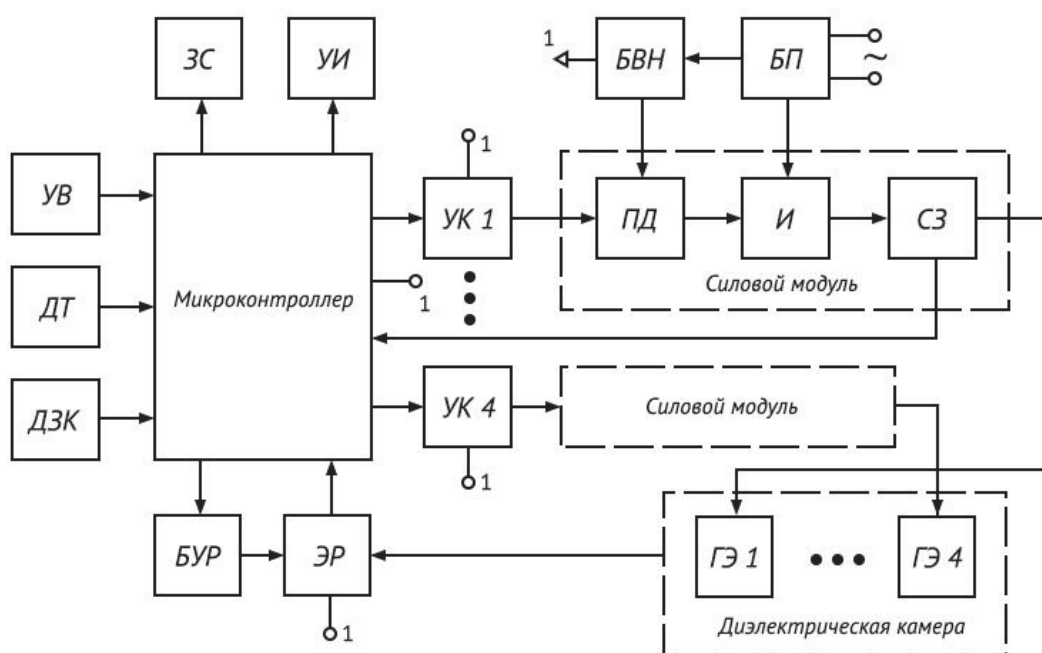


Рисунок 1 – Структурная блок-схема ЭК-установки

В состав ЭК-установки входят такие блоки, как: микроконтроллер, модуль предварительной проверки параметров сырья, состоящий из блока управления реле (БУР) и электромагнитного реле (ЭР), устройство ввода (УВ), звуковая сигнализация (ЗС), устройство индикации (УИ), датчики температуры (ДТ), датчики закрытия крышки (ДЗК), устройства коммутации (УК1 – УК4), блок питания (БП) с блоком вспомогательных напряжений (БВН), диэлектрическая камера с размещенными в ней группами электродов (ГЭ1 – ГЭ4), силовые модули, каждый из которых включает в себя полумостовой драйвер (ПД), инвертор (И), а также схему токовой защиты (СЗ).

Как видно из структурной схемы, электрическая часть установки включает широкий перечень различных устройств, каждое из которых имеет свой уникальный протокол работы, что в целом существенно усложняет задачу алгоритмизации межблочных взаимодействий системы автоматики [3].

Исходя из особенностей техпроцесса деактивации микроорганизмов, алгоритм работы данной установки (рисунок 2) можно условно разбить на три этапа, каждый из которых направлен на достижение определенной цели [4].

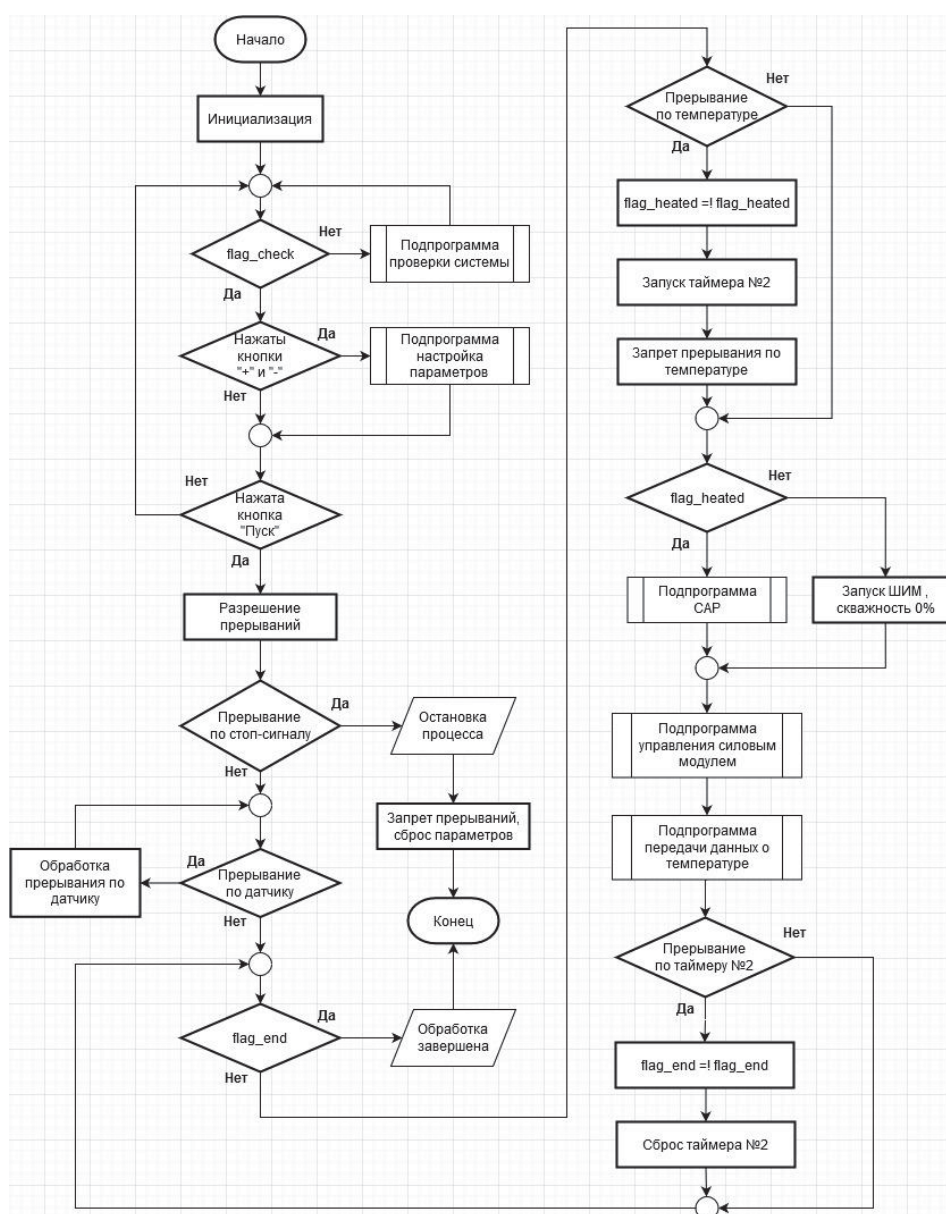


Рисунок 2 – Алгоритм работы устройства

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Предпусковой этап, включающий самодиагностику системы и настройку ее параметров, начинается с момента подачи на установку питающего напряжения. На этом этапе производится проверка работоспособности всех датчиков температуры, оцениваются электрические показатели загруженного в рабочую камеру сырья, а также проверяется готовность оборудования к безопасному запуску. Так же оператору предоставляется возможность, посредством изменения значений констант в программном меню, скорректировать некоторые параметры технологического процесса. После серии успешно пройденных проверок система переходит в состояние ожидания и выводит на УИ сигнал о готовности к пуску.

Нажатие кнопки, запускающей процесс обеззараживания, инициирует наступление второго этапа работы, главной задачей которого является доведение до заданного значения температуры кормовой смеси с соблюдением определенного темпа нагрева. В первую очередь активируется процедура работы с программными и аппаратными прерываниями, позволяющими через соответствующие обработчики выполнять определенную последовательность операций. Например, если в процессе работы по какой-то причине система получила сигнал аварийной остановки или произошло срабатывание ДЗК, то запускается прерывание основного цикла работы с его временной приостановкой, либо полным завершением в случае нажатия кнопки стоп. Аналогичным образом обрабатывается событие и при достижении конкретной температуры корма. Если перечисленных событий не последовало, то в основном цикле запускается подпрограмма управления силовыми модулями, питающими по определенному алгоритму разные ГЭ. Далее с помощью подпрограммы работы с ДТ анализируется степень нагрева сырья и определяется на программном уровне, в какой момент необходимо сгенерировать прерывание. В случае наступления целевого для данного этапа события, система переходит в финальную фазу работы, смысл которой заключается в организации стационарного теплового режима.

В рамках заключительного этапа в течение фиксированного времени средствами алгоритма автоматического регулирования (САР) осуществляется удержание температу-

ры кормосмеси на необходимом уровне. По совокупности выполняемых операций этот этап практически полностью идентичен предыдущему, за исключением двух важных аспектов. Во-первых, устанавливается запрет на прерывания по достижению температуры, вместо этого система ожидает прерывание по таймеру, определяющему время нахождения сырья под воздействием губительной для микроорганизмов температуры. Во-вторых, управление силовыми модулями на этом этапе обеспечивается САР, где данные о температуре с ДТ формируются в процессе выполнения соответствующей подпрограммы.

По окончании счета таймер инициирует событие на запуск прерывания, обработка которого приводит к завершению цикла работы установки с выводом сообщения об успешном окончании процесса обработки на УИ и сигнала на модуль ЗС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антимиров В. М. Системы автоматического управления: учебное пособие для вузов / В. М. Антимиров; - М.: Издательство Юрайт, 2022. – 91 с.
2. Дорожкин М. В., Халина Т. М., Халин М. В. Исследование электрических параметров многоэлектродной установки электротермического обеззараживания кормов с камерой круглого сечения // Вестник НГИЭИ. 2024. № 3 (154). С. 51–65. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-3-51-65
3. Болл Ст.Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров / Ст. Р. Болл. – М.: ДМК Пресс. 2017. - 354с.
4. Dorozhkin M. V., Khalina T. M., Khalin M. V. Study of the Thermal Processes Dynamics in the Feedstuff Disinfection by Electric Contact Heating // IOP Publishing. 2022. №1. DOI: 10.1088/1757-899X/1211/1/012019

Асташин Дмитрий Игоревич - магистрант группы 8Э-33 Энергетического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ast-2001@mail.ru.

Дорожкин Максим Владимирович - старший преподаватель кафедры «Электротехника и автоматизированный электропривод» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: maxmusicd@mail.ru.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕЛООБМЕНА В ЭКОНОМАЙЗЕРЕ ПАРОВОГО КОТЛА

Ю. В. Живоглазова, В. А. Сеницын

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

В статье рассматриваются различные виды течения жидкости в экономайзере парового котла. Описываются особенности каждого вида течения, их влияние на эффективность работы котла и безопасность эксплуатации. Также обсуждаются принципы работы экономайзера и его конструкция. Представлены сравнительные графики и расчетные таблицы.

Ключевые слова: теплообмен, экономайзер, ламинарный, турбулентный, слой, режим течения, паровой котел, толщина, конвективный.

В современном мире, где вопросы энергоэффективности и экологической безопасности становятся всё более актуальными, моделирование процессов теплообмена играет ключевую роль в проектировании и оптимизации работы паровых котлов. Одним из важных аспектов этого процесса является моделирование конвективного теплообмена в экономайзере, который представляет собой теплообменник, предназначенный для предварительного подогрева воды перед её подачей в котёл.

В паровых котлах используются различные устройства для повышения эффективно-

сти работы и безопасности эксплуатации. Одним из таких устройств является экономайзер.

Экономайзер - это теплообменный аппарат, который нагревает воду, поступающую в котёл, перед её подачей в испарительные поверхности. Он позволяет повысить КПД котельного агрегата и снизить расход топлива. Принцип работы экономайзера вода проходит через систему труб внутри экономайзера, которые нагреваются дымовыми газами из топки котла. Таким образом, тепло дымовых газов используется более эффективно.

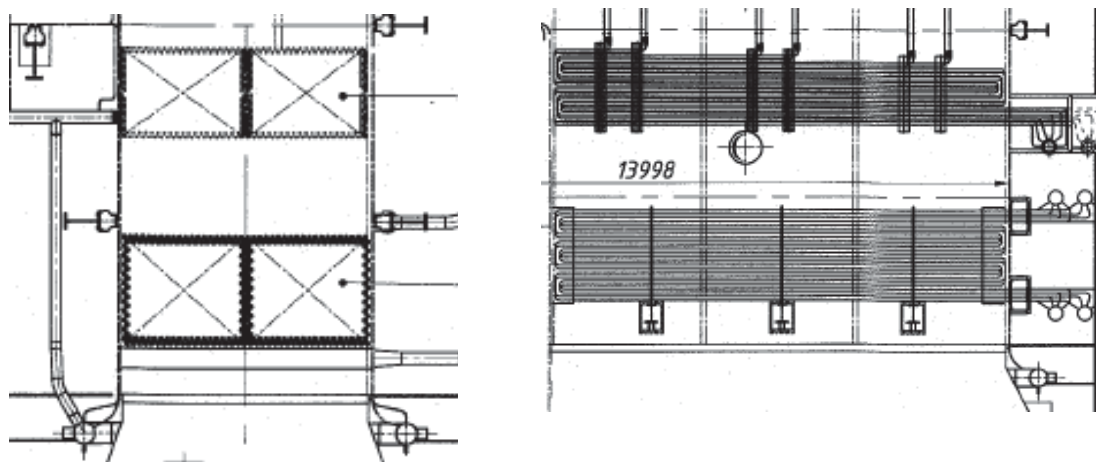


Рисунок 1 - Экономайзер парового котла Е-500-13,8-560 Г

В экономайзерах паровых котлов могут наблюдаться различные виды течения жидкости: ламинарное и турбулентное, но для эффективной работы необходимо достигать

турбулентного режима. Вид течения зависит от многих факторов, таких как скорость потока, вязкость жидкости, диаметр трубы и т. д.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕЛООБМЕНА В ЭКОНОМАЙЗЕРЕ ПАРОВОГО КОТЛА

Режим течения жидкости в экономайзере парового котла определяет эффективность теплообмена и безопасность работы котла.

Знание режима течения жидкости позволяет:

- Оптимизировать работу котла. При правильном режиме течения жидкости обеспечивается эффективный теплообмен, что позволяет повысить производительность котла и снизить расход топлива.

- Избежать перегрева и повреждения труб. Неправильный режим течения жидкости может привести к перегреву труб экономайзера и их повреждению. Это может вызвать аварийную ситуацию и остановку котла.

- Обеспечить безопасность. Неправильный режим течения жидкости может привести к образованию паровых пробок и гидроударов, что может вызвать разрушение труб и другие аварии.

В зависимости от режима течения жидкости в экономайзере могут применяться различные методы регулирования и оптимизации работы котла. Таким образом, знание режима течения жидкости в экономайзере является важным условием для обеспечения эффективной и безопасной работы парового котла.

