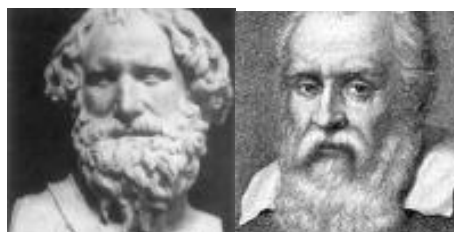
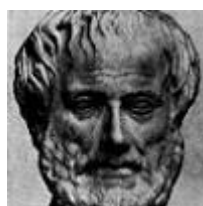


*Образование и наука
в современном мире. Инновации.*



научный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. ИННОВАЦИИ. 5 (54) 2024

Научный журнал издается с октября 2015г

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Реестровая запись: Эл № ФС77-81404 от 7 июля 2021

Главный редактор –

Симонова Ирина Николаевна, к.и.н., доцент кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Заместитель главного редактора –

Щепетова Вера Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Ответственный секретарь -

Князева Олеся Евгеньевна, старший преподаватель кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Редакционная коллегия:

М.М.Абдуразаков доктор педагогических наук, профессор (г. Москва)
О.В. Варникова доктор педагогических наук, профессор (г. Пенза)
Е.А. Володина кандидат филологических наук, доцент (Швеция г. Гетеборг)
А.И. Еремкин доктор технических наук, профессор (г. Пенза)
Н.Н. Зеркина кандидат филологических наук, доцент (г. Магнитогорск)
С.С. Исакова доктор филологических наук, профессор (Казахстан г. Актюбинск)
Л.А. Королева доктор исторических наук, профессор (г. Пенза)
Н.Н. Костина кандидат филологических наук, доцент (г. Магнитогорск)
А.Н. Кошев доктор химических наук, профессор (г. Пенза)
В.В. Кучерова кандидат физико-математических наук (г. Саратов)
А.В. Павлова кандидат филологических наук, доцент (г. Оренбург)
А.В. Петров доктор филологических наук, профессор (г. Магнитогорск)
Е.Н. Ращикулина доктор педагогических наук, профессор (г. Магнитогорск)
Б.Б. Хрусталеv доктор экономических наук, профессор (г. Пенза)
О.П. Черных канд. философских наук, доцент (г. Магнитогорск)
А. М. Wong Ph.D in Exercise Physiology (USA Arlington, Virginia)
Н.Б. Хасанов доктор педагогических наук, профессор (Кыргызстан г. Бишкек)

Издание выходит в электронном виде. Периодичность выхода 6 раз в год.

Учредитель: ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет архитектуры и строительства", Россия

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, дом 28, ПГУАС, редакция журнала «Образование и наука в современном мире. Инновации».

e-mail: obr_nauka@mail.ru

Тел. +79631044627

ПЕНЗА, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СЕМЕЙНОМ ТУРИЗМЕ

Сергеева Т. В., Симонов Д. Ю., Вилков Д. Ф.....6

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РАЗВИТИЕ РУССКОГО ЯЗЫКА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Хасанов Н. Б.....15

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЕМОМ РАБОТЫ С ЧЕРТЕЖОМ

Шипанова Е. В., Бочкарева О. В., Новичкова Т. Ю., Шипанова Е. В.....21

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

НАРОДНЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ» В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 1960-Е ГГ.

Вазеров И. Д.....28

РАБОТА ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПЕНЗЕНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВООПИК ПО СОХРАНЕНИЮ И ПРОПАГАНДЕ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ В НАЧАЛЕ 1980-Х ГГ.

Димитренко Н. В.....34

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БИБЛИОТЕК РСФСР ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ В КОНЦЕ 1950-Х ГГ. НА ОСНОВЕ КРАЕВЕДЕНИЯ

Королева Л. А., Кононов М. А., Копиев И. Р.....41

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИНВЕСТИЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ РЕГИОНОВ КАК ОСНОВА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Романенко М. И., Власова А. В.....46

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тараканов О. В., Утюгова Е. С., Петранина А. Д.....57

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТОПЛЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Баканова С. В., Голиков А. А.....62

ИСПЫТАНИЕ ПЕСЧАНОГО ГРУНТА В УСЛОВИЯХ КОМПРЕССИОННОГО
СЖАТИЯ СОГЛАСНО ГОСТ 12248.4-2020

Грачева Ю. В., Елкин Г. В., Гаврин И. А.....67

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПРОЦЕССОВ
ГИГРОСТАТИКИ

Еремкин А. И., Пономарева И. К., Шилова А. А., Танеева Н. Н.....74

МНОГОШАГОВЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Клейменов А. А., Данилов А. М.....84

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОЕННО-
ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Куимова Е. И., Стешин К. М., Спиринов И. А., Яныкина С. Д.....89

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Левицкая Л. В., Яныкина С. Д., Поляков Л. Г., Стешин К. М.....97

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММЕ AUTOCAD

Лысый С. П., Оводов В. А., Киселев М. Р.....112

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ДОЛГОСРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ГО И ЧС ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Макарова Л. В., Власов Ю. Н., Макаров А. А.....121

РАЗРУШЕНИЕ СТРОЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ НЕКАЧЕСТВЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ
ИЗЫСКАНИЙ

Очкина Н. А., Сегаев И. Н., Очкин И. А., Киселев М. Р.....130

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ

Перекусихина А. Н., Стешин К. М., Силкин В. А., Демидова А. А.....135

ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ
И СИСТЕМ

Пырков Д. Д., Гарькина И. А.....149

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Раткин В. В., Цирулев И. В., Туманян В. К., Тарасева Н. И.....157

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА
ООО «Пивоваренный завод «Самко» г. Пенза

Симонова И. Н., Ляшонкова Е.В.....165

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ В
КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ КАНАДЫ И НА АЛЯСКЕ

Танаева Н. Н., Шилова А. А.....171

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ СВАЙНО-ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Хрянина О. В., Волков К. О.....179

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РФ И ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Чичиров К. О., Стешин К. М., Силкин В. А.....193

ФАСАДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО
ДОМОСТРОЕНИЯ

Шитова И. Ю., Теплова В. Р., Свищева Е. С.....208

РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА

Щепетова В. А., Казеева О. С.....218

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

АСПЕКТЫ ФИТОИНДИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГОРОДА
ПЕНЗА

Князева О.Е., Филиппов А.А.....224

УДК 379.845

**РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В СЕМЕЙНОМ ТУРИЗМЕ**

Сергеева Татьяна Вячеславовна

ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»

e-mail: turism.irr@mail.ru

Симонов Денис Юрьевич

ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»

e-mail: turism.irr@mail.ru

Вилков Дмитрий Федорович

ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»

e-mail: turism.irr@mail.ru

THE ROLE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN FAMILY TOURISM

Sergeyeva Tatyana Vyacheslavovna

Penza Region Institute of Regional Development State Educational Institution

of Advanced Training

e-mail: turism.irr@mail.ru

Simonov Denis Yuryevich

Penza Region Institute of Regional Development State Educational Institution

of Advanced Training

e-mail: turism.irr@mail.ru

Vilkov Dmitry Fedorovich

Penza Region Institute of Regional Development State Educational Institution

of Advanced Training

e-mail: turism.irr@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается значимость экологического образования в рамках семейного туризма, подчеркивается его роль в формировании экологического сознания и устойчивого поведения у участников. Особое внимание уделяется тому, как семейный туризм способствует экологическому обучению детей и взрослых, вовлекая их в процесс познания и осознания важности охраны окружающей среды. Приводятся мнения российских ученых, подтверждающие, что экологическое образование через семейный туризм может существенно повлиять на экологическое поведение будущих поколений. Делается вывод о необходимости расширения и поддержки инициатив в области экологического образования для обеспечения устойчивого развития.

Ключевые слова: Экологическое образование, семейный туризм, устойчивое развитие, экологическое сознание, экологическое поведение, охрана окружающей среды, экологические ценности.

Abstract: the article considers the significance of environmental education within the framework of family tourism, emphasising its role in the formation of environmental awareness and sustainable behaviour among participants. Special attention is paid to how family tourism contributes to environmental education of children and adults, involving them in the process of learning and realising the importance of environmental protection. Opinions of Russian scientists are cited, confirming that environmental education through family tourism can significantly influence the environmental behaviour of future generations. It concludes that environmental education initiatives need to be expanded and supported to ensure sustainable development.

Key words: Environmental education, family tourism, sustainable development, environmental awareness, environmental behaviour, environmental protection, environmental values.

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки на окружающую среду, экологическое образование приобретает особую актуальность, становясь ключевым инструментом формирования ответственного отношения к природе. Как отмечает Российская академия наук, "экологическое образование – это непрерывный процесс обучения, который позволяет индивидуумам и сообществам понимать сложную природу окружающей среды" [11]. Семейный туризм, как один из наиболее динамично развивающихся секторов туристической индустрии, представляет собой благоприятную платформу для внедрения принципов экологического образования. Поволжский регион России, характеризующийся богатым природным и культурным наследием, обладает высоким потенциалом для развития экологически ориентированного семейного туризма.

Экологическое образование играет важную роль в семейном туризме, способствуя развитию экологического сознания и устойчивого поведения среди участников. Семейный туризм является уникальной платформой для экологического образования, поскольку включает всех членов семьи, от детей до взрослых, в процесс познания и осознания важности охраны окружающей среды. Российские ученые подчеркивают, что обучение в рамках семейного туризма может существенно повлиять на экологическое поведение будущих поколений.

В своей работе А.Н. Беляев отмечает, что «экологическое образование в рамках семейного туризма способствует формированию у детей и взрослых навыков и знаний, необходимых для устойчивого развития» [1]. Исследования показывают, что участие в экологических программах и экскурсиях способствует укреплению семейных связей, а также повышает уровень экологической грамотности. В условиях семейного туризма дети получают возможность наблюдать за природой в естественной среде, что усиливает их понимание экологических процессов и их влияния на жизнь людей.

С.В. Ильин подчеркивает, что «вовлечение детей в экологическое образование через туризм помогает формировать у них ответственное отношение к природе и прививает навыки устойчивого поведения» [4]. Примером этого являются эко-туры, в ходе которых семьи могут участвовать в различных экологических мероприятиях, таких как посадка деревьев, уборка территорий и наблюдение за дикой природой. Такие активности не только учат детей заботиться о природе, но и укрепляют их связь с окружающей средой.

Л.Н. Петров добавляет, что «экологическое образование через семейный туризм способствует развитию критического мышления и осознания экологических проблем среди молодежи» [10]. В ходе таких путешествий семьи могут изучать местные экосистемы, узнавать о проблемах загрязнения и утраты биоразнообразия, а также о способах их решения. Это помогает формировать у детей и подростков устойчивые экологические ценности и убеждения, которые будут сопровождать их всю жизнь.

Таким образом, экологическое образование в рамках семейного туризма играет ключевую роль в формировании экологически ответственного поведения и устойчивого образа жизни. Оно не только способствует повышению уровня экологической грамотности среди всех членов семьи, но и укрепляет их взаимосвязь с природой. Российские ученые единодушны в том, что продолжение и расширение таких инициатив будет способствовать развитию устойчивого туризма и охране окружающей среды. Важно отметить, что "экологическое образование в семейном туризме является мощным инструментом для создания осознанного и ответственного общества, способного решать экологические проблемы будущего" [1].

Поволжье – один из крупнейших регионов России, обладающий уникальным природным разнообразием. Здесь представлены различные ландшафты: от степей и полупустынь до лесов и горных массивов. Волга – главная водная артерия региона, играет важную роль в формировании экосистем и поддержании биоразнообразия. "Волга – это не просто река, это символ России", - писал академик А.Л. Яншин [14]. Поволжье богато национальными парками, заповедниками, природными памятниками, которые являются объектами экологического туризма и площадками для проведения образовательных

программ. В регионе функционируют различные организации, занимающиеся экологическим образованием и просвещением. Это государственные учреждения, общественные организации, образовательные центры, музеи. Они разрабатывают и реализуют образовательные программы, проводят экскурсии, мастер-классы, экологические акции, направленные на повышение уровня экологической грамотности населения. "Экологическое образование – это инвестиции в будущее", - утверждает академик Н.Н. Моисеев [6].

Семейный туризм в Поволжье представляет собой перспективное направление, способствующее развитию региона и воспитанию экологически ответственного поколения. Сочетание отдыха на природе с образовательными программами позволяет семьям получить новые знания и навыки, сформировать экологические ценности и установки. "Путешествия учат больше, чем что бы то ни было. Иногда один день, проведенный в других местах, дает больше, чем десять лет жизни дома", - писал профессор А.А. Полетаев [10]. В рамках семейного туризма экологическое образование может быть реализовано через различные формы: экологические тропы и маршруты позволяют познакомиться с природными достопримечательностями региона, изучить флору и фауну, наблюдать за природными процессами. "В природе нет ничего бесполезного", - говорил академик Н.Н. Платэ [8]. Интерактивные экскурсии с участием специалистов-экологов в доступной форме рассказывают о природных особенностях региона, экологических проблемах и способах их решения. Мастер-классы и практические занятия направлены на формирование практических навыков по охране окружающей среды, например, посадка деревьев, уборка мусора, создание кормушек для птиц. "Мы не наследуем землю от наших предков, мы берем ее взаймы у наших детей", - гласит российская пословица. Экологические игры и квесты способствуют развитию экологического мышления, учат детей принимать экологически ответственные решения.

Несмотря на значительный потенциал, развитие экологического образования в рамках семейного туризма в Поволжье сталкивается с определенными проблемами: недостаточное финансирование – многие экологические организации и образовательные центры испытывают трудности с финансированием проектов, что ограничивает возможности развития инфраструктуры и образовательных программ. "Забота о земле – это забота о людях", - говорил академик И.П. Герасимов [2]. Недостаток квалифицированных кадров – нехватка специалистов-экологов, способных разрабатывать и реализовывать качественные образовательные программы для семейной аудитории. "Образование – это самое мощное оружие, которое вы можете использовать, чтобы изменить мир", - утверждал профессор В.А. Королёв [4]. Низкий уровень экологической

культуры – у значительной части населения отсутствует понимание важности экологических проблем и необходимости бережного отношения к природе. "Человек не может жить без природы, как не может жить без сердца", - писал академик Б.И. Стрельников [12]. Для преодоления данных проблем необходимо: развитие государственно-частного партнерства – привлечение инвестиций в развитие экологического туризма и образовательных программ; подготовка кадров – обучение специалистов-экологов, разработка программ повышения квалификации для сотрудников туристической индустрии; информационная поддержка – проведение информационных кампаний, направленных на повышение уровня экологической грамотности населения. "Единственный способ сделать великие дела – любить то, что вы делаете", - говорил академик А.М. Николаев [7].