Для определения вида течения жидкости и толщины слоя необходимы следующие исходные данные (Таблица 1)

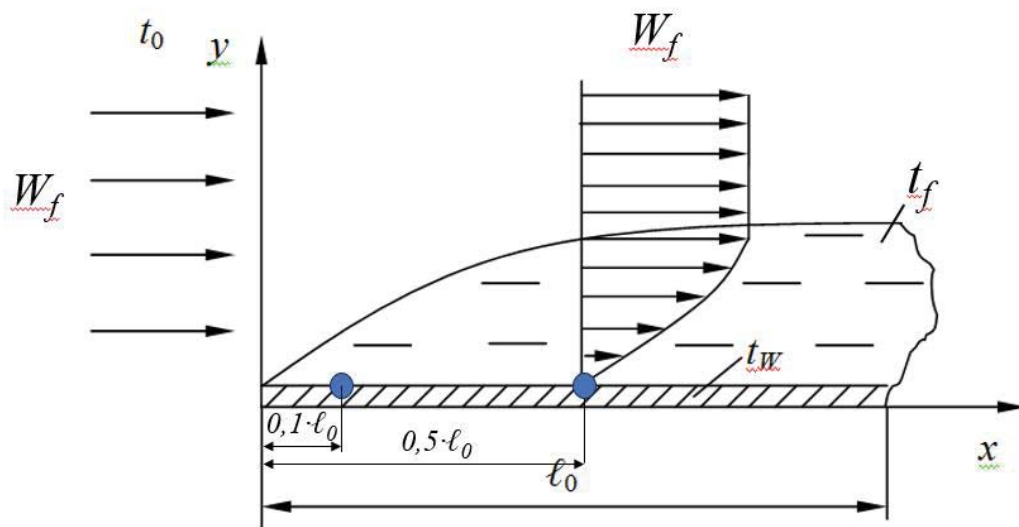


Рисунок 2 - Представление толщины пограничного слоя

Таблица 1 - Исходные данные для расчета

Наименование, размерность	Номинальный режим	Эксплуатационный режим			
	Нагрузка котла				
	100%	80%	50%	30%	
Температура воды на входе, °С	230	231,6	212,5	188,5	
Температура воды на выходе, °С	336	327	316	300	
Скорость воды, кг/м ² с (м/с)	714 (1,0)	572 (0,8)	357 (0,5)	264 (0,3)	
Давление на входе, МПа	15,987	14,794	13,652	13,152	
Давление на выходе, МПа	15,956	14,769	13,633	13,135	
Критерий Рейнольдса Re	191262,413	150256,964	87130,567	59306,588	

В таблицах 2 и 3 представлены результаты расчета толщины гидродинамического пограничного слоя δ_d и коэффициента тепло-

отдачи α_x на различных расстояниях от передней кромки пластины.

Таблица 2 – Результаты расчета для режима 100%

-	x/l_0	0,6	1,5	3	6
Толщина пограничного слоя	$\delta_l \cdot 10^3, \text{ м}$	72,15	108,22	216,44	288,58
Коэффициент теплоотдачи	$\alpha_x, \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}$	0,49	0,33	0,16	0,12

Таблица 3 – Результаты расчета для режима 30%

-	x/l_0	0,6	1,5	3	6
Толщина пограничного слоя	$\delta_l \cdot 10^3, \text{ м}$	129,56	194,34	388,68	518,25
Коэффициент теплоотдачи	$\alpha_x, \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}$	0,27	0,18	0,09	0,05

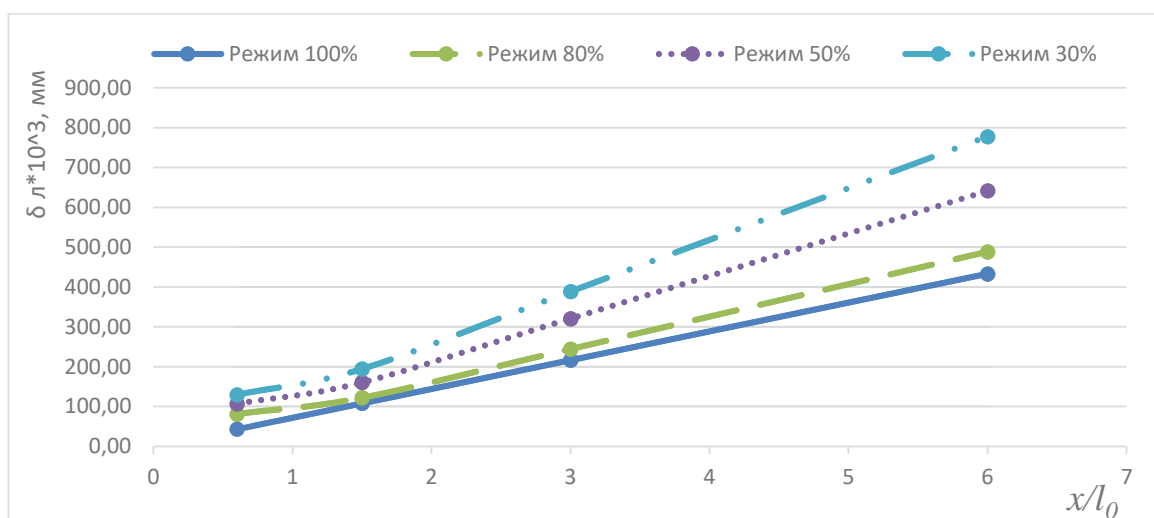


Рисунок 3 - Зависимости $\delta_l = f(x/l_0)$

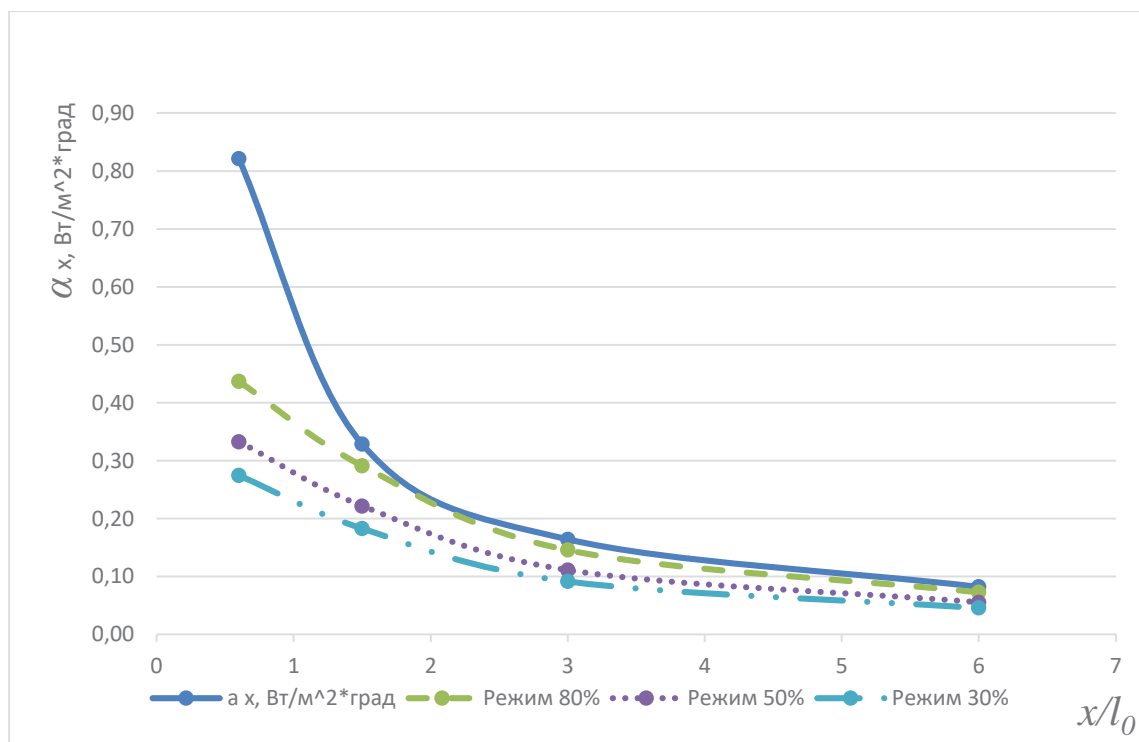


Рисунок 4 – Зависимости $\alpha_x = f(x/l_0)$

Таким образом, моделирование конвективного теплообмена в экономайзере является важным инструментом для оптимизации работы парового котла и повышения его эффективности. Оно позволяет определить оптимальные параметры работы экономайзера и обеспечить эффективное использование тепловой энергии, что способствует снижению затрат на производство тепловой энергии и улучшению экологической ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов В.С. Техническая термодинамика и теплопередача в примерах и задачах: учеб. пособие / В.С. Виноградов, А.В. Космынин, А.Ю. Попов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. – 346 с.

2. Бирюк В.В. Сборник задач по теплообмену: учеб. пособие / [В.В. Бирюк и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. Аэрокосм. ун-та, 2012. – 174 с.

3. Сахин В.В. Теплопередача в примерах и задачах / В.В. Сахин, Е.М. Герлиман, Н.А. Брыков; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2019. – 165 с.

Живоглазова Юлия Владимировна - магистрант группы 8ЭМ-31 Факультета энергомашиностроения и автомобильного транспорта ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: yulia.jivoglazova@yandex.ru.

Синицын Владимир Александрович - д.т.н., профессор кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: prorektor_agtu@mail.ru.

РАЗРАБОТКА ИГРЫ «ЗМЕЙКА» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Д. А. Трембач

г. Барнаул

В данной статье представлен алгоритм разработки игры «Змейка» на языке программирования Python с использованием библиотеки Pygame и графического редактора GIMP.

Ключевые слова: Python, разработка игр, Pygame, алгоритм, GIMP.

Язык Python является одним из высокоуровневых языков программирования. Он обладает динамической строгой типизацией и автоматически управляет памятью. Синтаксис языка Python минималистичен, а стандартная библиотека включает в себя огромное количество полезных функций.

«Змейка» является жанром компьютерных игр, геймплей которых сводится к управлению линией (далее – змейкой), которая растет и получает игровые очки при поедании предметов и которая не должна столкнуться с препятствиями. Главная цель – набрать как можно больше очков.

Игровой процесс: игрок управляет змейкой (если точнее, то только направлением движения головы), которая постоянно движется по плоскости и перемещается только по вертикали и горизонтали. Остановить ее движение нельзя. Плоскость ограничена стенками, при столкновении с которыми игра завершается. Это происходит также при столкновении змейки со своим хвостом. В

том случае, если голова змейки встречается с яблоком, то счёт и длина увеличиваются на единицу.

Целью является разработка игры «Змейка» на языке программирования Python.

Этапы создания игры:

1. Необходимо продумать всю идею. В настоящей работе змейка будет создана в окне 1200*900 пикселей с началом системы координат в верхнем левом углу. В том случае, если змейка столкнется с краем поля или своим хвостом, игра покажет экран проигрыша и предложит начать новую игру, показав лучший и текущий результат (количество очков – яблок, которые съела змея за игровую сессию). Сама змейка будет менять свой вид в зависимости от того, куда она движется (повернула или движется прямо).

2. Необходимо создать главное окно игры (рисунок 1) – поле, по которому будет перемещаться змейка и экран проигрыша (рисунок 2). Это можно сделать с помощью растрового графического редактора GIMP.

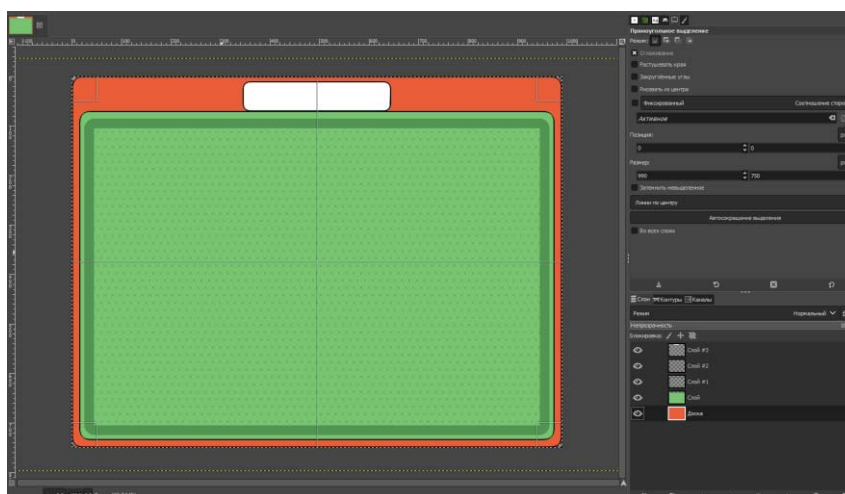


Рисунок 1 – Игровое поле

РАЗРАБОТКА ИГРЫ «ЗМЕЙКА» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

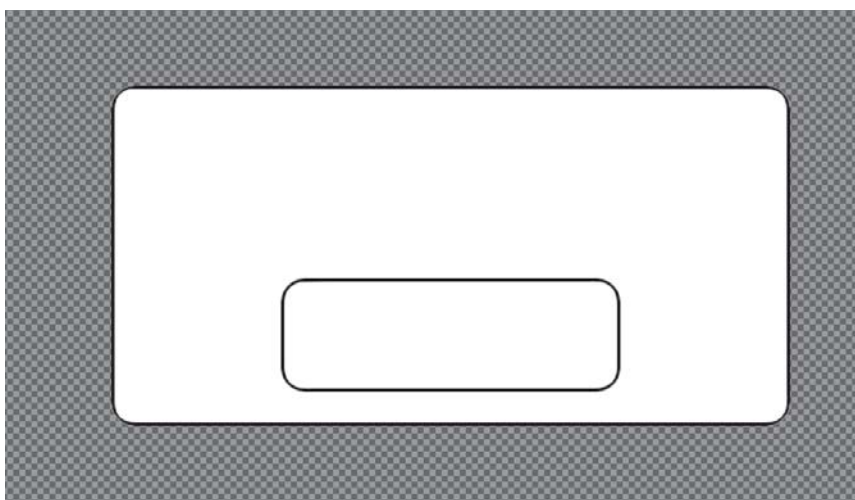


Рисунок 2 – Экран проигрыша

3. Теперь необходимо создать:
- голову змейки, когда ее длина равна одному блоку,
- голову змейки после того, как она съест первое яблоко,

- туловище змейки, когда она движется по вертикали или поворачивает,
- хвост и яблоко, съедая которое он будет увеличиваться.

Все элементы представлены на рисунке 3.

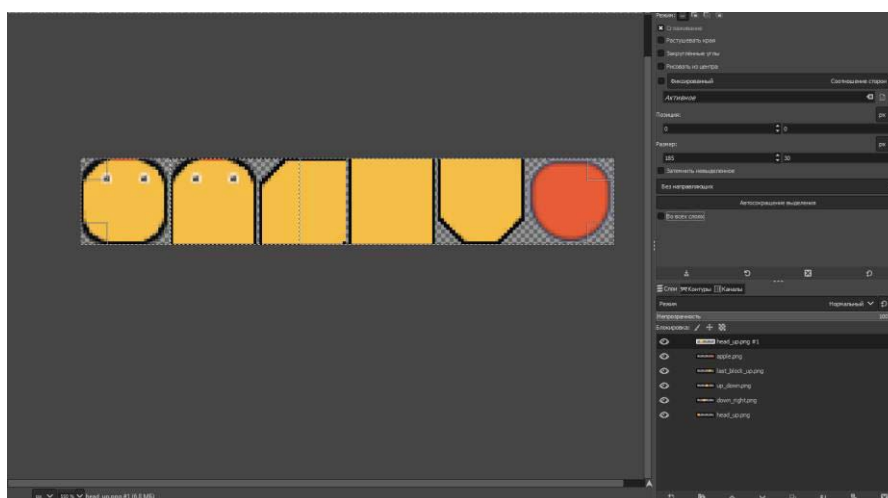


Рисунок 3 – Изображения элементов игры

В итоге, поворачивая изображения, должно получиться 8 изображений головы (4 из которых в тот момент, когда змея равна 1 блоку, а другие 4, когда змея длиннее 1 блока), 6 изображений туловища (4 из которых в тот момент, когда змея поворачивает, а другие 2, когда она перемещается по горизонтали и по вертикали), 4 изображения хвоста и 1 яблоко. Это необходимо для того, чтобы для каждого действия змейки была картинка.

Для того, чтобы удобно использовать созданные изображения, можно разместить их в

отдельную папку вместе с исполняемым Python файлом, в котором будет находиться код.

4. Для начала нужно импортировать библиотеку Pygame и инициализировать ее, а после загрузить все созданные изображения и указать размер окна. Для удобства отображения змейки – все ее изображения загружены в словари с определенными значениями (рисунок 4).

```
import pygame
import random

pygame.init()

size_window = (1200, 900)
screen = pygame.display.set_mode(size_window)
clock = pygame.time.Clock()
gm_over = pygame.image.load('Images/game_over.png')
Map = pygame.image.load('Images/Mapet.png')
appel = pygame.image.load('Images/apple.png')
font_label = pygame.font.SysFont("comicsansms", 50)
gm_font = pygame.font.SysFont("comicsansms", 70)
one_head = {...}
head = {...}
last_block = {...}
block = {...}
```

Рисунок 4 – Инициализация библиотеки Pygame и загрузка созданных изображений

5. Чтобы код было легче читать, он был написан множеством функций, каждая из которых выполняет свою роль (например, отображение на экране змеи или всего поля, создание яблока, проверка нажатых клавиш и т. д.). Весь основной код прописан

в функции `game_loop` (рисунок 5), которая вызывается впоследствии. Сначала в этой функции задаются изначальные значения, а после начинается цикл, который реализует всю логику игры, посредством вызова других функций.

```
def game_loop():
    score = 0
    best_score = 0
    gameplay = True
    game_over = False
    cor_x, cor_y = 145, 180
    stepx, stepy = 0, 0
    block_snake = [(cor_x, cor_y)]
    apple_sp = apple_cor_rect(block_snake)
    while not game_over:
        if gameplay:
            if apple_sp[1].collidepoint(cor_x, cor_y):
                gameplay = snake_area(cor_x, cor_y)
                block_snake = [(cor_x, cor_y)] + block_snake[:-1]
                drawing_all(apple_sp, block_snake, score, stepx, stepy)
                if len(block_snake) != len(set(block_snake)):
                    gameplay = False
            else:
                drawing_all(apple_sp, block_snake, score, stepx, stepy)
                game_over_screen(best_score, score)
                button_again = pygame.Surface((300, 100)).get_rect(topleft=(450, 370))
                mouse = pygame.mouse.get_pos()
                if button_again.collidepoint(mouse) and pygame.mouse.get_pressed()[0]:
                    pygame.display.update()
                    last_key = ''
                    for event in pygame.event.get():
                        stepx, stepy = key_press(last_key, stepx, stepy)
                        cor_x += stepx
                        cor_y += stepy
                    clock.tick(7)
    game_loop()
pygame.quit()
quit()
```

Рисунок 5 – Основной код игры

РАЗРАБОТКА ИГРЫ «ЗМЕЙКА» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

6. В результате была создана мини-игра «Змейка» (рисунок 6). Визуал игрового процесса изображен на рисунке 6. Если в процессе игры происходит столкновение со стен-

кой, то выводится экран окончания игры (рисунок 7). При нажатии на кнопку «Play again» игра начинается заново.

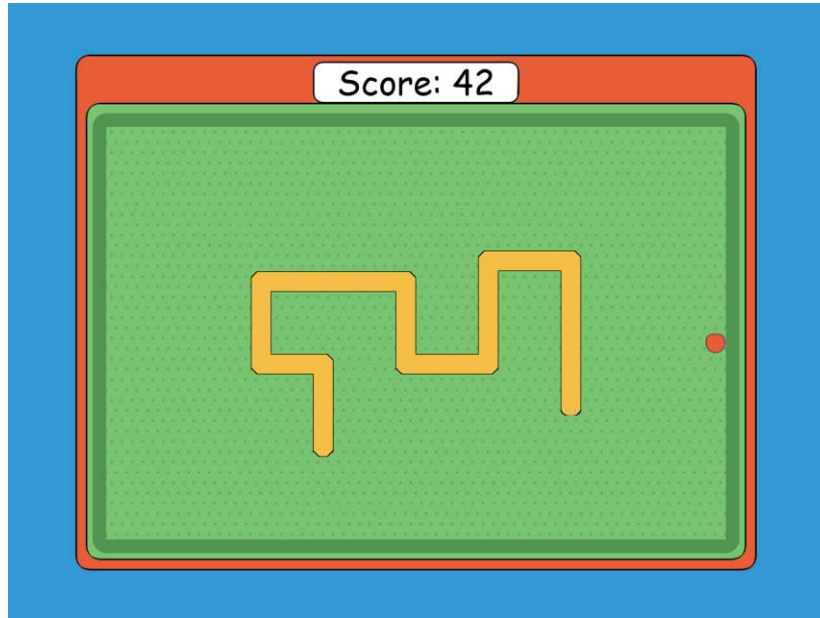


Рисунок 6 – Игровой процесс

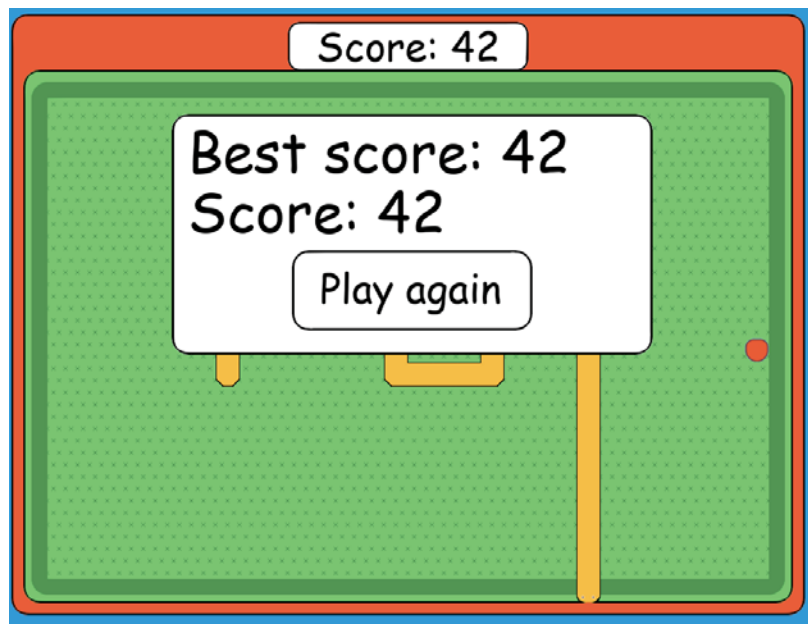


Рисунок 7 – Экран окончания игры

Итогом проделанной работы стала разработанная игра «Змейка» на языке программирования Python. Данная игра удовлетворяет требованиям жанра компьютерных игр, в которых игрок управляет «головой» растущей линии («змеи») и не должен позволять ей столкнуться с препятствиями.

В том случае, если змейка столкнется с краем поля или своим хвостом, то игра покажет экран проигрыша и предложит начать новую игру.

Трембач Дмитрий Андреевич – г. Барнаул, e-mail: dimadymok826@gmail.com.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СКВАШИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ ЗАКВАСОЧНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

С. В. Беспятова, Ю. Г. Стурова

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

В последнее десятилетие значительно расширился рынок ферментированных пищевых продуктов, в биотехнологии которых молочнокислые бактерии выполняют принципиально важные функции, определяющие реологические, физико-химические и органолептические характеристики продукта. В пищевой промышленности наметилась тенденция применять стартовые культуры с комплексом стабильных свойств, обеспечивающих целенаправленное протекание процесса выработки ферментированных пищевых продуктов. Микрофлора кисломолочных продуктов характеризуется значительной изменчивостью, причем основными факторами роста являются пищевые компоненты среды обитания, температура, pH среды и действие отдельных факторов, как ингибиторов, так и активаторов. В данной работе было рассмотрено влияние температуры сквашивания на активность различных заквасок.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, термофильные микроорганизмы, мезо-термофильные микроорганизмы, молочная кислота, титруемая кислотность, активная кислотность, активность заквасок, метод дисперсного анализа однофакторного эксперимента.

В настоящее время молочные, кисломолочные продукты и сыры играют важную роль в питании человека. Повышают иммунитет, благоприятно влияют на желудочно-кишечный тракт и помогают быстрее усваивать пищу.

Кисломолочные продукты вырабатывают путем сквашивания молока или сливок чистыми культурами микроорганизмов. В процессе сквашивания молоко обогащается продуктами жизнедеятельности микроорганизмов и приобретает разные вкусовые свойства. Также в кисломолочных продуктах содержится много белка и кальция, что способствует укреплению скелета, волос, ногтей и т. д.

Кисломолочные бактерии играют важную роль в пищевой промышленности благодаря своим уникальным свойствам. Они используются для производства широкого спектра кисломолочных продуктов, включая йогурт, кефир, ряженку, сметану, творог и сыры. Кроме того, кисломолочные бактерии добавляются в состав функциональных пищевых продуктов, таких как пробиотики и пребиотики, которые оказывают благотворное влияние на здоровье пищеварительной системы и иммунитета.

Кисломолочные бактерии представляют собой факультативно анаэробные микроорганизмы, которые могут расти как в присут-

ствии, так и в отсутствие кислорода. Большинство из них прекращают свою жизнедеятельность при нагревании до 70 °С, однако некоторые способны выживать при температуре до 80 °С [1].

Для производства кисломолочных продуктов используются закваски, состоящие из смеси микроорганизмов, каждый из которых привносит определенные свойства в конечный продукт. Среди наиболее распространенных компонентов заквасок можно выделить:

Lactococcus lactis и *Lactococcus cremoris*: основные кислотообразователи, обеспечивающие свертывание молока в течение от 4 до 8 часов с образованием плотного сгустка. Оптимальная температура для их роста составляет от 28 °С до 30 °С для *Lactococcus lactis* и от 25 °С до 30 °С для *Lactococcus cremoris* [2].

Leuconostoc mesenteroides и *Leuconostoc diacetylactis*: Эти бактерии выделяют меньшее количество молочной кислоты, но активно производят диоксид углерода, летучие кислоты и вещества, придающие продукту характерный аромат (диацетил, ацетоин) [3].

Streptococcus thermophilus: Основной компонент заквасок для термостатных кисломолочных продуктов. Рост *Streptococcus thermophilus* возможен в широком температурном диапазоне от 20 °С до 50 °С. Он спо-

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СКВАШИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ ЗАКВАСОЧНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

собен свертывать молоко от 3,5 до 4 часа при оптимальной температуре от 40 до 42 °С. Из-за относительно низкой кислотообразующей активности *Streptococcus thermophilus* часто используется в сочетании с другими молочнокислыми бактериями, такими как болгарская палочка, ацидофильная палочка или мезофильные лактококки [3].

Помимо температуры, на рост и активность кисломолочных бактерий оказывают влияние и другие факторы, в том числе:

- Кислотность среды: Оптимальное значение pH для большинства кисломолочных бактерий составляет от 5,0 до 6,5.

- Наличие питательных веществ: Кисломолочные бактерии требуют наличия в среде углеводов, азотистых соединений, витаминов и минералов для своего роста и размножения.

- Концентрация соли: Высокие концентрации соли подавляют рост некоторых кисломолочных бактерий.

- Наличие ингибиторов: Некоторые вещества, такие как антибиотики и консерванты, могут ингибировать рост и активность кисломолочных бактерий.

Цель работы: исследовать активность заквасок.

В связи с поставленной целью были определены следующие задачи:

- 1) Исследовать изменение активной и титруемой кислотности в течение сквашивания и через сутки;

- 2) Изучить влияние единственного фактора – времени сквашивания (от 60 до 180 мин) на параметр оптимизации активную кислотность продукта.

В соответствии с поставленными задачами, экспериментально исследование про-

водилось в лаборатории Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова [4].

Показатели кислотности (°Т; pH) определялись согласно методики описаний в ГОСТ Р 54669-2011 [5].

Для исследования использовали молоко м.д.ж. 2,5 %, кислотностью 24 °Т, pH 6,4. Оценивали активность заквасок:

- 1) Закваски DCC-260 (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc diacetylactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus*), в основном используется в производстве сыра Голландского типа.

- 2) Концентрированной лиофилизированной закваски прямого внесения МНТЛ (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis biovar diacetylactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus*), применяется в производстве сыров.

- 3) Термофильной закваски прямого внесения Т-80 (*Streptococcus thermophilus*).

- 4) Концентрированной лиофилизированной закваски прямого внесения KEFIR-S (*Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces marxianus* subsp. *Marxianus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Streptococcus thermophilus*).

Сквашивание всех образцов проводили при температуре от 36 до 38 °С в течение 3 часов, последнее измерение сделали после 48 часов хранения.

Изменение активной и титруемой кислотности в процессе сквашивания представлены на рисунках 1 и 2.

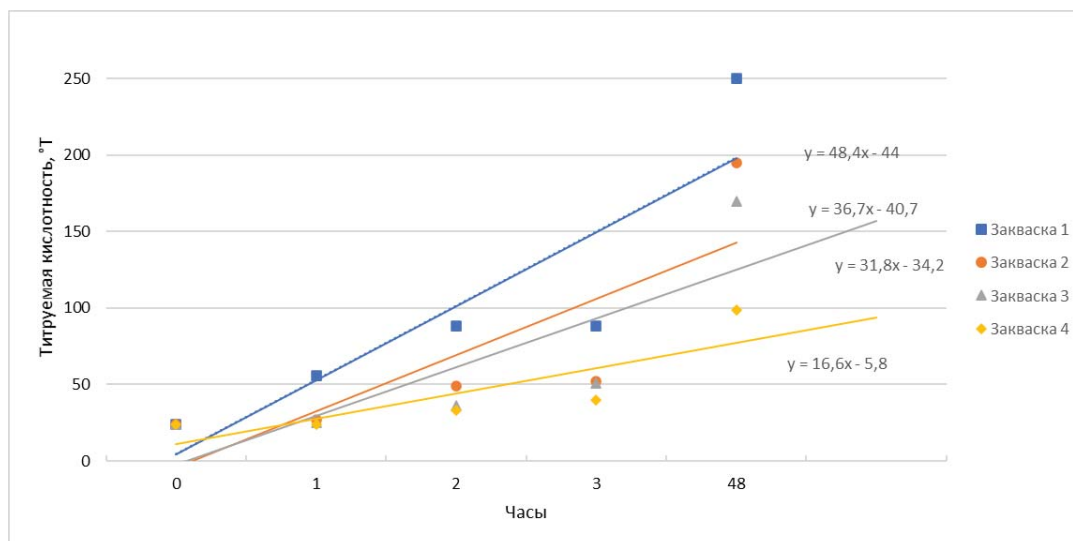


Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности от времени сквашивания

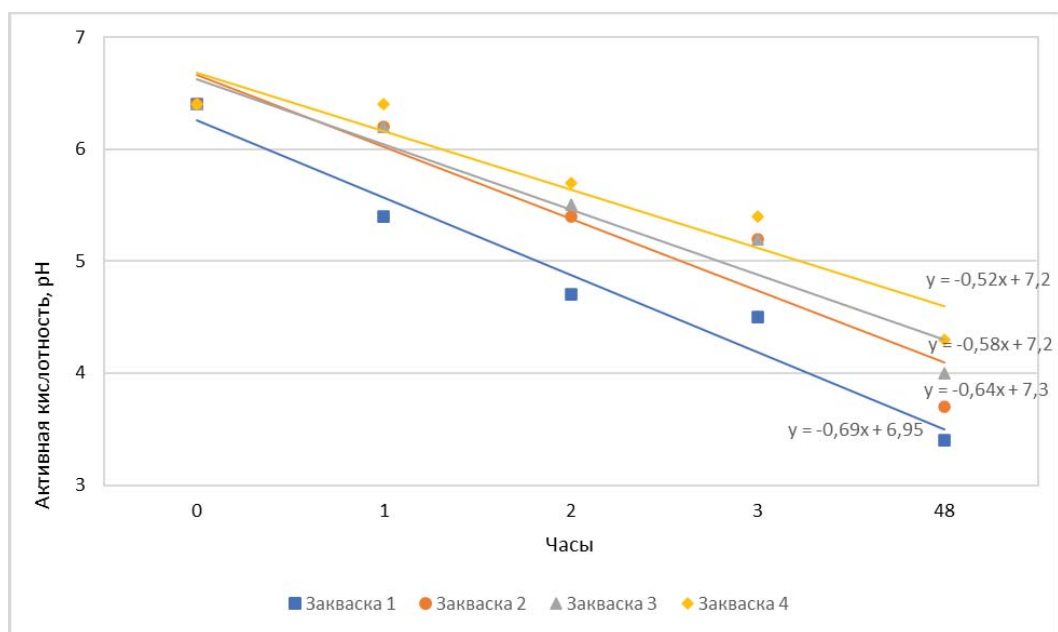


Рисунок 2 – Изменение активной кислотности от времени сквашивания

Провели статистическую обработку эксперимента методом дисперсного анализа однофакторного эксперимента, где входным фактором, управляемой независимой переменной X_1 было время сквашивания (от 60 до 180 минут).