Экологическое образование в рамках семейного туризма в Поволжье играет важную роль в формировании экологической культуры населения и способствует устойчивому развитию региона. Сочетание отдыха на природе с образовательными программами позволяет семьям получить новые знания и навыки, сформировать экологические ценности и установки, что в конечном итоге способствует сохранению природного наследия Поволжья для будущих поколений. "Будущее принадлежит тем, кто верит в красоту своей мечты", - писала профессор Е.В. Кузнецова [5]. Развитие данного направления требует комплексного подхода, включающего государственную поддержку, привлечение инвестиций, подготовку кадров и повышение уровня экологической грамотности населения. "Мы не можем решать проблемы, используя тот же тип мышления, который мы использовали, когда создавали их", - утверждал академик А.И. Тархан [13].

Несмотря на положительные изменения, которые приносят инициативы экологического образования в семейный туризм в Поволжье, существует ряд проблем, ограничивающих их полный потенциал. Идентификация этих проблем является важным шагом для разработки стратегий устранения и обеспечения устойчивого развития данной области. Одной из основных проблем является недостаточная осведомленность семей о существующих инициативах и программах по экологическому образованию в семейном туризме. Многие семьи могут просто не знать о существующих возможностях или не осознавать их ценность. Также важной проблемой является ограниченная доступность экологических программ. Некоторые семьи сталкиваются с проблемой ограниченной доступности таких программ и инициатив, особенно в удаленных районах Поволжья. Незрелость инфраструктуры и транспортных сетей может создавать трудности для того, чтобы семьи могли воспользоваться этими предложениями. Финансовые барьеры также

являются значительным препятствием. Участие в экологических программах и инициативах часто связано с дополнительными расходами. Финансовые барьеры могут быть серьезным ограничением для семей с ограниченным бюджетом, что делает участие в таких программах менее доступным. Кроме того, существует проблема недостаточного взаимодействия с образовательными учреждениями. Большинство инициатив в области экологического образования не всегда взаимодействуют эффективно с образовательными учреждениями. Недостаток согласованности и сотрудничества может привести к тому, что ценная информация не достигнет широкой аудитории, включая семьи с детьми. Отсутствие стандартов и оценки качества также является важной проблемой. Наличие единого стандарта и системы оценки качества для программ экологического образования в семейном туризме является одной из перспективных задач. Отсутствие таких механизмов может затруднять выбор семьями подходящих инициатив и создавать некоторую неопределенность относительно их эффективности. И наконец, проблемы масштабирования также ограничивают развитие. Некоторые успешные проекты могут сталкиваться с трудностями при расширении и переводе экологических программ на более крупный уровень. Это может требовать дополнительных ресурсов, координации и поддержки.

Таким образом, несмотря на значительные положительные изменения, которые уже принесли инициативы экологического образования в семейный туризм в Поволжье, необходимо уделить внимание решению этих проблем для обеспечения устойчивого развития данной области.

Однако, несмотря на эти проблемы, перспективы развития экологического образования в семейном туризме в Поволжье остаются обширными. Улучшение информационной доступности, расширение сети партнеров, разработка более гибких финансовых моделей и установление стандартов качества могут значительно способствовать развитию этой области и повышению ее эффективности в формировании экологической культуры среди семейных туристов.

Систематическое решение выявленных проблем в области экологического образования в семейном туризме в Поволжье требует комплексного подхода и активного сотрудничества различных заинтересованных сторон. Необходимо активно развивать информационную базу об экологических программах и инициативах для семей в туризме. Создание централизованного онлайн-ресурса с подробной информацией о доступных программах, их расписании и отзывах семей поможет повысить осведомленность и привлечь больше участников. Усиление сетевого взаимодействия между туристическими агентствами, образовательными учреждениями и органами власти поможет обеспечить

более эффективную координацию и интеграцию экологического образования в семейный туризм. Партнерство с местными школами и колледжами может дополнительно усилить образовательные программы. Для решения проблемы финансовых барьеров необходимо разработать разнообразные финансовые механизмы, такие как гранты, скидки или льготы для семей с детьми, принимающих участие в экологических программах. Это позволит сделать участие более доступным и справедливым. Развитие транспортной и туристической инфраструктуры в удаленных районах региона способствует увеличению доступности экологических программ для семей. Расширение географического охвата инициатив позволит привлечь больше участников и сделает экологическое образование более всесторонним. Внедрение системы мониторинга и оценки эффективности инициатив экологического образования позволит регулярно оценивать результаты программ и вносить коррективы в случае необходимости. Это также поможет создать единые стандарты качества и улучшить взаимодействие с учреждениями образования. Развитие обучающих программ для туристов и их активное внедрение в семейный туризм поможет повысить уровень осведомленности и ответственности участников. Эти программы могут включать в себя как практические навыки устойчивого поведения, так и теоретические аспекты экологии. Активное содействие участию семейных отелей в экологических программах, включая поддержку их создания, специальных обучающих программ и сертификацию, может стать дополнительным фактором развития экологического образования в семейном туризме. Реализация данных перспективных направлений поможет преодолеть выявленные проблемы и сформировать благоприятные условия для эффективного развития экологического образования в семейном туризме в Поволжье.

В заключение можно сделать ряд сводных выводов, отражающих значимость и перспективы данной темы.

Экологическое образование в семейном туризме играет ключевую роль в формировании экологической осознанности у участников. Развитие таких программ способствует более глубокому взаимодействию человека с природой, создает условия для более ответственного отношения к окружающей среде.

В Поволжском регионе, как и во многих других частях мира, существует потенциал для улучшения ситуации в области экологического образования в семейном туризме. Развитие информационной базы, сетевого взаимодействия, финансовых механизмов, а также расширение географического охвата могут стать ключевыми факторами в устранении проблем и повышении доступности таких программ для семей.

Мониторинг и оценка эффективности инициатив экологического образования необходимы для поддержания высоких стандартов и улучшения качества предоставляемых услуг. Такой подход способствует созданию стабильной системы, способной эффективно взаимодействовать с образовательными учреждениями, туристическими агентствами и общественными организациями.

Внедрение обучающих программ для туристов, а также активное содействие семейным отелям в участии в экологических программах, дополнительно укрепляют влияние экологического образования в сфере семейного туризма.

Суммируя вышеизложенное, можно заключить, что экологическое образование играет важную роль в становлении устойчивого семейного туризма в Поволжском регионе. Дальнейшее развитие и совершенствование программ в этой области содействует формированию более ответственного и экологически осознанного общества.

Так же необходимо подчеркнуть, что это лишь начало пути к созданию более устойчивой и экологически ответственной туристической среды. В процессе исследования были выявлены ряд перспективных направлений и проблем, которые требуют дальнейших углубленных исследований и практических шагов.

Прежде всего, следует уделить внимание разработке и внедрению стандартов качества для экологических образовательных программ в семейном туризме. Это позволит создать единые критерии и оценочные инструменты, что важно для поддержания высокого уровня предоставляемых услуг и обеспечения их соответствия современным требованиям.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния экологического образования в семейном туризме на долгосрочное поведение участников. Это позволит более точно определить эффективность таких программ и выявить потенциальные области для усовершенствования.

Важным аспектом дальнейших исследований является также изучение опыта других регионов, где успешно интегрированы экологические образовательные программы в семейный туризм. Анализ передового опыта позволит выявить передовые методики и лучшие практики, которые могут быть адаптированы и применены в Поволжском регионе.

На практическом уровне необходимо активно поддерживать и содействовать проектам, направленным на интеграцию экологического образования в семейный туризм. Это включает в себя поддержку образовательных учреждений, туристических компаний и семейных отелей, стремящихся активно участвовать в развитии устойчивого туризма.

Таким образом, дальнейшие исследования и конкретные шаги внедрения выявленных рекомендаций смогут сделать экологическое образование в семейном туризме в Поволжском регионе более эффективным и устойчивым в долгосрочной перспективе.

Библиографический список литературы:

1. Беляев, А.Н. Экологическое образование в рамках семейного туризма: перспективы и вызовы // Вестник экологического образования. – 2013. – № 4. – С. 45-52.
2. Герасимов, И.П. География и экология. – Москва: Мысль, 1992. – 312 с.
3. Ильин, С.В. Вовлечение детей в экологическое образование через туризм // Экология и образование. – 2014. – № 2. – С. 32-38.
4. Королёв, В.А. Образование и экологическая культура. – Санкт-Петербург: ЛГУ, 1997. – 216 с.
5. Кузнецова, Е.В. Экологические мечты. – Москва: Академия, 2005. – 176 с.
6. Моисеев, Н.Н. Экология и будущее человечества. – Москва: Мысль, 1991. – 364 с.
7. Николаев, А.М. Любовь к науке. – Москва: Молодая гвардия, 1998. – 240 с.
8. Платэ, Н.Н. Природа и человек. – Москва: Просвещение, 1983. – 288 с.
9. Петров, Л.Н. Экологическое образование и критическое мышление у молодежи // Проблемы устойчивого развития. – 2012. – № 3. – С. 27-34.
10. Полетаев, А.А. Экотуризм и образование: опыт и перспективы. – Москва: Наука, 2010. – 254 с.
11. РАН. Экологическое образование в России: вызовы и перспективы. – Москва: Наука, 1995. – 284 с.
12. Стрельников, Б.И. Человек и природа. – Ленинград: Наука, 1975. – 192 с.
13. Тархан, А.И. Новые подходы к экологическому образованию. – Москва: Экология, 2011. – 196 с.
14. Яншин, А.Л. Волга как символ России. – Москва: География, 1988. – 180 с.

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РАЗВИТИЕ РУССКОГО ЯЗЫКА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Хасанов Навруз Баротович

*доктор педагогических наук, и.о. проф. кафедры теории и методики преподавания
русского языка и литературы Факультета русской филологии Кыргызского
государственного университета им. И. Арабаева
e-mail: Navruz_1960@mail.ru*

INFLUENCE OF INNOVATION PROCESSES ON THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN LANGUAGE IN KYRGYZSTAN

Khasanov Navruz Barotovich

*d.p. n., acting prof. Department of Theory and Methods of Teaching Russian Language and
Literature, Faculty of Russian Philology, Kyrgyz State University. I. Arabaeva
e-mail: Navruz_1960@mail.ru*

Аннотация: *в статье говорится о том, что инновационные процессы играют важную роль в развитии русского языка в Кыргызстане, так как они способствуют его активному использованию и совершенствованию. Одной из основных инноваций, повлиявших на развитие русского языка, является внедрение компьютерных технологий и интернета. Автор отмечает, что благодаря этому, возможность общения на русском языке стала значительно более доступной и удобной для жителей Кыргызстана.*

По мнению автора исследования, еще одним важным инновационным процессом, способствующим развитию русского языка, является внедрение современных методик обучения, позволяющих более эффективно изучать язык и повышать его уровень владения. Автор утверждает, что значительное влияние на развитие русского языка оказывают новые форматы образовательных программ и курсов, которые сделали языковое обучение более интересным и доступным.

Ключевые слова: *инновационный процесс, современные методики обучения, русский язык, Кыргызстан, обучение, занятие, инновация, мультимедийные средства обучения, электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК).*

Abstract: *the article states that innovative processes play an important role in the development of the Russian language in Kyrgyzstan, as they contribute to its active use and improvement. One of the main innovations that influenced the development of the Russian language is the introduction of computer technology and the Internet. The authors note that*

thanks to this, the ability to communicate in Russian has become much more accessible and convenient for residents of Kyrgyzstan.

According to the authors of the study, another important innovative process that contributes to the development of the Russian language is the introduction of modern teaching methods that make it possible to more effectively learn the language and improve its level of proficiency. The authors argue that new formats of educational programs and courses have a significant impact on the development of the Russian language, which have made language learning more interesting and accessible.

Key words: *innovation process, modern teaching methods, Russian language, Kyrgyzstan, training, lesson, innovation, multimedia teaching aids, electronic educational and methodological complex (EUMK).*

Современное общество столкнулось с “небывалым ускорением роста знаний в мире, с проблемой пределов современного познания мира. Решить эту проблему можно только с помощью использования инновационных технологий в сфере образования и науки, сделать образование динамичным, гибким, реагирующим на все социальные изменения в обществе” [6].

“Востребованность нового человека, способного ответить на вызовы времени, во многом определила изменения в главной сфере «воспроизводства» человека - образовании, в частности, в пересмотре основной парадигмы высшего профессионального образования в сторону гуманизации, стимулировала инновационные процессы «человеко-творческого» характера» [2].

Инновационные процессы имеют значительное влияние на развитие русского языка в Кыргызстане. В современном мире с развитием технологий и цифровизации общества, русский язык в Кыргызской Республике был и становится одним из востребованных языков в республике.

Инновационные подходы к обучению, использованию и изучению русского языка позволяют улучшить его статус и распространение.

“Понятие «инновационная деятельность» в современном образовании может быть рассмотрено как целенаправленное преобразование содержания обучения и организационно-технологических основ образовательного процесса, направленное на повышение качества образовательных услуг, конкурентоспособности образовательных учреждений и их выпускников, обеспечение всестороннего личностного и профессионального развития обучаемых” [6].

Одним из ключевых моментов в развитии русского языка в Кыргызстане является использование современных методик и технологий в образовательных учреждениях. Это позволяет улучшить качество обучения и преподавания русского языка, а также привлечь больше людей к его изучению. Кроме того, инновационные процессы способствуют развитию языковых навыков, адаптации к новым цифровым реалиям и повышению культурного уровня населения.

На развитие роли русского языка в Кыргызской Республике влияет и использование инновационных технологий, так как многие термины, лексика, которыми обогащается наша речь, входит в нее именно через их употребление в повседневной жизни. Этому в свою очередь способствует развитие разных технологий и науки. Употребление таких терминов помогает людям адаптироваться в реалиях современной жизни.

Следовательно, инновационные процессы, происходящие в мире, помогают в сохранении и развитии русского языка, так как с помощью этого языка зачастую в Кыргызстане люди получают новую информацию в мире.

В настоящее время в Кыргызской Республике идет становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в теории и практике учебно-воспитательного процесса.

В последние годы методисты акцентируют свое внимание на такую проблему, как взаимодействие учителя и ученика. В этом плане именно использование инновационных технологий на занятиях русского языка оказывает неоценимую помощь.

К этому вопросу обращались и кыргызские исследователи, такие как Абыласынова Г.И. [1], Бешкемпирова В.К.[3], Курманкулов Ш. Ж. [3], Нарманбетова Г. Дж. [4], Наркозиев А. К. [5], Нуркулова М.Р. [6], Син Е.Е. [7], Хасанов Н.Б. [9; 10], Юсупова Г.М. [7] и другие, которые в своих исследованиях раскрыли разные аспекты влияния инновационных процессов на развитие русского языка в Кыргызской Республике.