Параметром оптимизации, по которому оценивали процесс, являлась активная кислотность (Y). Изменения рН в продукте с закваской DCC-260 (Y_1), с закваской MHTL (Y_2), с закваской T-80 (Y_3) и с закваской KEFIR-S (Y_4). В таблице 1 приведены все данные для статистической обработки.

Таблица 1 – План эксперимента по времени сквашивания в соответствии с матрицей планирования эксперимента и результаты его реализации

№ опыта	Значение фактора в натуральных величинах	Параметр оптимизации (Y)				Значение фактора в кодированных значениях (X_i)
	Время сквашивания, мин	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	
1	60	5,4	6,2	6,3	6,4	-1
2	120	4,7	5,4	5,6	5,7	0
3	180	4,5	5,2	5,2	5,4	1

В результате расчета однофакторного эксперимента мы получили линейное уравнение (1)

$$y = 5,5 - 0,5x, \quad (1)$$

адекватно описывающее процесс, параметр оптимизации к минимуму или к максимуму. По полученным данным видно, что с повышением времени сквашивания активная кислотность снижается.

По критерию Кохрена проверим однородность дисперсий единичных результатов $G_p = 0,0368035$, $G_T = 0,7977$.

Критерий Кохрена расчетный меньше табличного, что подтверждает гипотезу об однородности дисперсий единичных результатов.

Получается расчет однофакторного эксперимента подтверждает результаты исследований, проведенных в лабораторных условиях.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СКВАШИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ ЗАКВАСОЧНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Активная кислотность в течение двух часов значительно возросла, а pH значительно упало, что связано с накоплением молочной кислоты в ходе жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Все исследуемые в ходе работы закваски обладали ферментативной активностью.

Образующаяся молочная кислота в процессе жизнедеятельности микроорганизмов повышает титруемую кислотность и снижает активную. В изоэлектрической точке pH от 4,6 до 4,7 казеин теряет растворимость и коагу-

лирует в виде сгустка. Некоторые штаммы обладают высокой или умеренной кислотообразующей активностью, причем оптимальное значение pH от 4,4 до 4,5 достигается за непродолжительное время от 4 до 6 часов. В связи с этим можно сделать вывод, что максимальная активность отмечалась у закваски DCC-260, за счет бурного накопления молочной кислоты, что привело к быстрому нарастанию кислотности. Закваска Т-80 привела к среднему повышению кислотности, в результате чего образовался мягкий, вязкий сгусток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Витушкина М.А. Заквасочные культуры для молочной промышленности // Московский государственный университет пищевых производств. – 2021. – 208 с.

2. Красникова Л.В., Гунькова П.И., Савкина О.А. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть 2. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 71-74 с.

3. РГАУ-МСХА// Зооинженерный факультет. «Технически важные микроорганизмы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.activestudy.info/technicheski-vazhnye-mikroorganizmy/> (дата обращения 17.12.2023).

4. Стурова Ю.Г., Пелеганчук Ю.А., Медведев А.А. Влияние сока ягод брусники на физико-химические и органолептические свойства кисломолочных продуктов // © Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова. - 2023. - С.342

5. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности: введ. 2013.01.01. Москва, 2013, 14 с.

Беспятова Светлана Владимировна – магистрант кафедры «Технология продуктов питания», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sveta.temofeenko@gmail.com, тел.: +7 (958)-849-19-70

Стурова Юлия Геннадьевна – к.т.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: y_sturova@mail.ru, тел.: +7 (913)-226-73-46.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В. Д. Бородин

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

Принципы и практики управления производственными предприятиями, получившие широкое распространение в российском производственном менеджменте в период становления рыночной экономики в России, их теоретические и прикладные аспекты были положены в методическую основу проводимых организационных реформ промышленных предприятий в области производственного менеджмента в начале рыночной трансформации промышленности России.

Необходимость организационного и технологического обновления предприятий обрабатывающей промышленности в рамках высокотехнологичных укладов подчеркнута в абсолютном большинстве исследований и стала приоритетным направлением промышленной политики на национальном и территориальном уровнях.

В условиях перманентных кризисных периодов, сопровождаемых жесткими санкционными ограничениями, методы управления предприятиями, ориентируются на текущий кризисный период и на предотвращение углубления кризисных явлений. Функционирование предприятия в условиях использования гибких технологий и реализации концепции цифрового производства, предусматривающей использование технологий цифрового моделирования и проектирования продуктов, производственных процессов и оперативного управления ими на предприятиях обрабатывающих отраслей Алтайского края не получили в статье широкого освещения методологической поддержки в рамках современного производственного менеджмента. Показаны имеющиеся методические подходы к оценке уровня цифровизации предприятий промышленности, причины, сдерживающие цифровую трансформацию предприятий. Отмечено, что высокая инвестиционная емкость освоения цифровизации, в целом новых информационных технологий в условиях действующей инвестиционной политики для большинства промышленных предприятий делает этот процесс в настоящем периоде их развития весьма проблематичным.

Ключевые слова: системы управления, управление предприятием, «умное» производство, цифровизация.

В основу системы управления предприятиями в 90-ые годы прошлого столетия была положена методологическая концепция, содержащаяся в известной работе И. Ансоффа «Стратегический менеджмент» и инструментарий, предложенный зарубежными консалтинговыми компаниями их региональными структурами специализирующиеся в области производственного менеджмента. [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Разработанные на их основе методики реформирования предприятий обрабатывающей промышленности, диверсифицированных по выпускаемой продукции и рынкам продаж, предлагали методы проведения анализа исходного состояния ресурсной базы предприятия и бизнес-процессов, рынков отраслевой и внешней среды в качестве базовых материалов для выявления проблем и постановки краткосрочных и стратегических целей. Качественно проведенный анализ позволял выявить позицию предприятия на рынках его про-

дукции и в отрасли, в которой оно функционирует, а также представить альтернативные варианты управленческих действий по основным и вспомогательным процессам производственной, сбытовой, финансовой, закупочной (снабжение материально-техническими ресурсами), инновационной и иными процессами на предприятии, формируя информационную базу для планирования.

В качестве ресурсной базы выступали основные финансовые средства, оборотные активы, персонал, инновационный потенциал, потребность и возможность импорта сырья, материалов, технологического оборудования, отдельных компонентов (промежуточных изделий) для выпуска качественной конечной продукции. Планирование рассматривалось как инструмент управленческих действий по эффективной координации процессов и ресурсов для реализации целей предприятия.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Предлагаемые действия по реформированию системы управления предприятиями включали в себя следующую последовательность: анализ и оценку отраслевой и рыночной позиции предприятия; постановку оперативных и среднесрочных целей; производственное планирование на уровне бизнес-единиц; планирование функциональных процессов (маркетинг и сбыт, инновации, закупки, персонал, финансы); корпоративное планирование. Эти управленческие действия служили базой для календарного планирования текущей, а в некоторых случаях и среднесрочной деятельности.

В сегодняшней нестабильной экономической среде, такая последовательность действий и их содержание требуют корректировки, связанной с включением в нее дополнительных показателей для анализа и оценки исходного состояния и их воздействия на планирование и систему управления как инструмента оперативного реагирования на вызовы политической и макроэкономической ситуации во внешней среде, оказывающих дестабилизацию производственной и финансовой деятельности. К таким факторам, прогнозирование которых в крайне нестабильном внешнем окружении бизнеса, можно отнести правовые, политические факторы, изменение рыночной ситуации, которые влекут за собой новые угрозы и возможности, новое представление о привлекательности отраслевых рынков и условий конкуренции на них. В этой связи требуется по-

стоянный мониторинг таких агентов рынка, как поставщики, отраслевые конкуренты, потребители, инфраструктурная и институциональная бизнес-среда.

Важным этапом анализа исходного состояния предприятия является анализ его конкурентоспособности. Приведем терминологические определения конкуренции, представляющие сущность этого понятия.

«Конкуренция – это процесс управления предприятием своим конкурентным положением». «Конкурентное преимущество – эксклюзивная ценность, дающая превосходство перед конкурентами». «Конкурентоспособность – уровень удовлетворения конкретной рыночной потребности в сравнении с аналогичными предприятиями, действующими на отраслевом рынке». «Стратегическая конкурентоспособность – потенциальная способность конкурировать на конкретных рынках в долгосрочной перспективе». [5, с. 44]

Разделение понятия конкурентоспособности продукции и показателей, определяющих конкурентоспособность предприятия, на наш взгляд, позволяют более широко его рассматривать. В тоже время при анализе и оценке уровня конкурентоспособности нельзя не рассматривать влияние факторов макросреды и оценку отраслевых и рыночных факторов.

На рисунке 1 предлагается обобщенная схема анализа отрасли и конкуренции [2, с. 33].

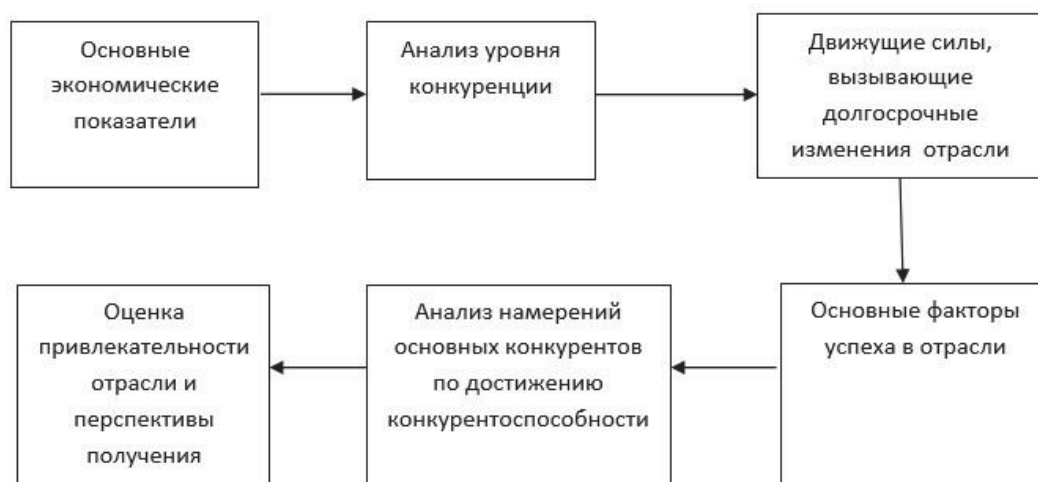


Рисунок 1 – Обобщенная схема анализа отрасли и конкуренции

Отрасль здесь рассматривается как группа предприятий, продукция которых обладает общим назначением и потребительскими свойствами и конкурирует на одном рынке. Основные анализируемые показатели, характеризующие отрасль: размер (емкость) рынка; мас-

штаб конкуренции; стадия роста рынка и развития отрасли; число конкурентов и их относительная величина; количество покупателей; степень интеграции производителей; темп изменения продукции и технологии; степень загрузки производственных мощностей; эффек-

тивность производства и продаж; капиталоемкость, необходимая для эффективной работы в отрасли; средняя норма прибыли в отрасли.

Актуальными факторами анализа с учетом состояния внешней среды, на наш взгляд, являются: оценка структуры собственности; факторов, определяющих устойчивость поставок материально-технических ресурсов и оптимальность цен приобретения на внутреннем и внешнем рынке; уровня и качества технологического обеспечения производственных процессов изготовления продукции; инновационных возможностей по созданию новой продукции и обновлению основных производственных фондов, особенно их активной составляющей; качественная и количественная оценка персонала; анализ издержек и цен на производственную и сбытовую деятельность в сравнении с аналогичными издержками конкурентов и ценами.

Результаты диагностики исходного состояния, основанные на анализе и оценке показателей, характеризующих внутреннюю и внешнюю среду предприятия, используется с начала 2000-х годов в практике работы органов управления, промышленной деятельностью в Алтайском крае. Оцениваемые показатели работы предприятий были объединены в комплекс показателей, характеризующих целевую и технологическую эффективность. Исчисление целевой эффективности ведется по таким частным показателям, как индекс физического объема продаж; удельный вес вновь освоенной или модернизированной за последние три года продукции в общем объеме производства; коэффициент рентабельности капитала; уровень инвестиций в основной капитал.

Технологическая эффективность, как эффективность непосредственно процесса производства продукции (услуг, работ), характеризуется степенью использования производственной мощности, оборачиваемостью производственных запасов, эффективностью труда, участвующего в производстве персонала.

Для исчисления экономической эффективности и финансовой устойчивости из всего многообразия известных экономических и финансовых коэффициентов выделены семь наиболее важных: рентабельность продаж; коэффициент быстрой (срочной) ликвидности; затраты на рубль продаж; коэффициент текущей ликвидности (платежеспособности или покрытия); коэффициенты оборачиваемости

дебиторской и кредиторской задолженности и коэффициент убыточности.

Диагностика исходного состояния предприятия позволила выделить проблемы, обусловленные его внешней средой и собственные (внутренние) проблемы. Его «болевы» точки, представленные схемой на рисунке 2.

Отсюда возникает необходимость разработки программы выхода из кризиса или корректировки действующих управленческих решений.

Процесс реформирования промышленных предприятий Алтайского края в 90-ые – начале 2000-х годов происходил в условиях крайне нестабильной ситуации, обусловленной сложным периодом адаптации к рыночным условиям хозяйствования, формирования рыночных механизмов функционирования отраслевых рынков, отсутствия отработанных финансовых механизмов взаимодействия предприятий с финансовым сектором экономики страны, представляющим собой к этому периоду коммерческие банки, не связанные обязательствами по поддержке промышленного сектора обрабатывающих отраслей. В этот период основной задачей предприятий обрабатывающей промышленности, была их реструктуризация по следующим первоочередным направлениям:

- достижение платежеспособности по обязательствам;
- минимизация кредиторской задолженности;
- вывод и продажа (ликвидация) неэффективно используемых активов;
- достижение объемов продаж выпускаемой продукции, обеспечивающей минимальный уровень рентабельности и финансовой устойчивости;
- достижение рыночной доли в отрасли, обеспечивающей объем продаж как минимум в пределах точки безубыточности с постепенным наращиванием продаж за ее пределами;
- сокращение издержек производства и продаж, снижение себестоимости производимой продукции за счет повышения эффективности использования активов предприятия;
- реформирование системы управления и организационной структуры;
- создание эффективных мотиваций для персонала [6].