Использование информационных технологий также способствует “интеграции образовательной системы в интернет пространство. Это открывает новые возможности для доступа к образовательным ресурсам. Онлайн-форумы, веб-конференции и социальные сети помогают создать образовательное сообщество, где каждый может найти ответ на свои вопросы и улучшить свои навыки. Использование информационных технологий в образовании представляет широкий спектр возможностей для улучшения качества обучения, повышения его доступности и способствует формированию новой комплексной концепции образовательного процесса” [9, -С. 584].

Инновационные процессы имеют значительное влияние на развитие русского языка в Кыргызстане. С появлением новых технологий и средств коммуникации, люди все больше начинают использовать русский язык в повседневной жизни.

Инновации в области информационных технологий, интернета и социальных сетей способствуют распространению русского языка среди молодежи. Многие кыргызстанцы изучают русский язык для улучшения своих карьерных перспектив и общения с иностранными партнерами.

Русский язык “является не только средством коммуникации, знание русского языка позволяет молодому поколению кыргызстанцев приобщиться к духовным ценностям отечественной и мировой культуры, обеспечивает доступ к мировому информационному богатству, помогает проникнуть в тайны изучаемых наук” [1, -С.166].

Также инновации в образовании и культуре способствуют расширению использования русского языка в различных сферах жизни. Новые методики обучения и развлечения, а также мультимедийные ресурсы делают изучение и использование русского языка более доступным и интересным.

Это также способствует укреплению связей между Кыргызстаном и другими странами, где русский язык является одним из официальных языков или широко используется в общении. Благодаря расширению использования русского языка в различных сферах жизни, кыргызстанцы могут легче общаться и сотрудничать с иностранными партнерами, что способствует развитию международных отношений и сотрудничества.

Важно отметить, что инновационные процессы также оказывают влияние на развитие лексики и грамматики русского языка в Кыргызстане. С появлением новых технологий и культурных влияний, в русский язык вносятся новые слова, выражения и обороты, что делает его более насыщенным и современным. Этот процесс является естественным для любого языка и способствует его развитию и адаптации к современным условиям.

Кроме того, инновационные методики обучения русскому языку, такие как онлайн курсы, мобильные приложения и интерактивные учебники, делают изучение языка более удобным и эффективным.

Основу интерактивного обучения “составляет наглядность, потому что примерно 80% информации ученики получают именно с помощью зрения. Среди них можно выделить: интерактивные доски; интерактивные приставки, проекторы, дисплеи; робототехнику, интерактивный стол; планшеты, документ-камеру — прибор, под который кладётся учебник и его изображение проецируется на компьютер и интерактивную доску; интерактивную песочницу, в которой, кроме песка, есть проектор и программное

обеспечение, которое создает дополнительную реальность; компьютеры и оргтехнику” [9, -С. 584].

Это стимулирует людей к изучению и использованию русского языка, что в свою очередь способствует его популяризации и увеличению числа носителей языка в Кыргызстане.

Понятие «инновации» впервые появилось “в исследованиях ученых в середине XIX века и означало введение отдельных элементов из одной культуры в другую. Ныне это понятие существенно расширилось и касается всех сфер человеческой деятельности: науки, производства, искусства, музыки, образования и т.д. С 50-х годов XX века инновационные процессы стали предметом активного изучения со стороны исследователей” [7, 209].

Как отмечает Нарманбетова Г. Дж. “Инновации — это результат инвестирования интеллектуального решения в развитие и приобретение новых знаний, в котором ранее не использовалась идея обновления сфер жизни людей (технологии, продукты, организационные формы социального существования, такие как образование, управление, организация труда, услуги, наука, информация и т.д.)” [4].

Современный этап развития общества ставит перед системой образования целый ряд принципиально новых проблем, обусловленных политическими, социально-экономическими, мировоззренческими и другими факторами, среди которых следует выделить необходимость повышения качества и доступности образования.

Изменения обнаруживаются исследователями также в стилистической системе русского языка новейшего периода. По мнению некоторых ученых, стилистические преобразования связаны с перегруппировкой языковых средств, до настоящего времени относившихся к различным разновидностям русского литературного языка, смешением таких полярных начал, как книжность и разговорность, проникновением в нейтральное литературное употребление слов, принадлежащих внелитературным языковым подсистемам.

Благодаря инновационным процессам, русский язык в Кыргызстане продолжает развиваться и укреплять свои позиции как один из основных языков коммуникации членов общества. Инновации не только обогащают язык новыми словами и выражениями, но и способствуют сохранению его культурного наследия и традиций.

Таким образом, влияние инновационных процессов на развитие русского языка в Кыргызстане имеет ключевое значение для его долгосрочной устойчивости и актуальности в современном обществе.

Библиографический список литературы:

1. Абыласынова Г.И., Кадыркулова У. Использование инновационных технологий при обучении чтению // Вестник Иссык-Кульского ун-та.–Каракол. 2007. № 18, -С. 166-170.
2. Клименко Т. К. Инновационное образование как фактор становления будущего учителя. // Автореф. дис. докт. пед. наук – Хабаровск, 2000. – 289 с.
3. Курманкулов Ш. Ж., Бешкемпирова В.К. Реализация инновационного подхода к обучению в Кыргызской Республике // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. 2018. №4.
4. Нарманбетова Г. Дж. Инновационные технологии в образовании // Наука и новые технологии. 2022. № 4 (25).
5. Наркозиев А. К. Инновационные технологии организации учебного процесса в вузах Кыргызстана. Бишкек: КРСУ, 2014. - 118 с.
6. Нуркулова М. Р. Роль интерактивных технологий в модернизации образования Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2021. №8.
7. Син Е.Е., Юсупова Г.М. Проблемы инновации в вузах // Известия ОшТУ, 2008 № 2, - С. 209.
8. Хасанов Н.Б., Нусупова К.Н. Использование информационных технологий как средство развития речи младших школьников // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. № 4. – С. 584.
9. Хасанов Н.Б., Шамшиева С. К. Новые педагогические технологии в преподавании русского языка // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. № 4. – С. 588-593.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЕМОВ РАБОТЫ С ЧЕРТЕЖОМ

Шипанова Елена Викторовна

доцент 13 кафедры (общепрофессиональных дисциплин)
«Филиал Военной академии материально-технического обеспечения (г. Пенза)»
e-mail: shipanova@list.ru

Бочкарева Ольга Викторовна

доцент кафедры «Информационно-вычислительные системы»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: olyboch@mail.ru

Новичкова Татьяна Юрьевна

доцент 13 кафедры (общепрофессиональных дисциплин)
«Филиал Военной академии материально-технического обеспечения (г. Пенза)»
e-mail: novichkova-t@mail.ru

Шипанова Елизавета Викторовна

студент группы 21СУЗС1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: shipanova.liza1611@gmail.com

FORMATION OF TECHNIQUES FOR WORKING WITH A DRAWING

Shipanova Elena Viktorovna

associate Professor of the 13th department (general professional disciplines)
«Branch of the Military Academy of Logistics (Penza)»
e-mail: shipanova@list.ru

Bochkareva Olga Viktorovna

associate Professor of the Department «Information and Computing Systems»
FGBOU VO «Penza State University of architecture and construction»
e-mail: olyboch@mail.ru

Novichkova Tatiana Yurievna

associate Professor of the 13th department (general professional disciplines)
«Branch of the Military Academy of Logistics (Penza)»
e-mail: novichkova-t@mail.ru

Shipanova Elizaveta Viktorovna

student of group 21SUZS1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: shipanova.liza1611@gmail.com

Аннотация: В статье представлены функции чертежа, реализуемые на каждом этапе работы над задачей. Согласно выявленным функциям выделены действия, адекватные приемам работы с чертежом. В соответствии с выявленными функциями и составом действий, выполняемых при реализации каждого из приемов работы с чертежом, проанализированы задачи, предназначенные для выработки умений оперировать геометрическим чертежом, выявлены основные типы задач. Задачи

построены в систему с конечной целью научить самостоятельно исследовать и преобразовывать чертеж к задаче.

Ключевые слова: задача, геометрический чертеж, функции чертежа, приемы работы с чертежом, типы задач.

Abstract: the article presents the drawing functions implemented at each stage of work on the task. According to the identified functions, actions that are adequate to the methods of working with the drawing are highlighted. In accordance with the identified functions and the composition of actions performed when implementing each of the techniques for working with a drawing, tasks intended for developing the ability to operate with a geometric drawing were analyzed, and the main types of tasks were identified. The tasks are built into a system with the ultimate goal of teaching how to independently explore and transform a drawing to a task.

Key words: Task, geometric drawing, drawing functions, techniques for working with drawings, types of tasks.

Геометрический чертеж не просто графически замещает словесно сформулированные данные задачи, не только иллюстрирует их, но и является самостоятельным источником получения данных к задаче на основе его мысленного преобразования, то есть через организацию специальной умственной деятельности учащихся.

Нами были выявлены функции чертежа в соответствии с этапами решения геометрической задачи.

На этапе анализа условия задачи выделены такие функции: а) чертеж – способ задания задачной ситуации (это не что иное, как упражнения на готовых чертежах), б) чертеж – способ формирования геометрических понятий, в) чертеж – способ развития пространственных представлений, г) чертеж – способ воспроизведения словесной формулировки задачи (иллюстративная функция).

На этапе нахождения плана решения задачи: а) чертеж – средство графического решения задачи, б) чертеж – наглядное пособие, в) чертеж – средство поиска способа решения задачи, г) чертеж – средство осмысления геометрических понятий.

На этапе анализа полученного решения («Взгляда назад»): а) чертеж – способ повторения, б) чертеж – способ систематизации знаний, в) чертеж – способ задания условия, г) чертеж – средство развития эвристических приемов (пространственных представлений, нахождения способов решения творческих задач), д) чертеж – средство укрупнения дидактических единиц, е) чертеж – средство развития ребенка (творческого, эстетического).

Выделены приемы работы с чертежом:

- 1) подведение геометрической фигуры под понятие;
- 2) выделение геометрической фигуры на чертеже;
- 3) вывод непосредственных следствий;
- 4) установление вида геометрической фигуры на чертеже, если указан признак отличия, лежащий в основе классификации фигур данного рода;
- 5) включение одного и того же элемента чертежа в разные конфигурации и выражение его в терминах этих фигур;
- 6) нахождение общих элементов геометрических фигур на чертеже;
- 7) разностороннее рассматривание геометрической фигуры на чертеже;
- 8) изменение взаимного расположения образов фигур, представленных на чертеже;
- 9) применение дополнительного построения.

Согласно выявленным функциям выделены действия, адекватные приемам работы с чертежом. В соответствии с выявленными функциями и составом действий, выполняемых при реализации каждого из приемов работы с чертежом, появилась необходимость проанализировать все задачи, предназначенные для выработки умений оперировать геометрическим чертежом, выявить основные типы задач и провести методический анализ каждого из этапов.

Для обучения школьников приемам работы с чертежом мы делим задачи на три типа. Причем самообучение начинается с задач первого типа: это задачи, где производим анализ результата деятельности по решению задачи (обоснуйте, объясните, проверьте...). Их можно назвать «готовые задачи». Затем предлагаем задачи второго типа (полуфабрикаты): задачи, в которых учащиеся действуют в сходной и новой ситуации (выпишите, примените, выполните...). И, наконец, задачи третьего типа – исследовательского характера. В них учащиеся сами должны творчески подойти к решению с применением эвристических приемов. Научению решать такие задачи через научение работать (анализировать, преобразовывать) с чертежом к этой задаче, предшествует научение решать задачи первого и второго типа.

Задачи можно строить в систему с конечной целью научить самостоятельно исследовать и преобразовывать чертеж к конкретной задаче, то есть подобрать задачи первого, второго, третьего типов (именно в этой последовательности) с той целью, чтобы к последнему третьему типу ученики могли самостоятельно найти решение.

А можно строить систему этих задач по темам, по урокам, то есть постепенно на уроках рассматривать сначала задачи первого типа всей темы или нескольких тем, потом второго типа и так далее.

Приведем пример системы обучающих задач первого варианта, когда работа направлена на конкретную задачу.

Задачи первого типа.

1. Глядя на чертеж (рис.1), обоснуйте равенство треугольников АОВ и СОД.

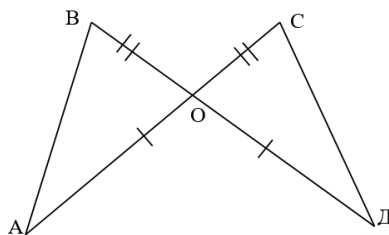


Рис. 1. Чертеж к задаче 1

2. АВ параллельна СД. Глядя на чертеж (рис. 2) и используя его обозначения, объясните почему $AO=OC$.

3. АВ параллельна СД (рис.2). $AB=CD$. Почему $BO=OD$.

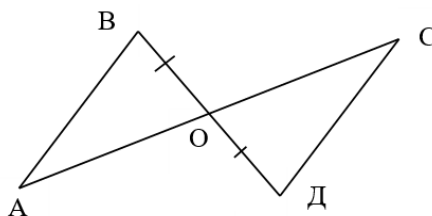


Рис. 2. Чертеж к задачам 2 и 3

4. Обоснуйте равенство смежных треугольников, образованных диагоналями правильного шестиугольника.

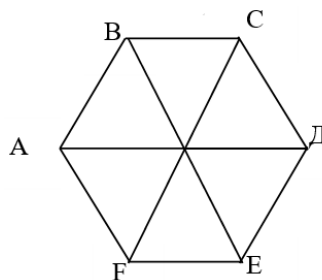


Рис. 3. Чертеж к задаче 4

Задачи второго типа.

5. Исходя из чертежа (рис.4), выпишите все равные между собой углы.

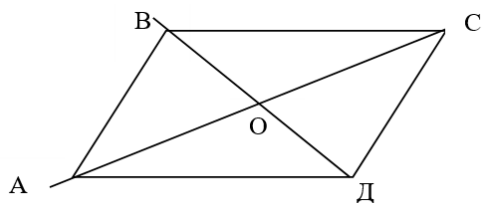


Рис. 4. Чертеж к задаче 5

6. Примените задачу 2 и выделите свойство диагоналей параллелограмма.

7. Выпишите все ромбы, анализируя чертеж (рис. 5).

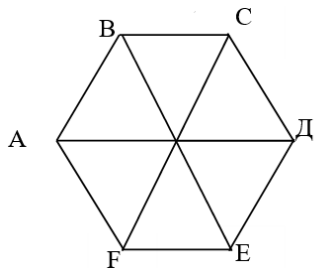


Рис. 5. Чертеж к задаче 7

8. Выполните построение так, чтобы получился прямоугольник. Сколько таких прямоугольников получили?