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

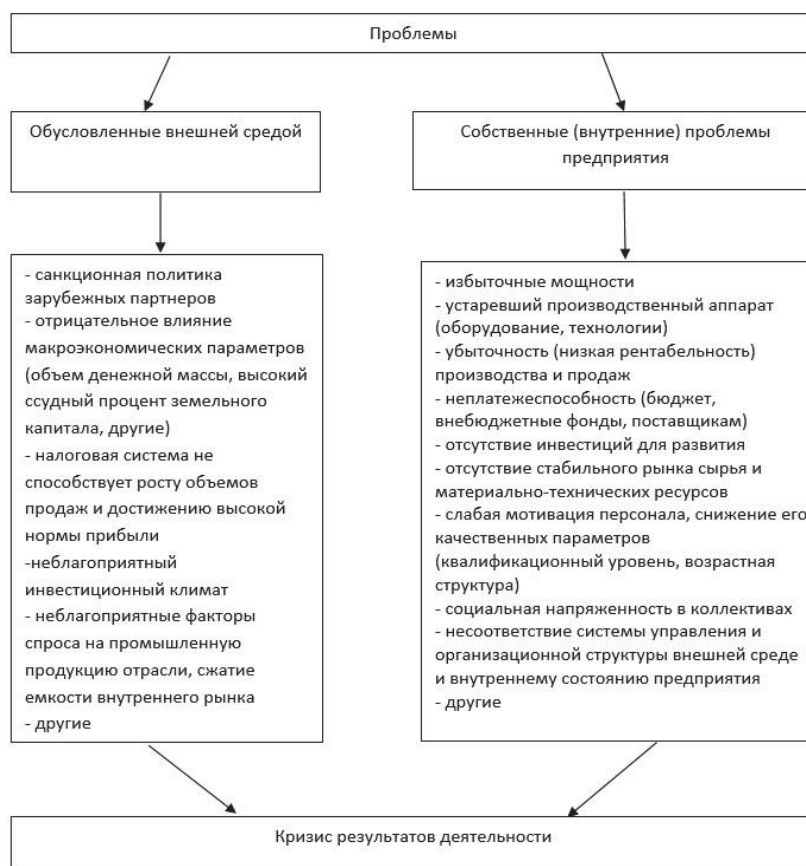


Рисунок 2 – Проблемы предприятия

Прошедшая с различной степенью результативностью реструктуризация позволила к середине 2000-х годов многим предприятиям обрабатывающей промышленности Алтайа адаптироваться к новым рыночным реалиям и сохранить себя в качестве субъектов рынка. Однако не всем предприятиям удалось войти в рынок, ряд из них полностью исчезли как субъекты промышленной деятельности. Вместе с тем на сохранившемся потенциале (производственные мощности, компетенции персонала, связи с поставщиками сырья и материалов) многих крупных предприятий были образованы новые в форме малого и среднего промышленного предпринимательства, достаточно быстро занявшие свободные рыночные ниши [7, 8].

Поступательное движение обрабатывающей промышленности ограничивал «застывший» на уровне 3-4-го технологических укладов производственный аппарат предприятий. Его обновление требовало достаточно крупных инвестиционных вложений, которые в условиях ограниченности собственных средств предприятий, высоких процентных

ставок коммерческих банков и имеющихся возможностей бюджетной поддержки, были крайне недостаточны для реализации программы обновления технологической базы. Несмотря на это, предприятия обрабатывающей промышленности Алтайского края в первой половине 2000-х годов разработали и частично реализовали программы обновления выпускаемой продукции, технологий и технологического оборудования.

Этот позитивный процесс был прерван мировым финансовым кризисом 2007-2009 годов и возобновлен в начале 2010-х годах. Однако последующие кризисные явления, связанные с введением США и странами ЕС в 2014 году санкционного режима в отношении российской экономики оказали непосредственное деструктивное влияние на обрабатывающую промышленность. Особенно болезненно сказались введенные санкции на импортные поставки технологий и технологического оборудования, что затормозило, а в некоторых случаях и полностью остановило, их инвестиционную деятельность в части обновления производственного аппарата [23].

Последовавшая вскоре пандемия COVID-19, ужесточение санкций, а после февраля 2022 года полный запрет на поставки современных технологий и высокоточного технологического оборудования, отдельных видов промышленных товаров, сырья и материалов создали новую реальность в инвестиционной политике, поставило на очередную «паузу» процесс формирования нового технологического уклада в обрабатывающей промышленности.

Новые реалии потребовали и новых подходов к управлению предприятиями, модернизации существующего производственного аппарата и производственного менеджмента, вводя в практику управления предприятиями методов и инструментов, позволяющих не только стабилизировать оперативную производственную деятельность, но и шаг за шагом достигать устойчивой долгосрочной позиции во внутренней и внешней среде [9,10].

Обратимся к фундаментальным причинам, определяющим сегодняшние проблемы предприятий обрабатывающей промышленности России, решение которых позволяет снизить их порог чувствительности к последствиям негативных факторов внешней и внутренней среды. К таким первоочередным проблемам относится необходимость опережающего развития высокотехнологичных производств, формирование условий для модернизации и обновления производственного аппарата промышленных предприятий; создание систем устойчивого обеспечения производственных комплексов высококвалифицированными кадрами, способными работать в условиях новой технологической парадигмы; повышение производительности труда.

Научной основой анализа перспектив роста промышленных отраслей, является теория технологических укладов. В работе Д.С. Львова и С.Ю. Глазьева «Теоретический и прикладные аспекты управления НТП» дано понимание технологического уклада как эффективного воспроизводственного технологического комплекса, позволяющего в частности создавать конкурентоспособный на рынке набор продуктов и услуг. Предложена классификация технологических укладов: высокотехнологичный (В), средне-технологичный высокого (СВ) и низкого (СН) уровней, низкотехнологичный (Н) [11,12]. В отрасли могут «сосуществовать» разные уровни технологических укладов. К факторам, определяющим принадлежность отрасли предприятия к тому или иному технологическому укладу и оценивающие технологический уровень производ-

ства разными источниками называются [19, 20, 13, 22, 23]:

- прибыль на 1-го производственного рабочего (ППР);
- инвестиции на единицу произведенной продукции (в сопоставимых ценах);
- валовая добавленная стоимость (в сопоставимых ценах);
- объем производства новой продукции (в сопоставимых ценах);
- степень обновления активной части фондов;
- рентабельность действующего технологического уклада;
- структура валовой добавленной стоимости в действующих в доминирующей отрасли технологических укладах;
- доля в темпах роста ВВП объемов производства корпоративных структур предприятий, находящихся в разных технологических укладах;
- доля в темпах роста ВВП объемов производства корпоративных структур предприятий, находящихся в разных технологических укладах;
- структура распределения инвестиций между технологическими укладами

Анализ предприятий обрабатывающей промышленности Алтайского края показывает, что до 85 % в структуре ВДС относится к произведенной продукции предприятиями, производственный аппарат которых находится в рамках, 3-4 технологических укладов (среднетехнологических секторов), что соответствует среднероссийскому уровню.

Промышленность, находящаяся в рамках 5-6 технологических укладов, формирующая конкурентоспособную экономику, производит до 15 % валовой добавленной стоимости. Вместе с тем, наибольший объем инвестиций в основной капитал (до 90 % от общего объема) приходится на технологические уклады низкого и среднего уровней (3, 4 уклады). При этом долгосрочные инвестиции в обрабатывающую промышленность как основного финансового ресурса обновления технологической базы в России составляют 0,7 % от общего объема финансовых вложений, краткосрочные – 99,3 %. [18]. Показанная ситуация наблюдается и на предприятиях обрабатывающей промышленности Алтайского края.

Множество исследований отечественных и зарубежных ученых посвящается четвертой промышленной революции, которая обозначается как переход к индустрии 4.0. Ее идеи опубликованы немецкими учеными Х. Кагерманом, В. Вальстромом, К. Швабом. [15] В основе индустрии 4.0 положены новые тех-

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

нологии, объединяющие физический, цифровой и биологические миры, влияющие на все сферы экономики и ее отраслей. Эти технологии имеют большой потенциал для того, чтобы кардинально повысить эффективность бизнеса. 4-ая промышленная революция предопределяет переход к гибким системам управления инноваций, создающих кибертехнические системы и обеспечивающих процесс роботизации производства.

В экономике промышленного развитых стран, как и в российской, в новом столетии снижается доля производственного сектора в объеме ВВП с одновременным ростом сектора услуг и перетоком в него инвестиционного и интеллектуального капитала. Исследуя группы отраслей экономики России по показателю совокупной эффективности – полной

эффективности с учетом совокупной факторной производительности (СФП), авторы пришли к заключению, что большинство отраслей обрабатывающей промышленности имеют коэффициент эффективности инвестиций выше среднего по экономике Российской Федерации. Делается вывод о том, что эффективность направления вложений инвестиционных ресурсов в частности в производство транспортных средств, машин и оборудования, электроники и электротехники, пищевых продуктов, лекарственных средств и материалов относительно высокая и эти отрасли являются направлениями ускоренного роста (20, с. 20 табл. 4). Наибольший вклад в рост экономики Российской Федерации вносит фактор производительности труда [21, с 12].

Таблица 1 - Основные факторы роста экономики

Вклады факторов п.п.	2003-2008	2009	2010-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2020
Численность занятых	0,4	-0,6	0,0	-0,2	0,0	-0,1
Основной капитал	1,5	1,5	1,2	0,2	0,5	1,2
Фактор цены на нефть	1,3	-0,6	1,2	-0,7	0,4	0,2
Экспорт	1,6	-0,9	0,6	1,4	0,8	0,6
Совокупная произв. факт.	1,5	0,8	1,2	1,3	1,0	0,8
Производительность труда, %	6,3	-6,3	2,7	-1,6	2	2,5
ВВП, темп роста, %	7,1	-7,8	2,8	-2,0	2,1	2,2

Аналізу факторов роста производительности труда посвящены исследования ряда аналитиков [25, 26, 23, 27, 28]. Рассмотрим содержание ряда из них.

Практически в каждом исследовании отмечается низкий уровень производительности труда в промышленности России, которая более чем в два раза уступает аналогичному показателю в технологически развитых странах (США и страны Евросоюза).

Стоит отметить, однако, что при этом не учитывается тот факт, что по соотношению производительности труда и заработной платы промышленного персонала Россия находится в числе стран с эффективной экономией. Наиболее заметными факторами, определяющими прирост ПТ является прирост выручки, сокращение длительности операционного цикла, прирост оборачиваемости активов.

Результаты расчета влияния других факторов на ПТ показал низкую эластичность по показателям реальная заработная плата, инвестиции в основной капитал, доля добавленной стоимости высокотехнологичных и

наукоемких отраслей в ВРП регионов России. Не установлено влияние на рост производительности труда структуры, занятых по уровню образования, а также темпов роста экспорта. Расчеты, произведенные Е.А. Гафаровым (79, с 87), показали, что в ПТ в регионах в основном повышается за счет снижения численности занятых с одновременным ростом объемов промышленного производства. В качестве резервов роста ПТ отмечены инвестиционная и инновационная активность, создание новых технологий повышения квалификации персонала, улучшение организации производственных процессов. Дополнительными факторами повышения производительности труда в несырьевом секторе российской экономики является развитие человеческого капитала (обучение и повышение квалификации и профессиональных навыков персонала).

Предложенный в ряде исследований специальный критерий характеризующий уровень индустриализации (региона, отрасли, предприятия) как отношение производства на новых технологиях к производству на старых,

является мерилем успешности перехода промышленности к новой ступени технологического развития. Этот же критерий показывает актуальность задачи выхода на инвестиционную модель роста. При этом подчеркивается важность распределения инвестиционных ресурсов на макроуровне в соответствии с приоритетами развития отраслей и сфер экономики. При этом подчеркивается необходимость увеличения доли инвестиций в новые технологии и производственный аппарат обрабатывающих отраслей промышленности, обеспечивающие выход на современный технологический уклад, формирование гибких технологий управления на основе внедрения цифровизации.

Это особенно актуально для предприятий обрабатывающей промышленности (машиностроение, химическая промышленность и др.), представляющие собой различные по масштабу и номенклатуре выпускаемых изделий типы производства (единичное, мелкосерийное, серийное, крупносерийное и массовое) с высокой динамикой производственных процессов. Особенно высокая потребность во внедрении гибкой системы управления, в основе которой лежит цифровизация производственных и управленческих процессов для предприятий, в которых совмещается несколько типов производства с разнообразной номенклатурой по объему и рынкам сбыта выпускаемой продукции.

Остановимся на отдельных положениях формирования гибких технологий управления, нашедших отражение в исследованиях отечественных и зарубежных ученых [16, 17, 18, 19].

Ряд теоретических и методологических положений, а также практические аспекты управления разнотипным промышленным производством рассмотрены Г.И. Коноваловой в приведенных ее исследованиях, обобщенных в монографии «Теория, методология, практика оперативного управления динамичным разнотипным машиностроительным производством».

Опираясь на работы И. Ансоффа (1) и ряда других исследователей в области стратегического управления современные подходы к производственному менеджменту рассматриваются с позиции системного, стратегического, функционального, процессного, ситуационного и интеграционного составляющих исходя из концептуального представления Г. Клейнера о предприятии, как системы [20].

Системный подход позволяет выявить основные элементы в производственной системе предприятия (факторы производства,

такие как труд, предметы труда, орудия труда) формирующие производственные силы. Технологии определяют требования к структуре производства, его организации, ресурсам и уровню затрат на выпускаемую продукцию.

Управленческие действия по организации производственной деятельности объединяет и координирует операционная система, элементы которой (персонал, средства производства, предметы труда, технологические процессы, материально-техническое снабжение, инфраструктурные составляющие производственного процесса) переводят ресурсную составляющую в конечный результат. Управление должно связывать все структуры предприятия и выполняемые ими основные и функциональные процессы в единый механизм, координируя и обеспечивая достижение результата от операционной производственной деятельности в составе единого производственного организма (системы).

Функциональная составляющая системы управления рассматривает все функции управления, направленные на достижение оперативных и долгосрочных целей во взаимосвязи (операционная, ресурсоснабжающая, маркетинговая, сбытовая, НИОКР, подготовка и повышение квалификации персонала и др.) для достижения результата операционной деятельности – выпуска продукции в планируемом объеме.

Функциональный и процессный подходы в качестве составляющих управления разнотипным многономенклатурным производством подразумевают наличие информационного обеспечения процесса достижения его целевых показателей, что в свою очередь требует сквозной цифровизации. Техническими элементами цифрового производства является возможность включения в производственный процесс роботизированных систем с широкими функциональными возможностями, внедрения промышленного интернета вещей для сбора в реальном режиме времени информации о работе производственного оборудования и его техническом состоянии, получения объективной информации о возможных нарушениях производственного цикла.

Такая информация дает возможность внесения, а возможно и автоматической корректировки оперативных производственных планов и заданий, что и формирует механизм гибкого управления на предприятии.

В качестве составляющей системы управления рассматривается и стратегические подходы, сущность и содержательную часть которых представлены ранее и корре-

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

спондируются с методологией и методиками диагностики внутренней и внешней среды промышленного предприятия, определения его стратегической позиции в отрасли на рынке, стратегии достижения долгосрочных целей. Дополняет методологию производственного менеджмента, концепция динамичного подхода к управлению [19, с. 6]. Это особенно актуально для управления, многономенклатурным производством, в условиях непрерывного обновления номенклатуры и сроков выпуска изделий в качестве реакции на нестабильность рыночной ситуации; наличие в номенклатуре выпускаемой продукции мелкосерийного, серийного и крупносерийного производства разными по объему и составу партиями. Такое производство требует, гибкого управления на основе цифровизации предприятий и динамичного подхода.