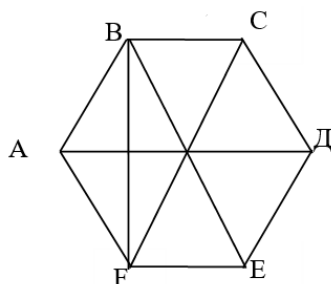


Рис. 6. Чертеж к задаче 8

9. Выпишите все равные между собой углы (рис.7).

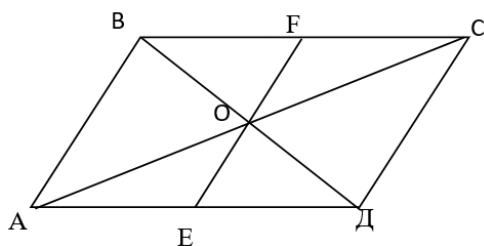


Рис. 7. Чертеж к задаче 9

10. Достройте равнобедренную трапецию до треугольника. Какой получится треугольник? Почему?

11. Выполните построение так, чтобы на рисунке 8 проявился параллелограмм. Сколько способов?

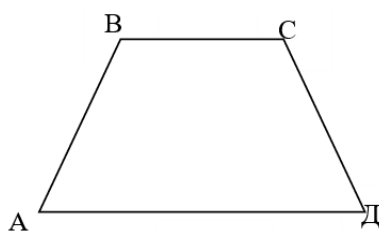


Рис. 8. Чертеж к задаче 11

Задачи третьего типа.

12. Через середину M стороны AB треугольника ABC проведена прямая, параллельная стороне BC . Эта прямая пересекает сторону AC в точке N . Докажите, что $AN=NC$ (рис.9).

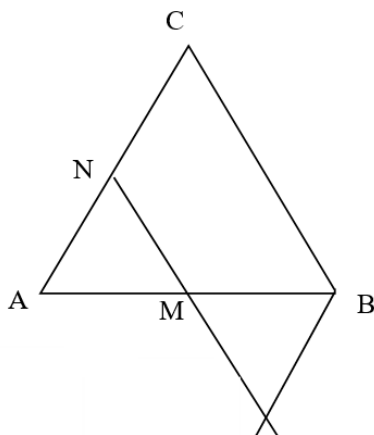


Рис. 9. Чертеж к задаче 12

13. Докажите теорему Фалеса: если на одной из двух прямых отложить последовательно несколько равных отрезков и через их концы провести параллельные прямые, пересекающие вторую прямую, то они отсекут на второй прямой равные между собой отрезки (рис.10).

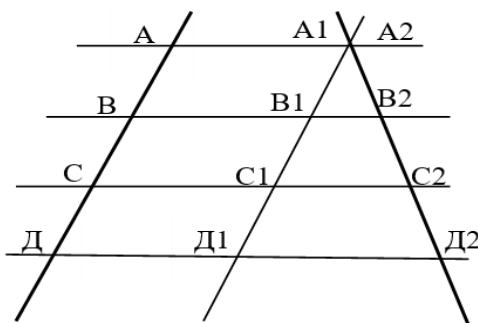


Рис. 10. Чертеж к задаче 13

Итак, из описанной системы задач видно, что вся работа нацелена на самостоятельное решение последней задачи (доказательство теоремы Фалеса). Таким образом, теорема Фалеса выступает как задача третьего типа, требующая применения приемов, сформированных при решении задач первого и второго типа. Причем в задачах первого типа идет формирование приемов, в задачах второго типа – отработка и применение приемов, полученных при решении задач первого и второго типов.

Библиографический список литературы:

1. Саранцев Г.И. Методы обучения, как категории предметных методик // Педагогика – 1998. – №1. С. 28–34.
2. Родионов М. А. Преобразование чертежа как метод поиска пути решения геометрической задачи / М. А. Родионов, Е. В. Шипанова. – Пенза: Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, 2008. – 120 с.
3. Кондратьева Е. В. Обучение школьников в рамках спецкурса работе с чертежом при решении планиметрических задач / Е. В. Кондратьева // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2004. – № 6. С. 239-241.
4. Шипанова Е. В. Коллективные решения творческих задач как один из методов интерактивного обучения математике / Е. В. Шипанова, Т. Ю. Новичкова, О. В. Бочкарева // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В.Хрулева. – 2018. № 3(15). – С. 143-148.
5. Шипанова Е. В. Методические аспекты решения многовариантных и многовариативных математических задач / Е. В. Шипанова, О. В. Бочкарева, Т. Ю. Новичкова, Ю. М. Царапкина, А. Г. Миронов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12. № 1. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/101PDMN124.pdf> (обращение 13.06.2024).

УДК 94(470)

**НАРОДНЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ» В ПЕНЗЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ В 1960-Е ГГ.**

Вазеров Илья Денисович
аспирант
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: history@pguas.ru

**PEOPLE'S UNIVERSITIES OF «KNOWLEDGE» SOCIETY IN PENZA REGION
IN 1960**

Vazеров Iliа Denisovich
graduate student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: history@pguas.ru

Аннотация: В статье изучается сеть общественных учебных заведений – народных университетов в СССР на примере Пензенской области в 1960-е гг., как формы непрерывного образования граждан. Рассматривается деятельность народных университетов по политическому, культурному образованию жителей региона. Характеризуется практика народных университетов культуры как одной из массовых форм работы Общества «Знание».

Ключевые слова: СССР, Общество «Знание», культура, народные университеты, Пензенская область.

Abstract: the article studies the network of public educational institutions - folk universities in the USSR on the example of the Penza region in the 1960s, as a form of continuing education of citizens. The activities of folk universities for political and cultural education of residents of the region are considered. The practice of folk universities of culture is characterized as one of the mass forms of work of the Society «Knowledge».

Key words: USSR, Society «Knowledge», culture, people's universities, Penza region.

В 1960-е гг. в Пензенской области широкое развитие получили народные университеты, в первую очередь, университеты культуры.

Общегородские университеты культуры имелись в г. Белинске (отдел культуры райисполкома), Городище (отдел культуры райисполкома), Кузнецке (городское отделение Общества), Лунино (районное отделение Общества), Нижнем Ломове (отдел культуры райисполкома), Никольске (отдел культуры и районное отделение Общества, Дом культуры), Пензе (клуб им. Ф.Э. Дзержинского и Дом учителя), Сердобске (отдел культуры райисполкома). Заводские университеты культуры были созданы при клубе Сосновоборской суконной фабрики «Творец рабочий», клубе Сурской фабрики «Красный Октябрь», клубе завода Белинксельмаш (г. Каменка), клубе Никольского стекольного завода, клубе железнодорожной станции р.п. Чаадаевка, клубе строителей (г. Пенза), клуб Дизельного завода (г. Пенза), Дом культуры им. С.М. Кирова (Велозавод, г. Пенза), Дом культуры им. 40-летия Октября (завод Химмаш, г. Пенза). Университеты культуры были организованы в Высшем офицерском артиллерийском училище (г. Пенза) и воинской части в г. Каменке. Во многих университетах культуры были факультеты: педагогических, технико-экономических, юридических знаний; изобразительного, музыкального, театрального искусства; литературы; физического воспитания. Университеты культуры по радио и телевидению работали в г. Пензе. Общество на телевидении проводило занятия в «Университете общественно-политических знаний» (цикл лекций о коммунизме). Позже появились университеты здоровья при Доме санпросвета (г. Пенза), культуры торговли при горторготделе (г. Пенза), передового опыта в сельскохозяйственном производстве (р.п. Лунино), педагогических и медицинских знаний для родителей (г. Кузнецк) и др. В середине 1960 г. возникли университеты: колхозный в колхозе с. Мача Белинского района и рабочий на Евлашевском деревообделочном комбинате Кузнецкого района. Программы всех университетов были рассчитаны на два года. В справке областного отделения Общества «Об итогах 1959–1960 учебного года в университетах культуры Пензенской области» подчеркивалось, что это был год первого опыта в работе университетов культуры: «Много неясного было, еще больше препятствий и трудностей встречалось на пути» [1]. В большинстве случаев университеты имели постоянный состав слушателей, набранных в определенном порядке: подача заявления, рассмотрение его в комиссии по приему, решение о приеме и зачисление в состав слушателей. В ряде случаев слушателями университета являлись все, кто приобретал абонемент, предоставлявший право на посещение занятий в университете. В информационной справке референта состав слушателей университетов в 1961–1962 учебном году был таким: рабочих – 44%, служащих – 27%, колхозников – 4%, учащиеся, пенсионеры, домохозяйки – 25%.

Вели занятия в университетах культуры обычно преподаватели институтов и техникумов, учителя средних школ, квалифицированные работники искусства

(художники, актеры и др.), специалисты сельского хозяйства, инженерно-технические работники, партийно-советский актив. Преподавательский состав университетов почти повсеместно утверждался на бюро городских и районных комитетов партии. Так, в университете г. Кузнецка преподавателями работали учителя музыкальной школы, педагогического училища, средних школ, артисты драмтеатра, работники суда и прокуратуры.

Самой серьезной проблемой являлось обеспечение университетов лекторами из г. Пензы, в первую очередь, по таким дисциплинам, как музыка, театр, изобразительное искусство и т.п. В декабре 1959 г. преподаватели художественного училища, председатель местного отделения Союза художников Н.М. Сидоров, директор картинной галереи А.Г. Вавилин не удовлетворили заявку университета культуры воинской части г. Каменки. В 1960 г. директор облтеатра Михайлов категорически отказался направить лекторов в народные университеты завода Белинсксельмаш и пос. Чаадаевку. Директор музыкального училища Никишин в лучшем случае относился безразлично, иногда мешал посылке лекторов на периферию. Директор филармонии Янков был «озабочен коммерческими интересами, которые он совсем некстати проявлял, когда речь идет о народных университетах, работающих на началах общественности» [2]. В справке областного отделения Общества «Об итогах 1959–1960 учебного года в университетах культуры Пензенской области» указывалось: «Музыкальное и художественное училище, театр и филармония, союз художников – руководители этих организаций должны понять, что выделение ими лекторов для периферийных университетов культуры есть не любезность и не одолжение, а общественный долг этих руководителей, и они обязаны без волокиты удовлетворять все заявки с мест на лекторов» [3].

Учебные программы в университетах разрабатывались непосредственно на местах; рассматривались в правлениях Общества, органах культуры, профсоюзных и комсомольских организациях; утверждались обычно на бюро райкомов и горкомов партии. Основу учебного процесса в университетах составляли лекции, которым отводилось не менее 80–90% всего учебного времени. Кроме того, использовались и другие формы обучения – семинары, экскурсии, конференции, концертные номера и т.п. Например, слушатели Белинского городского и Мачинского колхозного университетов культуры совершали экскурсии в музеи В.Г. Белинского (с. Чембар) и М.Ю. Лермонтова (с. Тарханы). В помощь преподавателям и слушателям университетов на местах издавались методические материалы. Так, Пачелмское районное отделение Общества выпустило специально для университетов брошюру о передовом опыте птичницы А.С.

Службиной, плакат о достижениях бригадира тракторной бригады совхоза «Черкасский» Горшенина, листовки о передовиках производства района.

Для руководства работой университетов создавались общественные Советы народных университетов. В случае их отсутствия этим занимались или директор, утверждавшийся на бюро горкома или райкома партии, или один из руководителей городского или районного отделения Общества.

7 марта 1960 г. при обсуждении вопроса о работе университетов культуры на заседании правления Пензенского городского отделения Общества говорилось об их малочисленности, срывах лекций и пр. Член правления А.П. Свиридов заявил: «Мы "перемудрили" с университетом. Надо оставить по клубам общие планы без факультетов. Надо создать в городе один постоянный университет культуры» [4]. На расширенном заседании правления Пензенского городского отделения Общества 20 сентября 1960 г. прозвучало, что народные университеты культуры в г. Пензе по существу прекратили свое существование, и горком КПСС принял решение в 1960–1961 гг. создать единый городской университет культуры с семью факультетами.

В 1960–1961 учебном году в Пензенской области работал 31 университет культуры с общим количеством слушателей 6000 чел., в том числе 16 общегородских, 10 – на промышленных предприятиях, 4 общерайонных (в сельской местности), 1 колхозный. По профилю университеты делились следующим образом: 16 – по вопросам литературы и искусства, 3 – по научно-техническим знаниям и передовому опыту в промышленности, 2 – по сельскохозяйственным знаниям и передовому опыту в сельском хозяйстве, 2 – по педагогическим знаниям, 2 – по вопросам гигиены и здоровья, 2 – по юридическим знаниям, 1 – по вопросам коммунистического воспитания, 1 – по физическому воспитанию, 1 – по вопросам торговли.

Кроме того, в г. Пензе городское отделение Общества открыло в январе 1960 г. университет культуры технических знаний по радио; в феврале - университет общественных знаний по телевидению. Ректором университета технических знаний по радио был утвержден И.С. Булгаков, ректором университета общественных знаний по телевидению – А.В. Потапова. С октября 1960 г. редакция литературно-драматических и музыкальных передач организовали телевизионный «Университет культуры и искусства на дому», который ставил своей целью дальнейшее воспитание всесторонне развитых и подготовленных людей коммунистического общества, повышение общей культуры трудящихся, развитие их художественного вкуса. Передачи университета продолжительностью 30–45 мин. проходили два – три раза в месяц по субботам.

20 августа 1960 г. ЦК КПСС принял постановление «О работе университетов культуры», в котором говорилось об университетах культуры стали как «действенных формах идейного и эстетического воспитания трудящихся, повышения их производственной и трудовой активности». В документе определялись «крупные недостатки» в их работе. В первую очередь, это – увлечение культурничеством и развлекательством в ущерб идейному марксистско-ленинскому воспитанию; зачастую изучение произведений литературы и искусства не увязывалось с формированием коммунистического мировоззрения, воспитания у слушателей чувства коллективизма и трудолюбия, советского патриотизма и социалистического интернационализма. Партийные идеологи считали, что резко понижал результативность работы университетов культуры «абстрактно-просветительский, академический подход к делу. В ряде случаев их программы обращены в далекое прошлое, слабо связаны с жизнью народа, с активными задачами коммунистического строительства и воспитанием нового человека, перегружены незначительными и случайными темами» [5]. Академический, т.е. научный подход, в практике народных университетов культуры признавался не совсем правильным. Вероятно, более правильным ЦК считал подход партийно-пропагандистский. Фактически этим постановлением ЦК КПСС призвал партийные комитеты на местах, с одной стороны, оказывать помощь в работе университетов культуры, а с другой, – более жестко осуществлять контроль над деятельностью этих образовательных структур [6].