В условиях высокой динамики производства и рыночной нестабильности многие исследователи и специалисты отмечают, что на первый план выходит оперативное управление производством, что предполагает создание универсальной системы и инструментов управления динамичным разнотипным производством, ориентированном на потребности рынка.

В том или ином виде подобное оперативное планирование на разных структурных и функциональных уровнях действует и сегодня на промышленных предприятиях с учетом их отраслевой принадлежности; существующий его инструментарий может служить основой для реализации цифровой трансформации промышленных предприятий.

Наиболее близко к нашему пониманию термина «цифровизация» является определение цифровизации в качестве процесса широкого использования цифровых систем передачи информации, управления, моделирования и прогнозирования, а также автоматизации. Цифровизация возможна на базе высокотехнологичного оборудования. Такая трактовка определяет этапность процесса цифровизации по мере создания требуемых компетенций персонала и необходимого уровня элементной и ресурсной базы. Это означает выход предприятия на технологический уклад, соответствующий требованиям Индустрии 4.0, что особенно важно для предприятий обрабатывающей промышленности. К основным проблемам цифровизации предприятия относятся высокие собственные затраты на ее внедрение в условиях отсутствия целевого финансирования из средств бюджетов федерального и регионального уровней, дефицита высококвалифицированных кадров как для разработки цифровизации на пред-

приятия, так последующей работы на всех этапах ее реализации. К возможностям, который открывает перевод предприятия в «цифру» отнесены рост производительности труда и эффективности использования других производственных ресурсов, оптимизация логистических внутрипроизводственных операций, уменьшение потерь на всех стадиях производственного процесса, рост уровня конкурентоспособности выпускаемой продукции и предприятия в целом.

В качестве причин, сдерживающих цифровую трансформацию предприятий промышленного сектора экономики России, называются устаревшие технологии, отсутствие специалистов, обладающих необходимыми компетенциями, отсутствие интегрирующей базы данных по всем стадиям жизненного цикла производимой продукции и используемых технологий.

Предложена оценка уровня цифровизации на основе таких показателей как:

- доля затрат на цифровое развитие в общих затратах предприятия;
- доля сотрудников, повысивших квалификацию по направлению «цифровизация» за последние 3 года в общей численности персонала;
- доля оборудования, на котором внедрены цифровые технологии, в общей численности производственного оборудования;
- доля промышленных роботов в общей численности производственного оборудования [21, с. 51-52].

Представляется, что приведенные показатели оценки могут служить базой для проведения анализа готовности промышленных предприятий к гибкому управлению на основе поэтапного их перехода на цифровую платформу на всем жизненном цикле продукции.

Вместе с тем рекомендуемые показатели оценок должны корректироваться в зависимости от отраслевой принадлежности и специфики предприятия.

В современной научной литературе, посвященной управленческим проблемам промышленности в целом и ее отраслевым представителям, становится все более популярным понятие «умное предприятие» («умное» производство) и его существенное содержание в контексте концепции четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) [22].

Основные предпосылки возникновения этой концепции:

- достижения предела производительности в рамках уходящих технологий и технологических укладов;
- усиливающаяся тенденция формирования и развития технологических и цифро-

вых платформ, в частности создание единой среды информационного обмена;

- изменение потребительских (клиентских) предпочтений в индивидуальном продукте, услуге.

Национальный институт стандартов и технологий США определяет «умное» производство как полностью интегрированные и совместные производственные системы, которые в режиме реального времени реагируют на изменения требований клиентов, условий поставки и производства [22, с. 57].

Анализируя особенности «умного» производства и сравнивая его с традиционным, современный менеджмент отмечает следующее:

- ключевым активом «умного» производства является база данных, у традиционного – основные средства;

- большая часть принимаемых решений на умном производстве принимается искусственным интеллектом, тогда как в традиционном производстве – человеком, «вооруженным» информационной системой;

- необходимые ресурсы и схема производства на «умном» предприятии могут быть переконфигурированы автоматически в режиме реального времени, в отличие от традиционного, где они фиксированы [22, с. 60].

Радикальное отличие «умного» предприятия характеризуется тем, что его информационные системы, глубоко интегрированы в единой цифровой среде в отличие от не связанности такой системы на традиционном предприятии, где системы машин отделены от информационной системы предприятия традиционного типа производства.

Из анализа приведенных отличий параметров рассматриваемых производств следует, что переход к «умному» производству сегодня в реальных условиях обрабатывающей промышленности, требует полной их трансформации. Безусловно высокая инвестиционная емкость такой трансформации делает ее весьма проблематичной на большинстве предприятий в настоящем временном периоде.

Вместе с тем, поэтапное создание информационной системы для оперативного управления предприятием, основанной на планировании ресурсов – (ERP системы) внедряются в практику работы ведущих предприятий обрабатывающих отраслей.

Эта информационная система – крайне важная составляющая стратегий развития в условиях нестабильной внешней среды. В состав основных модулей системы ERP входят управление производством, закупками, сбытом, финансами, качеством, трудовыми

ресурсами. Внедрение в практику управления предприятия данной системы позволяет получить источник единой объективной информации, осуществлять на этой основе планирование и контроль всех ресурсов, получить достоверный прозрачный учет по всей цепочке создания стоимости, обеспечить процесс принятия управленческих решений необходимой аналитикой, повысить стабильность бизнес-процессов и качество управления ими.

Поддержание необходимого уровня конкурентоспособности промышленного предприятия и выпускаемой им продукции в условиях усиливающейся нестабильности внешней среды и роста рыночной конкуренции, предъявляет новые требования к производственному аппарату и системам управления на всех стадиях от создания рыночного продукта, его производства с необходимым уровнем качества и издержками, до продвижения на рынок.

Объективный переход на новый технологический уклад возможен при условии обновления гибких производственных систем и гибкого управления ими на основе комплексной цифровизации производственных процессов и современных информационных платформ. Практические итоги предприятий промышленности в этом направлении требуют не только необходимого объема инвестиционных ресурсов, но и методической и консультационной поддержки. По нашему мнению, такая поддержка может осуществляться специалистами в области информационных технологий в составе Центра цифровизации производственных систем и управления ими. Инициаторами создания такого Центра могут стать региональный Союз промышленников Алтайского края, Торгово-промышленная палата Алтайского края и промышленные предприятия, при поддержке профильных Министерств и управлений Правительства Алтайского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аисофф И. Стратегический менеджмент. – СПб: Изд-во «Пибер», 2011. -344с.
2. Бородин В.А. Стратегическое планирование: учебное пособие/ Алтайский государственный технический университет им. Ползунова – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2003. –101с.
3. Гуияр Ф. Преобразование организации: перевод с англ./ Ф. Гуияр, Дж. Келли. – М.: Дело, 2000.
4. Мильнер Б. Управление современной компанией/ Б. Мильнер, Ф. Лиис. – М.: ИНФРА-М, 2001.
5. Йоффе Д. Искусство стратегии. Уроки Билла Гейтса, Энди Гроува и Стива Джобса/ Д.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Йоффе, М. Кусумано. – М.: Манн, Иванов и Фебер, 2016. – 240с

6. Промышленность Алтайского края: основные направления реформирования [Текст]: научное изд./ Институт проблем промышленного развития, Барнаул. – Барнаул, 1999. – 217с.

7. Бородин В.А. Б933 экономика на перепутье: монография – Барнаул: Алтайский дом печати, 2013. – 127с.

8. Бородин В.А. Алтай промышленный: монография/ В.А. Бородин: Алтайский государственный технический университет им. Ползунова – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2016. – 263с.

9. Ахмадов А.Ш. Разработка производственной стратегии промышленного предприятия/ А.Ш.Ахмадов// Экономика и предпринимательство, - 2019. - №10(111). С. 714 – 716.

10. Боев А.Г. Система стратегического управления преобразованиями промышленного предприятия/ А.Г. Боев// Научно-технические ведомости С.-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки, - 2020. –Т.13. - №1. С. 101 – 113.

11. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП ...

12. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах («Коллекция Изоборского клуба»). М.: Книжный мир, - 2018. – 768с.

13. Российская промышленность на перепутье: что мешает нашим фирмам стать конкурентоспособными (доклад ГУ-ВШЭ) [Текст]// Вопросы экономики, - 2007. - №3. – С. 4- 31.

14. Российская промышленность на этапе роста: факторы конкурентоспособности фирм [Текст]/ Под ред. К.Р. Гончар, Б.В. Кузнецова; ГУ – ВШЭ, - М.: Вершина, - 2008. - 480 с.

15. Шваб К. Четвертая промышленная революция: перевод с англ./ М.: ЭКСМО. – 2018. – 285с.

16. Шестакова Е.В. Формирование механизма развития предприятия на основе гибких технологий управления промышленностью/ Е.В. Шестакова, В.М. Ситников, Р.М. Прытков// Менеджмент в России и за рубежом, - №6. – 2021. – С. 37 – 46.

17. Бабанова Ю.В. Гибкие технологии управления предприятием в условиях цифровизации экономики/ Ю.В. Бабанова, В.М. Орлов, Р.С. Антонян/ Известия Волгоградского государственного технического университета, – 2018. - №6(216). С. 61 – 66.

18. Турлюк В.И. Основные методы, применяемые в рамках концепции гибких технологий управления / В.И. Турлюк, С.В. Мишукова // Приоритетные и перспективные направления научно-технологического развития РФ: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, - 2020. – С. 85 – 87.

19. Коновалова Г.И. Развитие теории методологии производственного менеджмента в условиях цифровой экономики/ Менеджмент в России и за рубежом// 2022. - №2. С. 3 – 10.

20. Клейнер Г.Б. Системная структура экономики и экономическая политика// Проблемы теории и практики управления, - 2006. - №5. – С. 8 – 20.

21. Тимохина О.А. Близкий Р.С. Оценка уровня цифровизации промышленных предприятий как одна из приоритетных задач в системе стратегического менеджмента современной организации/ Менеджмент в России и за рубежом, - 2020. - №5. – С. 48 – 55.

22. Раменская Л.А. На пути к «умному» предприятию: как цифровые платформы меняют промышленность// Менеджмент в России и за рубежом, - 2020. - №5. – С. 56 – 62.

23. Френкель А.А., Тихомиров Б.И., Сергиенко Я.В., Суров А.А. Социально-экономическое развитие России: в волнах пандемии и системного кризиса/ Вопросы статистики, - 2021. - №28(2). – 90 – 111.

Бородин Владимир Дмитриевич – главный специалист отдела химии, металлургии и легкой промышленности Министрства промышленности и энергетики Алтайского края, e-mail: vdb@alt-prom.ru.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р. В. Гребеньков, А. А. Гребенькова

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

Автором описаны особенности организации и реализации воспитательной деятельности в образовательной организации, реализующей программы среднего профессионального образования на примере Университетского технологического колледжа им. В.В. Петрова ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Воспитательная деятельность в образовательной организации, реализующей программы СПО, является неотъемлемой частью образовательного процесса. Процесс воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания. Инвариантные целевые ориентиры воспитания соотносятся с общими компетенциями, формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена (квалифицированных рабочих, служащих) в соответствии с требованиями ФГОС СПО. В ходе реализации воспитательной деятельности разрабатываются структурные элементы – воспитательные модули. Управление воспитательной работой обучающихся УТК АлтГТУ обеспечивается кадровым составом работников, функционал которых регламентируется должностными инструкциями, которые соответствуют профессиональным стандартам. Самоанализ воспитательной работы осуществляется ежегодно заместителем директора по воспитательной работе УТК АлтГТУ, руководителем образовательной программы. Основными способами получения информации являются педагогическое наблюдение, анкетирование и беседы с обучающимися и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями совета обучающихся.

Ключевые слова: воспитание, среднее профессиональное образование, направления воспитания, инвариантные целевые ориентиры воспитания, воспитательные модули.

Воспитательная деятельность в образовательной организации, реализующей программы СПО, является неотъемлемой частью образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания. Участниками образовательных отношений в части воспитания являются педагогические работники образовательной организации, обучающиеся, родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся Университетского технологического колледжа им. В.В. Петрова ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (далее – УТК АлтГТУ). При этом, родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся имеют преимущественное право на воспитание своих детей.

В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере

образования цель воспитания обучающихся — развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданской ответственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачами воспитания являются:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;

- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;

- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;

- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

Процесс воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

- гражданское воспитание – формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России;

- патриотическое воспитание – формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям;

- духовно-нравственное воспитание – формирование устойчивых ценностно-смысловых установок обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России;

- эстетическое воспитание – формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру;

- физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия – формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;

- профессионально-трудовое воспитание – формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков;

- экологическое воспитание – формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования;

- ценности научного познания – воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

Существуют законодательно закреплённые требования в части формирования у обучающихся системы нравственных ценностей, которые отражены в инвариантных планируемых результатах воспитательной деятельности (инвариантные целевые ориентиры воспитания).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания соотносятся с общими компетенциями, формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена (квалифицированных рабочих, служащих) в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

В ходе реализации воспитательной деятельности разрабатываются структурные элементы, включающие виды, формы и содержание воспитательной работы в рамках заданных направлений воспитания – воспитательные модули.

Основными модулями являются «Образовательная деятельность», «Кураторство», «Наставничество», «Основные воспитательные мероприятия», «Организация предметно-пространственной среды», «Взаимодействие с родителями (законными представителями)», «Самоуправление», «Профилактика и безопасность», «Социальное партнёрство и участие работодателей», «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство».

Управление воспитательной работой обучающихся УТК АлтГТУ обеспечивается кадровым составом, включающим:

- проректора по воспитательной работе, который несёт ответственность за организацию воспитательной работы в АлтГТУ;

- директора УТК АлтГТУ, который несёт ответственность за организацию воспитательной работы в УТК АлтГТУ;

- заместителя директора по воспитательной работе, непосредственно курирующего данное направление в УТК АлтГТУ;

- специалистов психолого-педагогической службы, кураторов, преподавателей.

Функционал работников регламентируется должностными инструкциями, которые соответствуют профессиональным стандартам.

Партнерами АлтГТУ в области воспитательной работы являются образовательные организации, органы местного самоуправления, общественные объединения, объекты со-

циальной и культурной сферы, здравоохранения. Развитие взаимодействия с партнерами в области воспитания обучающихся обусловлено целями и задачами воспитательной работы.

Воспитательный процесс в УТК АлтГТУ организован на основе «Рабочей программы воспитания обучающихся Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова», и «Рабочей программы воспитания обучающихся Университетского технологического колледжа им. В.В. Петрова».

Нормативно-методическое обеспечение реализации рабочей программы воспитания осуществляется на основании следующих документов:

1) Конституция Российской Федерации;
2) Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 11.06.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;

3) Локальные нормативные акты АлтГТУ.

В воспитательной работе с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности, – обучающиеся с инвалидностью, с ОВЗ, из социально уязвимых групп (воспитанники детских домов, обучающиеся из семей мигрантов, билингвы и др.), одарённые, с отклоняющимся поведением – создаются особые условия. С целью обеспечения условий работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями в АлтГТУ созданы: «Центр инклюзивного сопровождения» и «Отдел социального развития».

Система поощрения проявлений активной жизненной позиции и социальной успешности обучающихся призвана способствовать формированию у обучающихся ориентации на активную жизненную позицию, инициативность, максимально вовлекать их в совместную деятельность в воспитательных целях. Порядок и система применения мер морального и материального поощрения обучающихся определяется Локальными нормативными актами АлтГТУ.