29 декабря 1960 г. президиум правления Всесоюзного Общества принял постановление «Об участии организаций Всесоюзного общества в работе университетов культуры», где отмечалось, что «актуальность тематики, всесторонний учет духовных интересов народа, популярность, наглядность и доходчивость, умелое использование идейного и эмоционального воздействия лучших произведений литературы и искусства позволили многим университетам культуры стать важным средством массовой пропаганды коммунистической идеологии» [7]. Однако, отмечал президиум, многие организации Общества слабо вникали в содержание и организацию работы народных университетов культуры, нередко примиренчески относились к недостаткам в их деятельности, к нарушению самостоятельных начал, мало проявляли заботы о привлечении наиболее квалифицированных сил к работе народных университетов.

В 1961–1962 учебном году в Пензенской области работало 27 народных университетов всех профилей (18 общегородских и районных в городах, 7 – на промышленных предприятиях, 2 – в колхозах и совхозах) с общим количеством слушателей – более 3000 чел. В 1962–1963 учебном году – 26 университетов с общим количеством слушателей 4075 чел., в 1963–1964 учебном году – 48 университетов с

общим количеством слушателей 6770 чел. В 1966–1967 учебном году сеть народных университетов в области насчитывала 266 университетов, из них 121 – педагогических знаний, 37 – здоровья, 22 – правовых; для работы с молодежью были созданы университеты молодого воина и университет искусства. Был образован областной Совет по координации деятельности народных университетов. Наиболее полно отвечали требованиям, предъявлявшимся к данной форме пропаганды, народные университеты правовых знаний, работавшие почти во всех районах области. Они были рассчитаны на обучение народных заседателей, членов товарищеских судов, народных дружинников; руководили ими, как правило, народные судьи и прокуроры. В 1966 г. с целью оказания методической помощи лекторам народных университетов областными секциями были проведены специальные занятия по обмену опытом; лучшие университеты были награждены грамотами и ценными подарками.

Таким образом, народные университеты в Пензенской области представляли собой востребованную населением форму образования, расширения кругозора, проведения отдыха, возможности проявления общественной активности.

Библиографический список литературы:

1. Государственный архив Пензенской области (ГАПО). Ф. р-2535. Оп. 1. Д. 94. Л. 84–86.
2. ГАПО. Ф. р-2535. Оп. 1. Д. 97. Л. 38.
3. ГАПО. Ф. р-2535. Оп. 1. Д. 97. Л. 4.
4. ГАПО. Ф. р-2535. Оп. 1. Д. 92. Л. 42–43.
5. Справочник партийного работника. / Ред. кол.: М.Т. Ефремов и др. Вып. 3. М., 1961. С. 549.
6. Сизов С.Г. Политика КПСС в области культурного просвещения в 1953–1964 гг. (на материалах Западной Сибири) // Омский научный вестник. 2001. № 15. С. 36.
7. ГАПО. Ф. р-2535. Оп. 1. Д. 106. Л. 113.

**РАБОТА ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПЕНЗЕНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ВООПИК ПО СОХРАНЕНИЮ И ПРОПАГАНДЕ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И
КУЛЬТУРЫ В НАЧАЛЕ 1980-Х ГГ.**

Димитренко Нина Васильевна
старший преподаватель кафедры «Градостроительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: ninadim@yandex.ru

**THE WORK OF THE PRIMARY ORGANIZATIONS OF THE PENZA BRANCH
OF THE VOOPIK ON THE PRESERVATION AND PROMOTION OF HISTORICAL
AND CULTURAL MONUMENTS IN THE EARLY 1980S.**

Dimitrenko Nina Vasilevna
senior lecturer of the Department «Urban planning»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: ninadim@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматриваются направления и формы работы первичных организаций Пензенского отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ПО ВООПИК) в деле выявления, изучения, сохранения и популяризации памятников историко-культурного наследия Пензенской области в начале 1980-х гг.

Ключевые слова: РСФСР, историко-культурное наследие, охрана памятников, ВООПИК, Пензенская область, первичные организации.

Abstract: the article examines the directions and forms of work of the primary organizations of the Penza branch of the All-Russian Society for the Protection of Historical and Cultural Monuments (ACCORDING to the VOOPIK) in identifying, studying, preserving and popularizing monuments of historical and cultural heritage of the Penza region in the early 1980s.

Key words: RSFSR, historical and cultural heritage, monument protection, VOOPIK, Penza region, primary organizations.

Первичным организациям Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры отводилась важнейшая роль в развертывании деятельности ВООПИК по сохранению и популяризации всех видов памятников историко-культурного наследия.

В соответствии с Инструкцией о порядке создания первичных организаций Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры от 1968 г. первичные организации создавались на промышленных предприятиях, колхозах, совхозах, учебных заведениях, других организациях и учреждениях при наличии не менее 10 человек и осуществляли свою работу непосредственно под руководством советов местных отделений ВООПИК, представляя им отчеты, необходимые сведения и материалы о своей деятельности [1].

Полномочия и деятельность первичных организаций определялись в соответствии с Уставом Общества, в котором за ними был закреплён ряд общих задач: принятие новых членов в ряды ВООПИК и решение вопроса об их исключении из членов; привлечение членов первичных организаций к выполнению поручений местных отделений Общества; участие в шефской работе над всеми видами памятников и содействие участию населения в изучении и сохранности памятников историко-культурного наследия. Кроме того, в своей текущей работе первичные организации руководствовались и «Рекомендациями Центрального Совета по созданию первичных организаций ВООПИК и организации их деятельности», в которые входил обширный и подробный перечень задач и мероприятий, стоящих перед ними [2].

Выступая в качестве низового звена Общества, первичные организации являлись его основой и зачастую определяли результативность работы советов местных отделений ВООПИК. Так, утвержденная Центральным Советом ВООПИК от февраля 1979 г. форма отчета о работе первичной организации Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры включала показатели полугодовой статистической отчетности о работе первичной организации: численность членов Общества (лиц старше 14-летнего возраста) и членов юношеской секции (лиц, не достигших 14-летнего возраста); сведения об уплате членских взносов; данные о выявленных памятниках, их благоустройстве; число проведенных мероприятий (лекций и докладов, экскурсий, выставок, тематических вечеров, киносеансов). Указанные в отчете сведения направлялись председателем первичной организации Общества в местное отделение (районное, городское) ВООПИК, которые в свою очередь включали полученные сведения в отчет о результатах работы местного отделения ВООПИК [3].

Одной из форм отчетности и подведения итогов работы являлся Смотр первичных организаций и коллективных членов Общества, посвященный 110-летию со дня рождения В.И. Ленина и 35-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Пензенским областным отделением ВООПИК было утверждено положение о проведении Смотра с 1 ноября 1979 г. по 7 ноября 1980 г., который намечалось проводить в тесном

контакте с государственными органами по охране памятников. К юбилейным датам были намечены мероприятия, которые рассматривались на заседаниях Президиумов райгоротделений и Президиума областного отделения ВООПИК [4].

В проведении Смотра участвовало 446 первичных организации и 458 коллективных членов.

Основными показателями Смотра были:

- активное участие в изучении исторических событий в жизни советского народа, выявление памятников, памятных мест и материалов, связанных с историей предприятий, учреждений, колхозов, совхозов, городов и сел с жизнью, деятельностью и подвигами героев революционного движения, войны и труда;

- участие в шефстве над памятниками, их реставрации и содержанию в образцовом порядке;

- повышение качества и эффективности пропаганды памятников истории и культуры путем использования всех доступных средств и форм: проведение экскурсий и походов по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа; лекций, бесед и тематических вечеров; демонстрация кинофильмов; организация выставок; участие в торжественных мероприятиях у памятников; проведение праздников улиц.

Члены президиума областного отделения ВООПИК и общественность систематически контролировали и организовывали работу по ремонту и благоустройству памятников. Все имеющиеся памятники области, связанные с этими знаменательными датами, были отремонтированы и благоустроены. Проведена фотоинвентаризация памятников В.И. Ленину и памятников Великой Отечественной войны, по которым были составлены альбомы в областном отделении и райгоротделениях ВООПИК. Изготовлены 20 мемориальных досок выдающимся людям Пензенского края. В школах области работали 47 уголков и музеев В.И. Ленина, 117 музеев боевой и трудовой славы, 362 краеведческих уголков и 33 краеведческих музея. В целях полного учета всех имеющихся в области музеев на общественных началах и краткой их характеристики Пензенским отделением ВООПИК была намечена большая работа по их паспортизации, которую планировалось начать с 1981 г. [5].

Значительную помощь областному отделению ВООПИК в организации Смотра оказывали секции: историческая, архитектурная и пропаганды памятников. Так, архитектурная и историческая секции работали по выявлению новых памятников, рекомендованных на постановку к учету и включению в Свод памятников. Были выявлены 70 памятников трудовой славы. На заседаниях исторической секции заслушивались итоги конкурса-викторины «Подвигу жить века», объявленного совместно

с редакцией «Молодой ленинец». 27 человек были награждены дипломами, грамотами и ценными подарками, две школы г. Пензы (№26 и №43) были премированы проигрывателем и фотоаппаратом.

За период проведения Смотра хорошие результаты в работе показала секция пропаганды памятников, организуя лекции и беседы, способствуя вовлечению новых членов в Общество, бережному отношению населения к памятникам истории и культуры, повышению интереса трудящихся к культурным ценностям нашей страны. Тематика читаемых лекций и бесед была разнообразна, в которых рассказывалось о историко-революционном движении в Пензенской губернии, боевых и трудовых подвигах земляков, замечательных людях Пензенского края, исторических и архитектурных памятниках Пензы и области. При этом темы лекций ежегодно пополнялись с учетом предварительного утверждения выбора тем и текстов лекций.

В мае 1980 г. во многих городах области, включая областной центр, были проведены научно-технические конференции, посвященные 35-летию Победы, совместно с обществом «Знание». Пропаганда культурного наследия велась и по линии организации месячников кинофильмов о памятниках истории и культуры с изданием афиш, выступлением лекторов перед киносеансами.

За время проведения Смотра в первичных организациях школ активизировалась работа красных следопытов. Юные следопыты занимались глубоким изучением жизни и деятельности В.И. Ленина, его соратников, историко-революционных памятников, сбором материалов о претворении в жизнь ленинских заветов, участвовали в экспедициях. Так, в экспедиции «Моя родина-СССР» участвовало 162 отряда, насчитывающих 3260 человек.

В справке по итогам Смотра первичных организаций и коллективных членов Общества было отмечено, что в течение 1979-1980 гг. в пределах области было проведено свыше 400 экскурсий [6].

В период Смотра райгоротделениями в целях пропагандистской работы широко использовалась печать, радио и телевидение. Проводились беседы и выступления в рамках местного радиовещания в Нижне-Ломовском (отв. секр. Раков А.С.), Кузнецком (отв. секр. Фадеева Н.С.) районах. Статьи о проводимых мероприятиях у памятников опубликовывались в районных газетах Пензенского, Городищенского, Никольского, Белинского районов. Материалы об участниках Великой Отечественной войны и их героических подвигах систематически печатались на страницах областных газет «Пензенская правда» и «Молодой ленинец». Работники областного аппарата Общества принимали активное участие в передачах тележурнала «Краевед» и «Вечерняя Пенза».

Одним из центров пропаганды во время проведения Смотра был Музей народного творчества при областном отделении ВООПИК, который пропагандировал различные виды декоративно-прикладного народного искусства: вышивка, резьба, шитье, литье, живопись. За период Смотра Музеем народного творчества было организовано 5 выставок к юбилейным датам: выставка, посвященная 35-летию Победы; выставка, народных умельцев к 110-летию со дня рождения В.И. Ленина; выставка детского творчества, посвященная Международному году ребенка и др. Пропаганда осуществлялась экскурсиями для первичных организаций Общества. Всего за период проведения Смотра Музей народного творчества посетило свыше 40000 человек.

В числе наиболее активных первичных организаций ПО ВООПИК была отмечена средняя школа №61 г. Пензы, где уже на протяжении 25 лет работал краеведческий музей, которым руководил большой энтузиаст, краевед И.Г. Арямов, являющийся членом Президиума Совета областного отделения ВООПИК. За эти годы учащимися был собран богатый материал по истории своего села (Кривозерья), о замечательных людях, связанных с этой школой. На страницах ежегодного рукописного журнала «Юный краевед» школьники рассказывали о своей работе по собиранию краеведческих материалов, о результатах многочисленных походов и экспедиций.

Также, в число лучших первичных организаций Общества вошел краеведческий клуб «Земля родная» (рук. Н.В. Яковлева) при культпросветучилище, работа которого была направлена на формирование организаторских способностей, воспитания чувства патриотизма, любви к своему краю, к своей профессии и проводилась по трем направлениям: общие мероприятия, лекционная пропаганда и экскурсионно-краеведческая работа. За период Смотра членами клуба были проведены тематические вечера; встречи с комсомольцами-пензенцами двадцатых годов, участниками Великой Отечественной войны, художниками, архитекторами, писателями и краеведами г. Пензы; организованы экскурсии по городу; прочитаны лекции «Возникновение Пензы», «Литературные места Пензы», «Памятники архитектуры Пензы и области и их реставрация».

Члены клуба готовили рефераты, викторины, оформляли наглядную агитацию, делали доклады и сообщения, с экскурсиями побывали в Ульяновске, Тарханах, музее-читальне имени И.Н. Ульянова, в военном музее артучилища имени Воронова, музее Героя Советского Союза А.М. Кижеватова [7].

Положительной оценкой была отмечена и работа первичной организации завода ВЭМ г. Пензы, насчитывающая 3000 человек. На заводе были созданы в цехах уголки Общества

охраны памятников, прочитано 45 лекций по краеведческой тематике, проведена экскурсия с членами первичной организации завода по г. Пензе.

В ходе Смотра первичных организаций, посвященного 110-летию со дня рождения В.И. Ленина и 35-летия Великой Победы лучшими были признаны первичные организации завода «Медпрепаратов», локомотивного депо станции Пенза-III, завода «Электроприбор», областной больницы имени Н.Н. Бурденко, средних школ №24, 25, 50, 61 г. Пензы, культпросветучилища, средней школы №1 г. Белинского и средней школы №7 г. Каменки.

Среди коллективных членов в числе победителей были отмечены ПО «ЗИФ», завод ВЭМ, ПО «Эра» г. Пензы, колхозы «Победа» и «Возрождение» Белинского района, завод приборов и конденсаторов, завод приборов и ферритов г. Кузнецка, совхоз «Магистральный» Пензенского района, совхоз-техникум и объединение «Райсельхозтехника» Мокшанского района. Все они были отмечены Центральным Советом ВООПИК дипломами победителей Смотра и памятными медалями.

За время проведения Смотра укрепились связи Общества с партийными и государственными органами, с краеведами области. В этот период вся работа по выявлению, изучению, охране и использованию памятников историко-культурного наследия проходила и развертывалась в плане жизни всей страны, готовящейся к XXVI съезду КПСС и была направлена во всех сферах и аспектах работы на воспитание советского патриотизма, интернационализма. В решениях этих задач Пензенское отделение ВООПИК опиралось на Постановление Совета Министров РСФСР от 24 января 1980 г. №54 «О мерах по улучшению охраны, реставрации и использования памятников истории и культуры в свете Закона СССР и Закона РСФСР «Об охране и использовании памятников истории и культуры».

Таким образом, деятельность первичных организаций Пензенского отделения ВООПИК в 1980-е годы вносила важный и существенный вклад в организационную и пропагандистскую работу Общества, нацеленную на активное привлечение широких слоев населения к выявлению, изучению, учету и охране памятников исторического и культурного наследия как Пензенского края, так и страны в целом.

Библиографический список литературы:

1. Государственный архив Пензенской области (ГАПО). Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 2, Л. 22.
2. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 54, Л. 187-188.
3. «Инструкция по организации деятельности областного, краевого, республиканского (АССР), Московского и Ленинградского городского отделения Всероссийского общества

охраны памятников истории и культуры. 14 июня 1979 г.» // Коллекция документов Музея народного творчества г. Пензы, Л.70-72.

4. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 54, Л. 108.

5. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 54, Л. 159-162.

6. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 54, Л. 110.

7. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 54, Л. 160-161.

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БИБЛИОТЕК РСФСР ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ
ВОСПИТАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ В КОНЦЕ 1950-Х ГГ. НА ОСНОВЕ КРАЕВЕДЕНИЯ**

Королева Лариса Александровна

*доктор исторических наук, профессор кафедры «История и философия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: la-koro@yandex.ru

Кононов Максим Алексеевич

студент группы ИП201

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»

e-mail: history@pguas.ru

Копиев Ильяс Радикович

студент группы 23 ЭТМК1м

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: history@pguas.ru

**ACTIVITIES OF LIBRARIES OF THE RSFSR ON PATRIOTIC EDUCATION OF
THE POPULATION AT THE END OF 1950-KH BASED ON LOCAL HISTORY**

Koroleva Larisa Aleksandrovna

*doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of History and Philosophy
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: la-koro@yandex.ru

Kononov Maxim Alekseevich

student of the IP201 group

FGBOU VO «Voronezh State Pedagogical University»

e-mail: history@pguas.ru

Kopiev Ilyas Radikovich

student of group 23 ETMC 1m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: history@pguas.ru

Аннотация: В статье характеризуется содержание и организация работы библиотечных культпросветучреждений РСФСР по патриотическому воспитанию граждан в конце 1950-х гг.; рассматриваются различные аспекты использования краеведческих материалов в деятельности библиотек; определяются формы работы в данном направлении – массовые мероприятия, методические издания и пр.

Ключевые слова: СССР, РСФСР, культура, библиотеки, патриотическое воспитание, краеведение.

***Abstract:** The article describes the content and organization of the work of library cultural institutions of the RSFSR on the patriotic education of citizens in the late 1950s; various aspects of the use of local history materials in the activities of libraries are considered; forms of work in this direction are determined - mass events, methodical publications, etc.*

***Key words:** USSR, RSFSR, culture, libraries, patriotic education, local history.*

В СССР библиотеки призваны были оказывать активную помощь партии и государству в воспитании и повышении коммунистической сознательности и культурно-технического уровня советских людей. Библиотеки должны были «помогать рабочим, колхозникам и интеллигенции в совершенствовании своих знаний и формировании эстетических вкусов, в овладении новейшими достижениями науки, техники и передовыми методами труда, оказывать всемерное содействие политехническому образованию и воспитанию высоких моральных качеств молодежи» [1]. Важнейшим направлением работы библиотек было патриотическое. Работа советских библиотек по обеспечению патриотического воспитания граждан складывалась из различных для данных культпросветучреждений направлений деятельности: организация мероприятий патриотической направленности, методические практики и пр.

Значительный интерес вызывали читательские конференции по книгам местных писателей. Так, в 1957 г. Кировская областная библиотека им. А.И. Герцена провела конференцию по роману А.А. Филева «Свои, талицкие», изданную Кировским книжным издательством. Башкирская республиканская библиотека выпустила брошюру о заочной конференции в Балышлинской библиотеке Благоварского района по книге татарского писателя Н. Фаттаха «А как по-вашему?».

Библиотеки устраивали выставки, вечера, посвященные местным писателям и отражению темы «малой Родины» в художественной литературе (Астраханская, Калининская, Кировская, Костромская, Ярославская областные; Алтайская краевая; Мордовская, Северо-Осетинская, Удмуртская, Чечено-Ингушская, Чувашская республиканские библиотеки).

В Свердловской областной библиотеке прошел вечер встречи читателей с редколлегией журнала «Урал». В Ростовской государственной научной и Краснодарской краевой библиотеках прошли читательские конференции по журналу «Дон». На каждой из конференций присутствовало 100–150 чел. Как отмечалось в «Обзоре деятельности республиканских, краевых, областных библиотек РСФСР по пропаганде художественной литературы в 1958 г.» Государственной библиотеки СССР им. В.И. Ленина, обсуждали «серьезно, остро, читатели предъявили редакции журнала ряд претензий: на страницах

журнала зачастую печатаются незрелые произведения, мало помещается произведений о жизни рабочего класса, не печатаются в журнале такие писатели, как Шолохов, Закруткин и др.» [2]. Конференция по альманаху «Литературная Мордовия» состоялась в республиканской библиотеке Мордовии. Алтайская краевая библиотека провела обсуждение рукописи местного писателя Л.И. Квина «Дорога через ночь».

Интересный краеведческий аспект в пропаганде русской классической литературы нашли Северо-Осетинская, Удмуртская, Чечено-Ингушская республиканская, Костромская областная библиотеки. В Удмуртской был проведен обзор «Русские писатели-демократы об Удмуртии»; в Северо-Осетинской – лекция «Голстой на Кавказе и в Крыму»; в Чечено-Ингушской – обзор «Горький на Северном Кавказе» и лекция «Чехов в Чечено-Ингушетии»; в Костромской – литературный вечер «Некрасов и Костромской край». Кроме того, Чечено-Ингушская республиканская библиотека разослала в районные библиотеки обзор «Кавказ в русской классической литературе».

Библиотеки готовили сборники методических материалов и библиографические пособия, посвященные местным писателям. Интересен опыт Удмуртской республиканской библиотеки, в сборнике которой для читательских конференций по книгам удмуртских писателей текст был дан параллельно на русском и удмуртском языках. Кировская областная библиотека составила один из выпусков серии библиографических указателей «Выдающиеся уроженцы Кировской области» – «Деятели литературы» (выпуск IV). Краснодарская краевая библиотека подготовила указатель «Произведения писателей и поэтов Кубани за послевоенные годы».

Библиотеки выпускали планы читательских конференций и крупные библиографические справочники: «Писатели Дона» (Ростовская государственная научная библиотека им. К. Маркса), «Писатели – вологжане» (Вологодская областная библиотека), «Марийские писатели» (при участии сотрудников Республиканской библиотеки Марийской АССР), «Писатели Советской Мордовии» (при участии сотрудников Республиканской библиотеки Мордовской АССР).

Библиотеки самостоятельно выпускали серийные издания. Так, серии, посвященные местным писателям и теме «малой Родины» в литературе – Новосибирская («Книги о родном крае»), Бурят-Монгольская («Советские писатели»), Коми («Коми-писатели»), Ивановская («Писатели – наши земляки»), Дагестанская («К декаде Дагестанской литературы и искусства в Москве»), Челябинская («Писатели Челябинской области»), Омская («Писатели нашего края»), Орловская («Наши земляки»). Кроме того, издавались серии памяток читателям, биографических справок о писателях и списков изданий их произведений и т.п. Особого внимания заслуживает аннотированный список «Владимир в

художественной и мемуарной литературе», выпущенный Владимирской областной библиотекой в серии «К 850-летию г. Владимира». В нем были собраны исторические романы и повести, очерки и стихи, посвященные г. Владимиру: «Хорошо подобрана литература, и из аннотаций видно, что в ней перед читателем в противопоставлении раскроется старый, губернский, царский и наш, новый, социалистический Владимир» [3].

В то же время, некоторые издания нуждались в серьезной доработке. Например, Ставропольская краевая библиотека подготовила обзор литературы «Труд чабанов Ставрополя в художественной литературе». В «Обзоре деятельности республиканских, краевых, областных библиотек РСФСР по пропаганде художественной литературы в 1958 г.» давалась следующая оценка издания: «Нам представляется неправомерной самая постановка такой темы в применении к произведениям художественной литературы. Ведь художественное произведение отражает человека во всем его многообразии, его характер, жизнь, его думы и стремления. При таком утилитарном подходе сужается значение и звучание художественного произведения, снимается его специфика; оно превращается в чисто иллюстративный материал. Лучше было бы не выпускать отдельное библиографическое пособие по художественной литературе на эту тему, а списками названных здесь произведений дополнить пособия специальной, профессиональной литературы о труде чабанов Ставрополя» [4].

Отдельным направлением воспитательной работы библиотечных учреждений была пропаганда произведений В.И. Ленина и книг о нем, особенно в тех регионах, которые имели непосредственное отношение к Вождю. Во многих библиотеках Ульяновской области собирались отзывы читателей о книгах Ленинской тематики. Ульяновская областная библиотека издала библиографический указатель «В.И. Ленин в Симбирске» (автор – Н.И. Никитина) и памятки, посвященные семье Ульяновых. Татарская республиканская библиотека подготовила указатель «В.И. Ленин в Казани». Курская областная библиотека подготовила и разослала в библиотеки региона консультационный материал «Как использовать для руководства чтением библиографический указатель "Курская губерния в высказываниях В.И. Ленина"». Передовой опыт работы с произведения В.И. Ленина в Красноярской сельской библиотеке был обобщен в информационном листке «Сообщаем о хороших делах ваших товарищей по работе». Библиотеки активно пропагандировали в первую очередь те произведения В.И. Ленина, знание которых способствовало выполнению конкретных задач советского хозяйственного и культурного строительства.

В духе времени библиотеки начали пропаганду литературы, которая могла бы быть полезной рабочим бригад коммунистического труда. Раньше других выпустили

типографские издания по данному вопросу Ульяновская, Саратовская и Шахтинская библиотеки. Шахтинская центральная городская библиотека им. А.С. Пушкина Ростовской области подготовила пособие «Бригады коммунистического труда на шахтах», адресованное работникам библиотек угольной зоны Ростовской области. В сборник вошли рекомендательный список литературы «От первых коммунистических субботников – к бригадам коммунистического труда», план выставки «Работать, учиться и жить по-коммунистически», схема библиотечного плаката «Шахтеры, включайтесь в соревнование за звание бригад коммунистического труда», обзор «Коммунистический труд – величайшая сила современности» и подробное описание вечера встречи читателей с членами шахтерских бригад коммунистического труда.

В Вологодской областной библиотеке совместно с местным отделением Общества по распространению политических и научных знаний была организована Литературная школа, в которую привлекались читатели – рабочие, члены бригад коммунистического труда. Магаданская областная библиотека в своем читальном зале устроила книжную выставку о «заповедях» бригад коммунистического труда «Три отлично» и специальных стеллаж открытого выбора книг в помощь рабочим механического завода [5].

Таким образом, советские библиотеки использовали массовые и индивидуальные формы пропаганды литературы по патриотическому воспитанию, дифференцированное обслуживание читателей; обращаясь к краеведческим материалам, воспитывая населения любовь к своему краю, к «малой Родине».

Библиографический список литературы:

1. Государственный архив Пензенской области (ГАПО). Ф. Р-2357. Оп. 1. Д. 149. Л. 249.
2. Обзор деятельности республиканских, краевых, областных библиотек РСФСР по пропаганде художественной литературы в 1958 г. М., 1959. С. 34.
3. ГАПО. Ф. Р-2357. Оп. 1. Д. 109. Л. 36.
4. Обзор деятельности республиканских, краевых, областных библиотек РСФСР по пропаганде художественной литературы в 1958 г. М., 1959. С. 36.
5. ГАПО. Ф. Р-2357. Оп. 1. Д. 109. Л. 43.

УДК 330.322

**ИНВЕСТИЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ РЕГИОНОВ КАК ОСНОВА
ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ**

Романенко Мария Игоревна

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление производством»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: romanenko.masha@yandex.ru

Власова Анна Вадимовна

студент группы 20ЭК1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: anna_10302_vlasova@mail.ru

**INVESTMENT ACTIVITY OF REGIONS AS THE BASIS OF THE COUNTRY'S
SPATIAL DEVELOPMENT**

Romanenko Maria Igorevna

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management of Production,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: romanenko.masha@yandex.ru

Vlasova Anna Vadimovna

student of group 20EK1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: anna_10302_vlasova@mail.ru

Аннотация: от того, насколько развита инвестиционная среда, зависит уровень экономического развития как предприятий, так и целых городов. Модернизация производств, выпуск конкурентоспособной продукции, формирование новых рабочих мест, благоустройство населенных пунктов напрямую зависит от инвестиционных вложений. В данной статье проводится сравнительный анализ инвестиций в основной капитал по федеральным округам Российской Федерации и Приволжскому федеральному округу. В работе рассмотрена динамика инвестиционной привлекательности федеральных округов и регионов, входящих в состав Приволжского федерального округа. Определены факторы, влияющие на повышение инвестиционной активности инвесторов в экономику регионов, а также предложены рекомендации для повышения инвестиционной привлекательности.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционная активность, федеральный округ, инвестиционная привлекательность, основной капитал, структура инвестиций.

Abstract: *the level of economic development of both enterprises and entire cities depends on how developed the investment environment is. Modernization of production, production of competitive products, creation of new jobs, improvement of populated areas directly depends on investment. This article provides a comparative analysis of investments in fixed assets in the federal districts of the Russian Federation and the Volga Federal District. The paper examines the dynamics of investment attractiveness of the federal districts and regions that are part of the Volga Federal District. Factors influencing the increase in investment activity of investors in the regional economy have been identified, and recommendations have been proposed for increasing investment attractiveness.*

Key words: *investments, investment activity, federal district, investment attractiveness, fixed capital, regions of Russia, investment structure.*

Инвестиции представляют собой вложения денежных средств, ценных бумаг или иного имущества с денежной оценкой в предпринимательскую или иную деятельность. Их основная цель заключается в получении прибыли или достижении других положительных результатов. Вложение инвестиций направлено на создание или приобретение зданий, сооружений, техники, транспорта и объектов интеллектуальной собственности. Они выступают важным двигателем развития как отдельных предприятий, так и экономики в целом.