Предусмотрены следующие формы поощрения обучающихся:

- награждение грамотой (сертификатом, дипломом, памятным подарком, поощрительным письмом, благодарностью);
- помещение на доску почета,
- публичное признание заслуг (публикации в СМИ, интервью, номинирование на участие в конкурсах);
- материальное стимулирование;
- чествование победителей, участников конкурсов, проектов, олимпиад;

- организация экскурсий, поездок, направление на форумы, профильные смены.

Самоанализ воспитательной работы осуществляется ежегодно заместителем директора по воспитательной работе УТК АлтГТУ, руководителем образовательной программы. Результаты анализа обсуждаются на заседании объединенного Ученого совета структурных подразделений непрерывного образования с привлечением (при необходимости) внешних экспертов.

Основные направления анализа воспитательного процесса:

1. Анализ условий воспитательной деятельности.
2. Анализ состояния воспитательной деятельности.

Основными способами получения информации являются педагогическое наблюдение, анкетирование и беседы с обучающимися и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями совета обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маленкова, Л.И. Теория и методика воспитания: учебник / Л.И. Маленкова. - М.: Педагогическое общество России, 2004. - 480 с.
2. Методика воспитательной работы: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.А. Сластенина. - М.: "Академия", 2009. - 160 с.
3. Справочник заместителя директора по воспитательной работе / Сост. Л.В. Голубева, Г.П. Попова. - Волгоград: Учитель, 2013. - 239 с.
4. Гребеньков, Р. В. Стратегические ориентиры воспитания обучающихся по специальности среднего профессионального образования / Р. В. Гребеньков, А. А. Гребенькова // Ползуновский альманах. – 2022. – № 3. – С. 61-63.

Гребеньков Роман Вячеславович – заместитель директора по воспитательной работе Университетского технологического колледжа АлтГТУ, преподаватель кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: roman-greb@mail.ru.

Гребенькова Анна Александровна – редактор Отдела развития публикационной деятельности ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: agatorika@mail.ru.

IMPROVEMENT OF WORKING CONDITIONS WHEN PERFORMING BODY REPAIRS AT A SERVICE STATION

S. A. Khizhin, L. V. Kobtseva

Altai State Agricultural University, Barnaul

A way to improve working conditions when performing body repairs is given. Car body repair is one of the most time-consuming and complex processes at a service station (service station). The influence of external factors on the condition of the body. The repair process is presented, consisting of several stages: surface preparation, application of the lower layers, application of the upper layers, processing of the paint coating. The application of paint coating on the body and individual elements of the car is accompanied by the impact on the employee of a variety of harmful and dangerous production factors. The use of personal protective equipment (PPE) is not able to provide complete isolation from these factors. To avoid the occurrence of occupational diseases in workers, it is proposed: the use of electrostatic staining technology using an airless electrostatic spray gun reduces the content of harmful substances in the air and reduces noise in the work area. The paper describes the method of applying the technology. The advantages and disadvantages are revealed, the principle of operation and the device of the equipment are presented. A comparison has already been made with the existing body repair technology at the service station. The use of technology can improve the quality of work and working conditions when performing body repair at a service station.

Keywords: body repair, repair stages, dangerous and harmful factors, MPC, PPE, electrostatic painting, principle of operation, device, advantages and disadvantages of the method, improvement of working conditions.

THE PROBLEM OF PRESERVING WORKS OF MONUMENTAL AND DECORATIVE ART IN THE VILLAGE OF MAMONTOVO

K. E. Gorshkova, N. S. Zaikov, E. G. Zaikova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

This paper examines the current problem of preserving historically and artistically valuable works of monumental and decorative art in the territory of small settlements using the example of the village of Mamontovo in the Altai Krai. Objects of research are identified; where possible, a brief historical background is given about the authors, years of creation, techniques, location of the object in the village, the reasons for the unsatisfactory condition of the works are indicated, and the lack of effective measures for their preservation and restoration is stated. An analysis of the current state of these works of art is carried out, the historical context and factors contributing to the deterioration of these works are studied, including environmental factors and people's irresponsible attitude towards the compositions. The authors call for measures to be taken to preserve the identified works of art, which are unique objects of history and culture. Panels in such small settlements reflect the history of the village, whatever it may be, and it is important to preserve this history for future generations. Preserving works of art helps pass on the spirit of the times and local culture to future generations, promoting tourism and strengthening ties between residents.

Keywords: preservation of panels, cultural heritage, Mamontovo village, restoration, works of monumental and decorative art, mosaic, sgraffito, memorial complex, concrete relief, metal composition.

ANCIENT PAGAN DEITIES IN RUSSIAN FAIRY TALES AS A REFLECTION OF THE INTERACTION OF SLAVIC AND FINNO-UGRIC MYTHOLOGY

A. N. Gerlinger, V. S. Parganaeva, T. A. Goluenko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

This article examines the peculiarities of the interaction of Slavic and Finno-Ugric mythology, since the question of the relationship between ancient Slavic and Finno-Ugric tribes is one of the most interesting aspects of ancient Russian history and culture. The aim of the work is to study the interaction of Slavic and Finno-Ugric mythology by analyzing the images of the heroes of Russian fairy tales. Research method: induction of available information into a holistic picture of the interaction of Slavic and Finno-Ugric tribes. The result of the study: some images of the heroes of Russian folk tales were considered and analyzed, the most constantly occurring characters of Slavic folklore were identified, which reflected the features of Slavic and Finno-Ugric mythology, a comparison of descriptions of images of the same characters from different sources was carried out.

Keywords: mythology, fairy tale, Baba Yaga, Leshii, Vodyanoi, paganism, Finno-Ugric peoples, Slavs, culture, folklore.

DIAGNOSIS OF INTERPERSONAL RELATIONSHIPS ACCORDING TO THE METHOD OF T. LEARY

M. V. Manoile, Y. N. Tatarkina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article is devoted to the diagnosis of interpersonal relationships according to the methodology of the American psychologist Timothy Leary. In today's rapidly changing world, where communication plays a key role, the ability to analyze and improve interpersonal relationships is becoming increasingly important. The Leary technique is an up-to-date tool that can be used both in personal life and in the field of professional activity to achieve success and harmony in relationships. The Leary technique allows you to analyze the results and identify strengths and weaknesses in interpersonal relationships. It helps to identify problem areas and develop strategies to improve them. Leary's methodology is based on a comprehensive analysis of various aspects of interpersonal relationships, such as communication, emotional support, shared interests and goals, conflicts and ways to resolve them. It also takes into account the individual characteristics and preferences of each participant in the interaction. Using the Leary technique can help people develop effective communication skills, improve mutual understanding, and resolve conflicts. It can be useful for couples and family relationships, as well as for working in a team or team. The analysis of the results using the Leary method helps to create a conscious approach to interpersonal relationships and contributes to their development.

Keywords: interpersonal relationships, communication skills, dominance, aggression, selfishness, friendliness, self-esteem, interaction, social orientation, empathy.

**AIR FLOW STUDY IN THE ASPIRATION CHAMBER OF
A SEMI-ROW BERRY HARVESTER**

V. S. Agaltsov, S. F. Sorochenko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The design of a semi-row berry harvester is being developed, in which an air flow is used to separate impurities. A study of air flow using the KompasFlow application was carried out and the design of an aspiration chamber was proposed. The shape of the aspiration chamber was determined, creating the most uniform air flow at the point where the heap enters from the conveyor belt.

Keywords: research, berry harvester, berry cleaning, aspiration chamber, air flow speed, coefficient of variation, separation of impurities, berries, air, aspiration.

DEVELOPMENT OF A CAKE RECIPE USING A MULTI-COMPONENT MIXTURE

E. N. Rastorgueva, S. I. Koneva

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Cupcakes made according to a standard recipe based on refined raw materials have an unbalanced composition of nutrients. The purpose of the work was to study the effect of adding a multicomponent mixture composed of a mixture of oil seeds, oat flakes and wheat bran, and partial replacement of butter with vegetable oil for the quality and nutritional value of muffins and in order to enrich the muffins with polyunsaturated fatty acids and to reduce the content of saturated fatty acids.

Key words: multicomponent mixture, oilseeds, muffins, functional ingredients, flax, sesame, density, alkalinity, mass, volume.

**INVESTIGATION OF THE QUALITY OF THE MINCED MEAT SYSTEM FROM
PINK SALMON**

D. R. Poptsova, M. A. Vaytanis

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article considers possible quantitative options for introducing vegetable raw materials into a minced salmon system. The results of the taste preferences of potential consumers when choosing chopped fish products are presented. The organoleptic and functional and technological parameters of the stuffing system with different quantitative contents of Jerusalem artichoke powder were determined. The range of application of Jerusalem artichoke powder has been selected, which allows to ensure the best organoleptic characteristics of the stuffing system. The results of the study confirm that the introduction of Jerusalem artichoke powder into minced salmon meat makes it possible to improve the organoleptic and functional and technological quality indicators of the minced meat system.

Keywords: fish, pink salmon, Jerusalem artichoke powder, minced meat system, organoleptic and functional and technological indicators.

**THE PROCESS OF PROTEIN ACCUMULATION IN YEAST AND YEAST-LIKE FUNGI STRAINS IN BREWER'S
SPENT GRAIN HYDROLYSATE CULTURE**

D. S. Kozhemyakin, E. P. Kamenskaya

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

*This article presents the process of microbial protein accumulation in various *Saccharomyces cerevisiae* yeast strains and *Saccharomycopsis fibuligera* Y-310 yeast-like fungi strains in brewer's spent grain hydrolysate culture. The existing methods of brewer's spent grain utilization are analyzed. A multienzymatic composition including cellulolytic, proteolytic, xylanase and β -glucanase enzyme preparations developed through the use of mathematical modeling methods is used in brewer's spent grain hydrolysis. The resulting enzymatic hydrolysates were inoculated with the specified microorganism cultures with the inoculum doses of 2, 3 and 5 %, after which the organisms were cultivated for 3 days, the protein levels determined every 24 hours through the Lowry method. It was determined that the strains holding the most potential for microbial protein biosynthesis were the *S. cerevisiae* Y-365 and *S. cerevisiae* Y-722 yeast strains with the inoculum dose of 3 % of the media volume, reaching the highest protein load of 375.0 mg% and 362.5 mg% respectively on the second day. It is recommended that these cultures are used in bioconversion of brewer's spent grain to produce animal feed supplements high in microbial protein content.*

Keywords: protein, hydrolysate, yeast-like fungi, yeast, inoculum, culture, multienzymatic composition, brewer's spent grain, enzymatic hydrolysis, enzyme preparations.

ALTERNATIVE TECHNOLOGY FOR OBTAINING TOMATO PRODUCTS

A. A. Soyustov, O. N. Terekhova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

An analysis of the assortment and technological lines for processing tomatoes was carried out, shortcomings were identified, a technology for obtaining new and alternative tomato products based on tomato juice was proposed, a hot filtration technology was proposed, and the results of the research were presented.

Keywords: tomatoes, tomato products, filtration, evaporation, technological scheme.

**ENHANCEMENT OF EFFICIENCY OF THE MACHINING PROCESSES THROUGH CUTTING AT THE EXPENSE OF
VIBRATION CHARACTERISTICS**

M. S. Shvetsova, Yu. A. Kryazhev

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The main focus of this scientific work is on the study of the cutting process in the high-risk area and ways to prevent sudden breakage of the cutting tool by controlling vibrations using a piezometric sensor. This sensor allows you to monitor the vibration parameters that occur in the technological system due to the occurrence of shock load when drilling

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

a hole. The impact load on the boring tool occurs due to a small diameter through hole that runs at an angle to the axis of the research subject.

Keywords: technological systems, cutting tool, cutting equipment, machining self-sustained oscillations, impact force, fuel supply system.

ROBOTIZATION OF WELDING PROCESSES IN CAR BUILDING

E. P. Nastenko, A. A. Oshchepkov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Car building, taking into account political tensions in the world, is becoming an important internal factor for ensuring the security and independence of the sovereignty of the Russian Federation through the rapid movement of important goods, as well as an important factor in the development of industry by increasing the volume of cargo transportation of manufactured products within the country.

Rapidly developing industrial sectors face an acute shortage of qualified personnel and highly qualified specialists. An acute shortage of personnel leads to the inevitable introduction of industrial robots in all industries, including in car building. The robotization of production is the key to the successful development of all industries in Russia. The issues of increasing the efficiency of welding operations through the use of robotic welding, instead of mechanized welding with a melting electrode in a protective gas, are considered.

The purpose of the work will be to study the status of the issue of the introduction of robots and robotic welding complexes into car building. Analysis of the volume of car building products. Identification of the features of the products, as well as the qualification of personnel capable of operating industrial welding robots.

The results obtained will reflect the main advantages, disadvantages and features of the introduction of industrial welding robots in car building.

Keywords: car building, robotization, automation, welding processes, welding of wagons, workers, productivity improvement, quality, mechanical engineering, analysis, production rates.

DETERMINATION OF THE ANGLE OF NATURAL SLOPING OF FOUNDRY MATERIALS

D. S. Markov, A. S. Grigor

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The angle of natural sloping is an important characteristic for dispersed materials. In the foundry, a very large nomenclature of such materials is used mainly in the molding departments of foundry shops. For the transportation, storage and use of such materials, their initial state, that is, moisture, granulometric composition and other characteristics that have their own unique properties, is an important parameter. Knowing the angle of natural sloping allows you to create the basis for the correct use, storage and transportation of dispersed materials and control their quality in the conditions of production.

Keywords: the angle of natural slop, river sand, career sand, sand-clay mixture, foundry.

MODELING OF FAST-GROWING CEREALS, TAKING INTO ACCOUNT THE ENRICHMENT OF PORRIDGE WITH FORTIFIED ADDITIVES

P. A. Syrykh, S. V. Novoselov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article presents a method for saturating fast-digesting cereals with vitamins by enriching porridge with fortified additives. The choice of technical and technological solutions for fast-growing cereals with fortified additives for therapeutic and prophylactic purposes is justified and modeling of high-tech production of fast-growing cereals enriched with vitamins is carried out.

Keywords: fast-digesting cereals, fast-digesting cereals, fermented additives, therapeutic and preventive nutrition, an unbalanced diet.

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF THE CARBON MATRIX AND THE MANUFACTURING PROCESS FOR THE PROTECTIVE SHELL OF A SPHERICAL FUEL ELEMENT FOR A HIGH-TEMPERATURE GAS-COOLED NUCLEAR REACTOR

I. A. Osipov, E. A. Golovina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Currently, high-temperature gas-cooled nuclear reactors use heat-generating prefabricated or monolithic ball-type structures, each of which has a number of imperfections that can negatively affect their further use during operation.

The paper analyzes the grades of powdered graphite, their properties and application areas; as a result of the review, the optimal composition of the matrix for obtaining a carbon-carbon composite material (UCM) was selected. The methods and types of pressing of powder materials are considered. A technological process has been developed for the manufacture of a prefabricated ball heat-releasing element made of carbon-carbon composite material, the design characteristics of which exceed existing analogues, due to which it is intended to offset the disadvantages of existing structures.

Keywords: fuel element, fuel element, carbon-carbon composite material, UCM, nuclear energy, graphite, graphite grades.

THE USE OF POLYMER FILMS IN THE MANUFACTURE OF OPERATION-SAFE GLASS

K. O. Mishin, E. R. Kirkolup

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article shows the possibilities of using polymer film coated glass as safe in construction. There are also the diagrams of installations for testing methods for resistance to the soft body impact and to the iron ball impact. The article gives the results of tests for resistance of tempered, multilayer glass with polymer films to the soft body impact as well as the iron ball impact. The authors reveal the rationality of using polymer film coated glass as safe for operation.

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

Keywords: translucent structures, polymer film coated glass, operation safety, soft body impact, iron ball impact.