Для обеспечения сбалансированного развития необходимо, чтобы инвестиции в основной капитал осуществлялись широко и во всех отраслях. Однако активность в данном сегменте инвестирования различается по регионам, что приводит к территориальному дисбалансу. На основе данных Росстата определена структура инвестиций в основной капитал по федеральным округам [8]. Результаты приведены на рисунке 1.

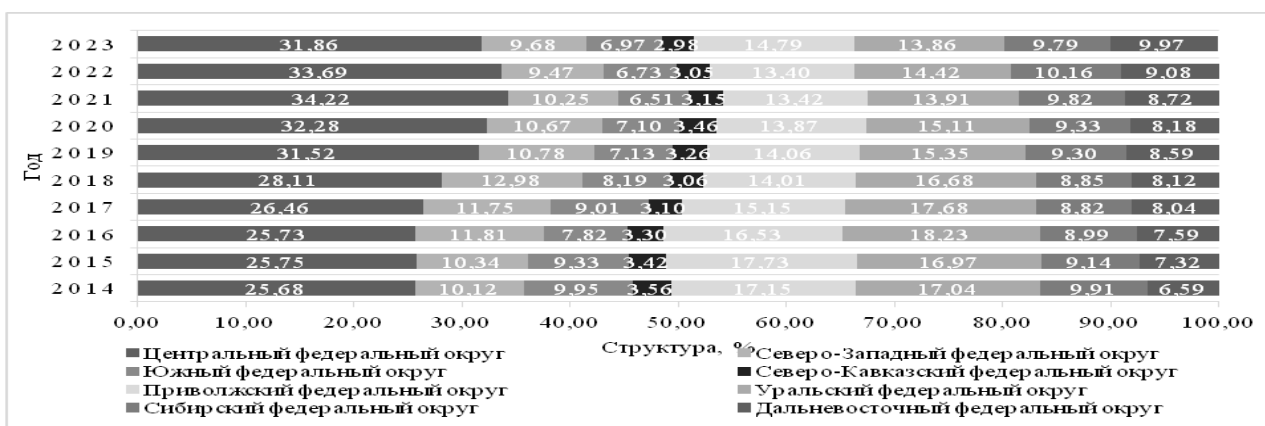


Рис. 1. Структура инвестиций в основной капитал по федеральным округам за 2014-2023 гг.

Наибольшая доля инвестиций традиционно приходится на Центральный федеральный округ (в среднем за анализируемый период 29,5 %), который является экономическим центром страны. За ним следуют Уральский (в среднем 15,9 %) и Приволжский (в среднем 15 %) федеральные округа. Наименее активными в плане инвестиций в основной капитал являются Северо-Кавказский (в среднем 3,2 %) и Южный (в среднем 7,9 %) федеральные округа.

Неравномерность инвестиционной активности по регионам приводит к территориальному дисбалансу в развитии экономики [7]. Для обеспечения сбалансированного роста необходимо стимулировать инвестиции в менее развитые регионы, создавая благоприятные условия для бизнеса и привлекая инвесторов.

Так же различны и темпы роста по федеральным округам. Динамика представлена в таблице 1.

Таблица 1

Темпы роста инвестиций в основной капитал в федеральных округах за период 2015 – 2023 года

| Федеральный округ | Темп роста по годам, % | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| В целом по РФ | 100,0 | 106,1 | 108,7 | 110,9 | 108,7 | 105,5 | 114,0 | 122,3 | 119,8 |
| ЦФО | 100,2 | 106,1 | 111,8 | 117,8 | 121,9 | 108,0 | 120,8 | 120,4 | 112,1 |
| СЗФО | 102,2 | 121,2 | 108,1 | 122,6 | 90,2 | 104,5 | 109,4 | 113,0 | 114,3 |
| ЮФО | 93,7 | 88,9 | 125,2 | 100,9 | 94,7 | 105,0 | 104,5 | 126,5 | 119,4 |
| СКФО | 96,3 | 102,1 | 102,1 | 109,8 | 115,6 | 112,1 | 103,9 | 118,2 | 116,9 |
| ПФО | 103,3 | 99,0 | 99,6 | 102,6 | 109,1 | 104,1 | 110,2 | 122,1 | 126,9 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| УФО | 99,6 | 114,0 | 105,4 | 104,7 | 100,0 | 103,8 | 104,9 | 126,7 | 112,1 |
| СФО | 92,2 | 104,4 | 106,5 | 111,3 | 114,3 | 105,9 | 119,9 | 126,5 | 114,4 |
| ДФО | 111,0 | 110,1 | 115,0 | 112,1 | 115,0 | 100,5 | 121,4 | 127,4 | 131,5 |

Темпы роста инвестиций в основной капитал по годам показывают неравномерную динамику. В 2016 году наблюдался значительный рост инвестиций (на 6,1%) и увеличение до 2018 года, но в 2019 году произошло снижение на 3,2 %. В 2020 году, несмотря на пандемию COVID-19, инвестиции в основной капитал выросли на 8,5 %. В 2023 году прогнозируется снижение темпов роста на 2,5 %.

Инвестиционная активность в основной капитал существенно. Наибольшие темпы роста в период с 2015 по 2023 год наблюдались в Дальневосточном федеральном округе (131,5 %). За ним следуют Приволжский (126,9 %) и Северо-Кавказский (116,9 %) федеральные округа.

Наименьшие темпы роста были зафиксированы в Северо-Западном федеральном округе (114,3%). В Южном федеральном округе темпы роста были нестабильными, чередуясь между периодами роста и спада.

Неравномерность темпов роста инвестиций в основной капитал по годам указывает на необходимость реализации государственной политики, направленной на стимулирование инвестиционной активности и обеспечение сбалансированного развития всех регионов России.

Помимо абсолютных значений инвестиций, для оценки реальной инвестиционной активности регионов целесообразно учитывать их площадь и численность населения [5]. В связи с этим, на основе данных Росстата был проведен анализ инвестиций на душу населения. Результаты представлены на рисунке 2.

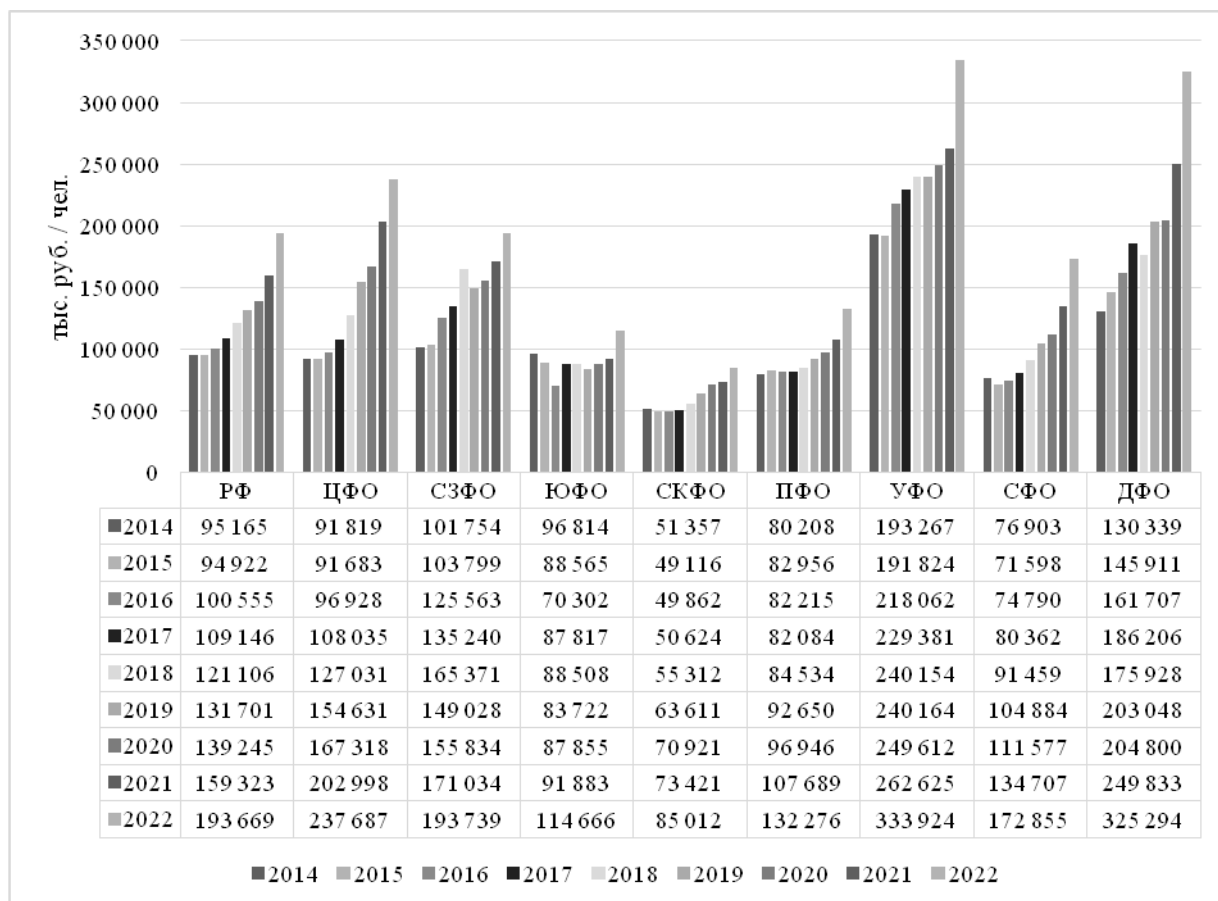


Рис. 2. Величина инвестиций в основной капитал на душу населения за период 2014-2022 гг.

Для оценки результативности инвестиций проанализировано соотношение валового регионального продукта и объема инвестиций [2]. Результаты представлены на рисунке 3.

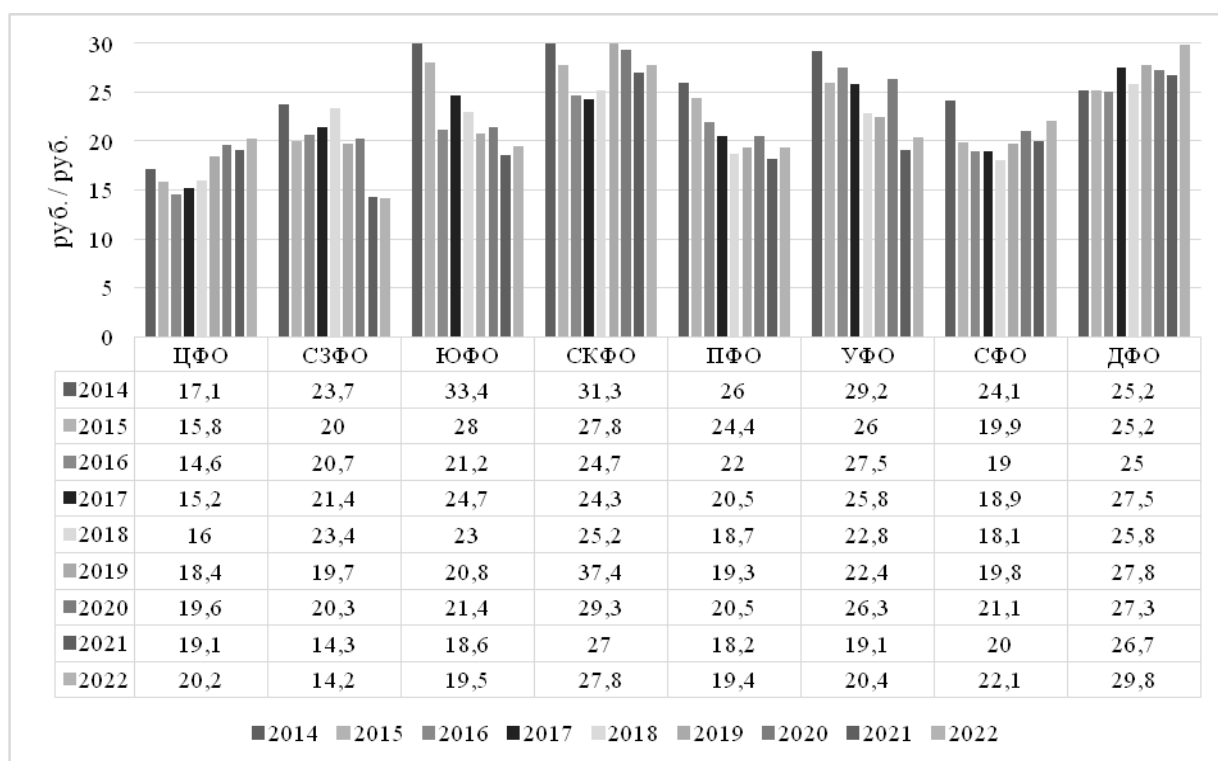


Рис. 3. Величина валового регионального продукта на 1 руб. инвестиций в основной капитал за период 2014-2022 гг.

Анализ инвестиций на душу населения по федеральным округам России за период с 2014 по 2022 год показывает значительные различия в уровне инвестиционной активности. В целом наблюдается рост. Так, в 2022 году этот показатель составил 193 669 тыс. руб./чел., что на 98 504 тыс. руб./чел. больше, чем в 2014 году. Однако темпы роста инвестиций на душу населения по регионам различаются.

Наиболее высокие темпы роста наблюдаются в Уральском федеральном округе (333 924 тыс. руб./чел.), а также в Дальневосточном (325 294 тыс. руб./чел.) и Центральном (237 687 тыс. руб./чел.) федеральных округах. В Северо-Кавказском федеральном округе темпы роста инвестиций на душу населения были самыми низкими (85 012 тыс. руб./чел.).

Наиболее ярко выраженные темпы снижения эффективности инвестиций наблюдаются в Северо-Западном федеральном округе (14,2 руб./руб.), а также в Южном (19,5 руб./руб.) и Приволжском (19,4 руб./руб.) федеральных округах. В Дальневосточном федеральном округе эффективность инвестиций, наоборот, увеличилась и к 2022 году составляет 29,8 руб./руб.

Низкая эффективность инвестиций в некоторых регионах может быть связана с нерациональным использованием инвестиционных ресурсов, недостаточным развитием инфраструктуры или неблагоприятным инвестиционным климатом.

Анализ инвестиций в основной капитал по федеральным округам РФ позволяет выявить региональные различия в инвестиционной активности и эффективности инвестиций [1]. При этом Приволжский федеральный округ (ПФО) является одним из наиболее важных экономических регионов России, на который приходится значительная доля инвестиций в основной капитал. Для обеспечения сбалансированного социально-экономического развития страны целесообразно проанализировать инвестиционную деятельность в ПФО. Анализ данных Росстата позволил установить структуру инвестиций в основной капитал по Приволжскому федеральному округу. Результаты исследования представлены на рисунке 4.