CAUSES OF ACCIDENTS ON MAIN GAS PIPELINES

D. S. Dragalin, T. E. Lyutova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Accidents on gas distribution networks are a serious problem that requires attention and appropriate measures to prevent possible emergencies. In this article, we will look at the main causes of accidents on gas networks and their consequences. It is important to understand that compliance with safety regulations and preventive measures play a key role in preventing emergencies.

Keywords: main gas pipeline, accident statistics, gas distribution network, diagnostics, pipeline.

THE USE OF VARIOUS METHODS AND SOFTWARE PACKAGES FOR CALCULATING PLATES AND SHELLS

M. A. Podyapolskaya, I. K. Kalko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article presents various ways to solve problems from the theory of elasticity, which include calculations of plates and shells. Examples of calculation of plates and hollow shells rigidly sealed along the contour by variational and numerical methods, as well as in program complexes using the finite element method, are given. The conclusion provides an assessment of the discrepancies in the results obtained. In addition to comparing the results between the numerical solution and the solution obtained in known calculation programs, the calculation was performed in the Plastina calculation complex developed at AltSTU, which implements the possibility of calculating plates with different boundary conditions and application of loads.

Keywords: plate, shell, SCAD, Lyra CAD, FEM, variational method, stress fields, software package.

BUILDING MOVEMENT TECHNOLOGY

O. S. Annenkova, Y. E. Barabanova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The movement of historical buildings is a unique and exciting process that allows you to preserve valuable historical monuments and prevent their loss. This method, which is used in many countries around the world, allows you to preserve unique architectural masterpieces and pass them on to future generations.

Keywords: movement of buildings, preparatory work, lifting and supports, traction and traction machines, monitoring and control, final installation.

RESEARCH OF MODERN METHODS OF REINFORCEMENT BASES AND FOUNDATIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES OF ARCHITECTURAL MONUMENTS IN BARNAUL

A. V. Gamarnik, B. M. Cherepanov

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article discusses the features and uniqueness of the restoration of cultural monuments. The main differences from civilian objects are highlighted. The main design for the Sukhov estate in Barnaul is presented, the main works are listed when changing the design. 3 options for strengthening the foundation are considered. The technology of strengthening the foundation by laying the foundation plate is described.

Keywords: architectural monuments, restoration, strengthening of the foundation, monolithic reinforced concrete slab, broadening, cementation, groundwater, modern methods, foundations, the estate of merchants Sukhov.

VERMIREMEDIATION AS A METHOD OF RESTORING THE GROWTH-STIMULATING PROPERTIES OF SOILS OF OIL-CONTAMINATED LANDS

A. M. Kozlova, V. A. Somin

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

*The article is devoted to the study of the process of vermiremediation as a method of restoring disturbed lands. The impact of agriculture on the environment has been studied. The advantages and disadvantages of methods for cleaning soils from petroleum products are considered. The process of vermiremediation of oil-contaminated lands has been studied. Worms of the species *Dendrobaena veneta* were used as vermiremediation objects, and radishes were used as the biotest crop. In the experiment, the length and weight of the above-ground and underground parts of plants grown on soil containing the substrate in different proportions with neutral (unpolluted) soil were measured. It has been noted that the length of shoots and roots in oil-contaminated soil is significantly lower than that of plants grown in clean soil. It was found that after 16 weeks from the start of vermiremediation, a depressing effect on radish plants remains, which indicates the continuing toxic effect of petroleum products. A decrease in this effect was noted for samples mixed with uncontaminated soil with its share of at least 50% in the mixture.*

Keywords: vermiremediation, pollution, petroleum products, earthworms, biotesting, soil, agriculture, inhibitory effect on organisms.

OBTAINING GROWTH STIMULANTS FROM PLANT WASTE

E. A. Vorobyova, I. A. Sersikh, T. A. Kniss, V. V. Konshin

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

In order to obtain environmentally friendly growth stimulants, plant waste was processed using a single-screw extruder. The conditions for obtaining stimulants are given (humidity of the feedstock, temperature of the working area of the extruder, addition of alkali, the need to use a die), containing in their composition the maximum amount of easily hydrolyzed polysaccharides (7.8-12.1%) and reducing substances (3.1- 5.8%). Laboratory tests were carried out on the effect of these preparations on the germination of wheat seeds of the Omskaya 36 variety. Seed germination in all cases was 95-100%. The maximum growth-stimulating effect is observed at stimulant concentrations of 0.1-0.5 g/l. It has been

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

established that in terms of stimulating effects, these compounds are not inferior to traditional drugs made on the basis of indolyl butyric acid.

Keywords: growth stimulants, plant waste, single-screw extruder, easily hydrolyzable polysaccharides, reducing substances, wheat, indolylbutyric acid.

TAX CONTROL IN A DEVELOPMENT CONDITION INFORMATION TECHNOLOGIES

A. V. Magalyas, N. S. Sorokina

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The topic of digitalization is particularly relevant at the present time, as there is an active use of information technologies everywhere. The leading state body for their implementation and dissemination is the Federal Tax Service of Russia (hereinafter - the Federal Tax Service of Russia). This state body distributes the products it produces to another (non-tax) sphere. For example, the blockchain platform developed by the Federal Tax Service of Russia, which proved itself well during the pandemic, is currently used for mutual settlements during construction and installation work. But the role of IT technologies in the control work of tax authorities is especially significant. By introducing new tools, the tax service not only reduces labor costs, but also removes routine operations and promotes new information products.

The purpose of this article is to consider the possibilities of tax control in the context of the development of information technologies not only in the field of taxation, but also in other non-tax areas. The article provides examples of programs of the Federal Tax Service of Russia that carry out not only the robotization of routine operations, but also automate the process of tax control. The prospects for the development of information technologies are announced.

Various methods were used in the research, such as comparison with the elements of analysis, generalization, forecasting.

Keywords: digitalization, digital transformation, information technology Internet, information infrastructure, information security, computerization, regional economy, development, economic growth.

DECREASE IN THE POPULATION OF THE ALTAI REGION: CAUSES AND CONSEQUENCES

A. A. Lepilov, Zh. M. Kozlova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

In this article we consider the causes and consequences of the population decline in the Altai Territory. An analysis of the population of the Altai Territory for 1990-2023 was also carried out. The author outlined in detail the reasons for the population decline: population outflow to cities, low birth rates, weak measures to support migrants, low wages. It is proposed to strengthen measures to increase the population of the region and continue the work of the government of the Altai Territory in this direction.

Keywords: Jobs, population, migration, patent system, demographic situation.

OPPORTUNITIES OF CHILDREN'S INDUSTRIAL TOURISM FOR THE REGIONAL ECONOMY

A. V. Polyakova, E. V. Baranova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The paper shows the regional structure of tourist flows in the Russian Federation. The place of industrial tourism among other types of tourism services has been determined. The potential of the children's segment for the development of the industrial tourism services market is described. The functions, strengths and weaknesses of children's industrial tourism are highlighted.

Keywords: industrial tourism, children's tourism, regional economy, tourism development strategy, professional self-determination.

KEY PROBLEMS IN THE AGRICULTURAL SECTOR'S DEVELOPMENT IN RUSSIA UNDER NEW ECONOMIC CONDITIONS

E. S. Korostina, Yu. Yu. Nazemtseva

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The agricultural sector in most countries occupies a special place, since it is necessary for creating a prosperous state. Likewise, in Russia, agriculture is one of the largest sectors of the economy. The relevance of this topic is due to the fact that both the standard of living and well-being of citizens and, in general, ensuring the national security of the country depend on the development of this sector. After all, agriculture not only provides the population with products necessary for human life, but also contributes to the growth of the number of jobs, thereby developing rural areas. In the state budget of any country you can see expenses for the agricultural sector, which are government programs and subsidies to support business in the agricultural sector. The purpose of this work is to identify key problems in the agricultural sector that could influence the decline in the number of farms over the past few years in the new economic conditions. In the process of writing the work, general scientific research methods were used: analysis, synthesis, comparison, induction, deduction. The article examines the position of agriculture among other countries of the world, as well as the ranking of regions within the country.

Keywords: agricultural sector, agriculture, farmers, agro-industrial complex, farms, agricultural organizations, agricultural machinery, preferential lending.

DEFINITION OF CRITERIA FOR TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION FOR CONSTRUCTION OF DC OHL

I. V. Zarubin, I. A. Pavlichenko

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The purpose of the work was to determine the economic feasibility of the transition from alternating current lines to direct current, both by fully replacing the already established lines, and partially using this method as a more economically viable solution to the power industry. Previously, there was no full opportunity to use direct current lines for certain reasons. But in urgent times, there is a valuable opportunity to switch to DC lines. The results obtained in this work can be useful for developing energy planning strategies and making decisions about the choice of technologies in the field of

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

transmission and distribution of electricity at high voltages for the efficient use of power supply systems and increasing their sustainability. The work analyzed technologies for converting direct and alternating current at high levels. Based on the analysis, the most cost-effective use of direct current lines was identified. By constructing graphs, the economically advantageous, minimum length of the direct current line was determined, which would be more expedient and, with increasing length, becomes more profitable in comparison with the alternating current line.

Keywords: electric power industry, power system, power supply, power lines, direct current, alternating current, substations, electricity losses, feasibility, economic benefit.

SIMULATION OF MAGNETIZING CURRENT WHEN THE POWER TRANSFORMERS ARE SWITCHED ON IN ELECTRICAL NETWORKS

V. A. Ovsepyan, E. R. Bogoutdinov, B. S. Kompaneets

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The issues related to the occurrence of transients in power transmission lines on the high voltage side when switching on power transformers in electric networks are considered. The main negative phenomena accompanying the magnetizing current surges and leading to deterioration of the state of the elements of the electrical system are revealed. The statistics of ROSSETILLC are presented, which, together with the presented negative impact from power-on current surges, leads to an additional deterioration in the condition of the elements of the electric grid complex. A method for switching on power transformers in electrical networks is presented, developed in the MATLAB-Simulink graphical programming environment and allowing to significantly reduce or completely eliminate magnetizing current surges.

Keywords: transient process, magnetization current surges, power transformer, power transmission line, residual magnetic flux, idling, MATLAB-Simulink.

ALGORITHMIZATION OF THE INTERACTION OF FUNCTIONAL UNITS OF THE ELECTROTHERMAL STERILIZATION OF FEED MIXTURES

D. I. Astashin, M. V. Dorozhkin

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article is devoted to the issue of algorithmization of the process of electrothermal disinfection of feed mixtures. The topic of building efficient systems using microprocessor tools is touched upon. A structural block diagram of the installation with a description of its individual nodes is presented. A generalized algorithm for the interaction of functional blocks during the operation of the installation is given. All stages of the feed sterilization process are described, and the mechanism for implementing the main operations is considered.

Keywords: algorithmization of the work process, electrothermal sterilization of feed, disinfection of feed mixtures, electric contact heating, EC installation.

SIMULATION OF CONVECTIVE HEAT TRANSFER IN THE ECONOMIZER OF A STEAM BOILER

Yu. V. Zhivoglazova, V. A. Sinitsyn

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The article discusses various types of fluid flow in the economizer of a steam boiler. The features of each type of flow, their impact on the efficiency of the boiler and the safety of operation are described. The principles of operation of the economizer and its design are also discussed. Comparative graphs and calculation tables are presented.

Keywords: heat transfer, economizer, laminar, turbulent, layer, flow regime, steam boiler, thickness, convective.

DEVELOPING THE "SNAKE" GAME IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

D. A. Trembach

Barnaul

This article presents an algorithm for developing the game "Snake" in the Python programming language using the Pygame library and the GIMP graphic editor.

Keywords: Python, game development, Pygame, algorithm, GIMP.

INFLUENCE OF FERMENTATION TEMPERATURE ACTIVITY OF STARTER MICROORGANISMS

S. V. Bespyatova, Yu. G. Sturova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

In the last decade, the market for fermented food products has expanded significantly; in biotechnology, lactic acid bacteria play a fundamentally important function that determines the rheological, physicochemical and organoleptic characteristics of products. In the food industry, there has been a tendency to introduce starter cultures with a set of stable properties that ensure targeted processing of fermented food products. The microflora of fermented milk products is characterized by instability caused by random growth factors, which are food components of the environment, temperature, pH of the environment and the action of factors such as inhibitors and activators. In this work, the influence of ripening temperature on the activity of various starter cultures was taken into account.

Keywords: fermented milk products, thermophilic studies, meso-thermophilic studies, lactic acid, titratable acidity, active acidity, starter activity, method of variance analysis of a one-factor experiment.

WAYS TO IMPROVE MANAGEMENT SYSTEMS COMPANIES OF PROCESSING INDUSTRIES

V. D. Borodin

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The principles and practices of management of industrial enterprises, which became widespread in Russian industrial management during the formation of a market economy in Russia, their theoretical and applied aspects were put into the methodological basis of the ongoing organizational reforms of industrial enterprises in the field of production management at the beginning of the market economy. transformation of Russian industry.

CONTENTS, ABSTRACTS AND KEYWORDS OF PAPERS

The need for organizational and technological renewal of manufacturing enterprises within the framework of high-tech structures is emphasized in the vast majority of studies and has become a priority direction of industrial policy at the national and territorial levels.

In conditions of permanent periods of crisis, accompanied by strict sanction restrictions, enterprise management methods are oriented towards the current crisis period and at preventing the deepening of crisis phenomena. The functioning of an enterprise in the context of the use of flexible technologies and the implementation of the concept of digital production, which involves the use of technologies for digital modeling and design of products, production processes and their operational management at manufacturing enterprises in the Altai Territory, did not receive widespread methodological support in the article within the framework of modern production management. The available methodological approaches to assessing the level of digitalization of industrial enterprises and the reasons holding back the digital transformation of enterprises are shown. It is noted that the high investment capacity of mastering digitalization, in general, new information technologies in the current investment policy for most industrial enterprises makes this process very problematic in the current period of their development.

Keywords: management systems, enterprise management, smart production, digitalization.

FEATURES OF ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION EDUCATIONAL ACTIVITIES IN EDUCATION ORGANIZATION IMPLEMENTING THE PROGRAM SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

R. V. Grebenkov, A. A. Grebenkova

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

The author describes the features of the organization and implementation of educational activities in an educational organization that implements secondary vocational education programs using the example of the University Technological College named after V.V. Petrova Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Technical University named after I.I. Polzunov." Educational activities in an educational organization implementing secondary vocational education programs are an integral part of the educational process. The process of education is implemented in the unity of educational and educational activities, taking into account the directions of education. Invariant educational targets are correlated with general competencies, the formation of which is the result of mastering training programs for mid-level specialists (skilled workers, employees) in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard for Secondary Vocational Education. In the course of implementing educational activities, structural elements are developed - educational modules. Management of the educational work of AltSTU college students is ensured by a staff of workers whose functionality is regulated by job descriptions that comply with professional standards. Self-analysis of educational work is carried out annually by the deputy director for educational work of the Altai State Technical University college, the head of the educational program. The main ways to obtain information are pedagogical observation, questioning and conversations with students and their parents (legal representatives), teaching staff, and representatives of the student council.

Key words: education, secondary vocational education, areas of education, invariant educational targets, educational modules.

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 подрисуночной 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, 1 внешней рецензии, экспертного заключения и согласия на обработку персональных данных!

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

Степанова Анна Александровна – тел. 89967044850, e-mail: editor.altgtu@mail.ru

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ

Электронное периодическое научное издание

Статьи опубликованы в авторской редакции

Издательство Алтайского государственного
технического университета им. И. И. Ползунова
656038, г. Барнаул, пр-т Ленина, 46



ISSN 2079-1097

Издательство АлГТУ 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 АлГТУ, памятник И. И. Ползунову, г. Барнаул