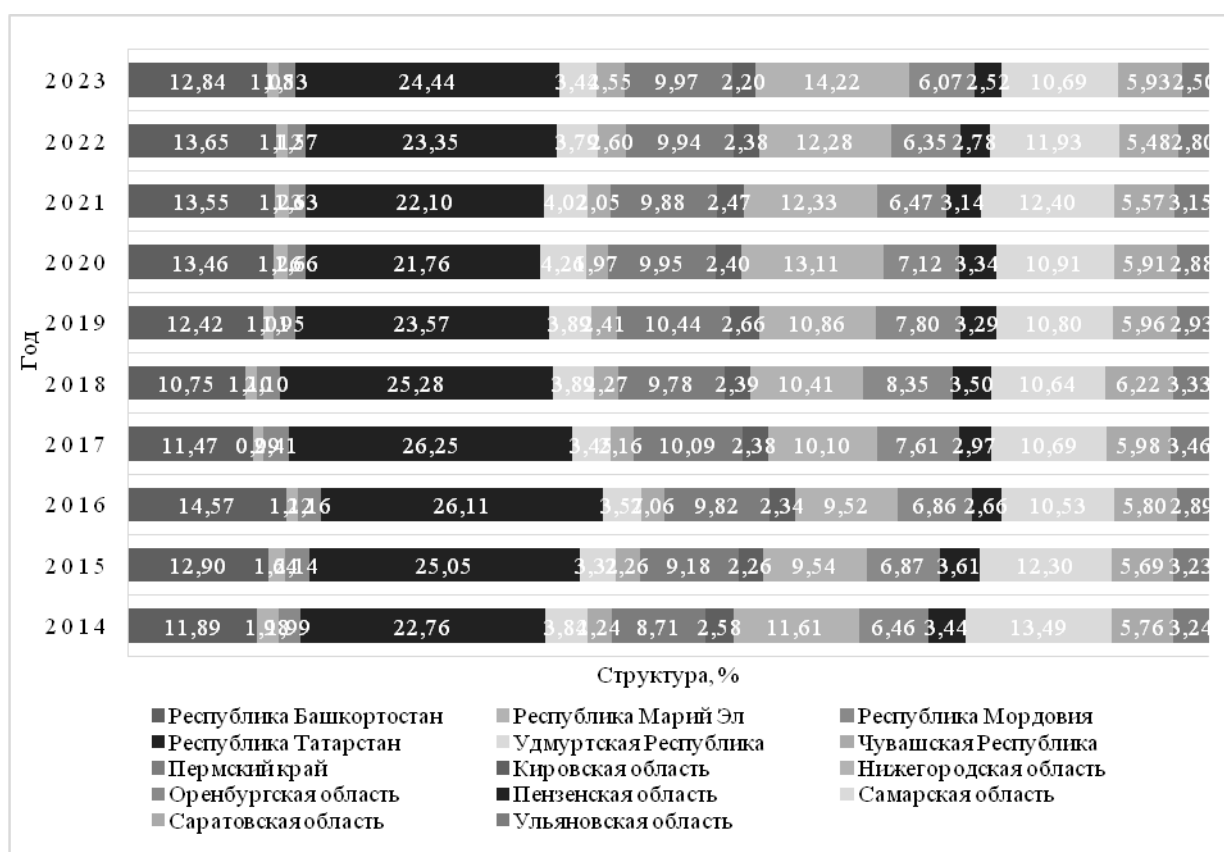


Рис. 4. Структура инвестиций в основной капитал по Приволжскому федеральному округу за период 2014 – 2023 года

Наибольшая доля инвестиций приходится на Республику Татарстан (24,44 %), которая является ведущим экономическим центром округа. Также высокие показатели инвестиционной активности наблюдаются в Нижегородской области (14,22 %) и Республики Башкортостан (12,84 %).

Наименьшая доля инвестиций приходится на Республики Марий Эл (1,08 %) и Мордовия (1,53 %). Эти регионы характеризуются относительно низким уровнем социально-экономического развития.

В целом по ПФО структура инвестиций в основной капитал достаточно диверсифицирована. Основными отраслями инвестирования являются – обрабатывающая промышленность, транспорт и связь, сельское хозяйство и строительство.

Регионы Приволжского федерального округа демонстрируют разную динамику темпов роста инвестиций в основной капитал. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Темпы роста инвестиций в основной капитал в регионах Приволжского федерального округа за период 2015 – 2023 года

| Регионы ПФО | Темп роста по годам, % | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| ПФО | 103,3 | 99,0 | 99,6 | 102,6 | 109,1 | 104,1 | 110,2 | 122,1 | 126,9 |
| Республика Башкортостан | 112,1 | 111,8 | 78,5 | 96,2 | 126,0 | 112,7 | 111,0 | 122,9 | 119,3 |
| Республика Марий Эл | 85,4 | 67,6 | 88,1 | 113,7 | 100,7 | 130,1 | 106,9 | 111,1 | 122,9 |
| Республика Мордовия | 111,1 | 99,8 | 111,2 | 89,4 | 101,5 | 88,6 | 108,0 | 117,9 | 123,8 |
| Республика Татарстан | 113,7 | 103,1 | 100,2 | 98,8 | 101,8 | 96,1 | 112,0 | 128,9 | 132,8 |
| Удмуртская Республика | 89,4 | 106,5 | 96,1 | 115,9 | 109,1 | 113,9 | 104,1 | 115,1 | 115,2 |
| Чувашская Республика | 104,2 | 90,0 | 104,4 | 107,8 | 115,9 | 85,4 | 114,3 | 154,8 | 124,8 |
| Пермский край | 109,0 | 105,8 | 102,4 | 99,4 | 116,5 | 99,2 | 109,4 | 122,9 | 127,2 |
| Кировская область | 90,7 | 102,2 | 101,5 | 102,8 | 121,4 | 94,0 | 113,7 | 117,1 | 117,5 |
| Нижегородская область | 84,9 | 98,7 | 105,7 | 105,8 | 113,8 | 125,6 | 103,7 | 121,6 | 146,9 |
| Оренбургская область | 109,9 | 98,8 | 110,5 | 112,6 | 101,9 | 95,0 | 100,3 | 119,7 | 121,4 |
| Пензенская область | 108,5 | 72,9 | 110,9 | 120,9 | 102,6 | 105,8 | 103,6 | 107,9 | 115,3 |
| Самарская область | 94,1 | 84,8 | 101,1 | 102,1 | 110,8 | 105,0 | 125,4 | 117,3 | 113,8 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Саратовская область | 102,0 | 100,9 | 102,7 | 106,7 | 104,7 | 103,1 | 104,0 | 120,0 | 137,4 |
| Ульяновская область | 103,0 | 88,8 | 119,2 | 98,6 | 96,2 | 102,3 | 120,6 | 108,3 | 113,4 |

Наибольшие темпы роста наблюдаются в Республике Татарстан (132,8 %), Нижегородской (146,9 %) и Саратовской (137,4 %) областях. Эти регионы являются лидерами по привлечению инвестиций в округ.

Наименьшие темпы роста наблюдаются в Республике Марий Эл, Пензенской и Ульяновской областях. Данные регионы характеризуются относительно низким уровнем инвестиционной активности [3, 4].

В целом по ПФО темпы роста инвестиций в основной капитал в последние годы показывают положительную динамику. В 2023 году рост инвестиций составил 126,9 % по сравнению с 2014 годом.

Основные факторы, которые обеспечивают инвестиционную привлекательность Приволжского федерального следующие [6]:

- географическое положение: округ расположен в центральной части России и имеет выгодное географическое положение для ведения бизнеса с другими регионами страны;
- развитая инфраструктура: наличие транспортная развязки, энергетической и социальной инфраструктур, что создает благоприятные условия для инвестиций;
- высокий уровень образования и квалификации рабочей силы: наличие большого количества вузов и научно-исследовательских институтов, обеспечивающих регион высококвалифицированными кадрами;
- наличие природных ресурсов: ПФО богат природными ресурсами, такими как нефть, газ, полезные ископаемые, что делает его привлекательным для инвестиций в добывающую промышленность;
- поддержка со стороны государства: правительство округа принимает меры для привлечения инвестиций, такие как предоставление налоговых льгот, создание особых экономических зон и поддержка инновационных проектов;
- устойчивый экономический рост: экономические показатели ПФО растут быстрее, чем в среднем по России;
- благоприятный инвестиционный климат: создана стабильная политическая обстановка и нормативно-правовая база;

– развитый рынок сбыта: предприятия ПФО являются одним из крупнейших поставщиков продукции и услуг в России, что делает его привлекательным для инвестиций в производство и торговлю.

В результате данной статьи, с помощью сравнительного анализа, были выявлены те федеральные округа Российской Федерации и области Приволжского федерального округа, где инвестиции в основной капитал находятся на низком уровне. Для повышения инвестиционной привлекательности предлагаются следующие рекомендации:

1. Федеральные округа Российской Федерации:

– Дальневосточный федеральный округ: необходимо развивать транспортную и энергетическую инфраструктуру, создавать свободные экономические зоны, а также следует поддерживать проекты по освоению природных ресурсов, развитию туризма и предоставлять налоговые льготы и другие преференции инвесторам;

– Северо-Кавказский федеральный округ: целесообразно инвестировать в инфраструктурные проекты, создавать благоприятный инвестиционный климат, снижать административные барьеры и поддерживать малое и среднее предпринимательство;

– Сибирский федеральный округ: требуется развивать транспортную инфраструктуру, строить и модернизировать энергетические объекты, кроме того, следует поддерживать проекты по освоению природных ресурсов, в том числе в Арктической зоне, и привлекать инвестиции в перерабатывающую промышленность и сельское хозяйство.

2. Приволжский федеральный округ:

– Республика Марий Эл: необходимо развивать туристическую инфраструктуру и поддерживать малый и средний бизнес в сфере производства и услуг, также следует создавать индустриальные парки и привлекать инвестиции в обрабатывающую промышленность;

– Республика Мордовия: следует вкладывать средства в развитие транспортной инфраструктуры и логистических центров, необходимо создавать благоприятный инвестиционный климат и привлекать инвестиции в промышленность;

– Ульяновская область: требуется поддерживать проекты по внедрению инновационных технологий, развивать транспортную инфраструктуру и привлекать инвестиции в промышленность [9].

В результате проведенного анализа инвестиций в основной капитал по федеральным округам Российской Федерации и Приволжскому федеральному округу были выявлены как общие тенденции, так и региональные особенности инвестиционной активности. Это позволяет сделать вывод о необходимости индивидуального подхода к разработке мер по стимулированию инвестиций и повышению инвестиционной привлекательности

регионов. Для обеспечения сбалансированного социально-экономического развития страны в целом необходимо учитывать региональную специфику, уникальные особенности и потребности каждого региона, благодаря которым можно создать наиболее благоприятные условия для привлечения инвестиций и обеспечить устойчивый экономический рост.

Библиографический список литературы:

1. Боровик Л.С., Пыл Д.С. Инвестиции в основной капитал // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. 2019. № 3(261). С. 9-12.
2. Горбач С.А., Семиног С.А. Влияние инвестиции в основной капитал на валовой региональный продукт // Научный результат. Экономические исследования. 2019. № 3. С. 10-18.
3. Романенко М.И. Влияние факторов макросреды на функционирование кластерного образования // Экономика строительства. 2015. № 2 (32). С. 73-79.
4. Романенко М.И. Организационно-экономические аспекты формирования эффективной системы управления предприятиями строительной индустрии // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2016. № 3. С. 66-70.
5. Романенко И.И., Романенко М.И. Наука как движущая сила развития страны и ее современные проблемы // Инженерный вестник Дона. 2018. № 4 (51). С. 116.
6. Сергеева Н.М., Плахутина Ю.В., Коптева Ж.Ю. Влияние инвестиций на рост экономики регионов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 5-3. С. 450-455.
7. Старкова О.В. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации // The Scientific Heritage. 2020. № 53-3(53). С. 24-26.
8. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
9. Хрусталеv Б.Б., Романенко М.И., Васюнькова М.П. Основные варианты управления инновационно-инвестиционной привлекательностью предприятий строительного комплекса // Экономика строительства. 2018. № 3 (51). С. 43-52.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
ЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тараканов Олег Вячеславович

профессор, доктор технических наук, декан факультета «Управление территориями»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: tarov60@mail.ru

Утюгова Елена Сергеевна

ассистент кафедры «Кадастр недвижимости и право»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: elena-ut1@mail.ru

Петранина Ангелина Дмитриевна

студентка группы 21ЗиК1

по направлению 21.03.02. «Землеустройство и кадастры»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: gloru@list.ru

**PROSPECTS FOR THE USE OF LAND FOR THE DEVELOPMENT OF BUILT-UP
AREAS OF THE PENZA REGION**

Tarakanov Oleg Vyacheslavovich

professor, Doctor of Technical Sciences, Dean of the Faculty of "Territory Management"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tarov60@mail.ru

Utyugova Elena Sergeevna

assistant of the Department "Real Estate Cadastre and Law"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: elena-ut1@mail.ru

Petranina Angelina Dmitrievna

student of group 21ZiK1

in the direction of 21.03.02. "Land management and Cadastre"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gloru@list.ru

Аннотация: Рассмотрены факторы развития застроенных территорий. Проанализированы показатели темпа ввода жилья Пензенской области. Показан перечень земельных участков и территорий Пензенской области, для вовлечения под жилищное строительство. Отмечены перспективы развития застроенных территорий.

Ключевые слова: застроенные территории, жилищное строительство, города, населенные пункты, комплексное развитие территорий, земельный участок, социальная, транспортная инфраструктура, инженерная инфраструктура, аварийные здания.

***Abstract:** the factors of development of built-up areas are considered. The indicators of the pace of housing commissioning in the Penza region are analyzed. The list of land plots and territories of the Penza region for housing construction is shown. The prospects for the development of built-up areas are noted.*

***Key words:** built-up areas, housing construction, cities, settlements, integrated development of territories, land, social, transport infrastructure, engineering infrastructure, emergency buildings.*

Улучшение качества жизни населения, формирование благоприятной и комфортной среды обитания, уровень обеспеченности комфортным и достойным жильем является сегодня важным вопросом в развитии застроенных территорий.

В настоящее время в городах и населённых пунктах наблюдается увеличение объектов жилищного строительства как в целом по стране, так и в отдельных регионах.

В Пензенской области за 1 полугодие текущего года объем жилищного строительства составил 482,2 тыс. м², что на 20,2% больше, чем за аналогичный период прошлого года. По темпам ввода жилья Пензенская область занимает 2 место в Приволжском Федеральном округе. Так же за 6 месяцев 2024 г. населением было построено 1789 домов общей площадью 260,2 тыс. м², или 120,1% к уровню января-июня 2023 года. Юридическими лицами введено в эксплуатацию 39 жилых домов общей площадью жилых помещений 221,9 тыс. м², что на 20,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года. [1]

В связи с увеличением объектов жилищного строительства, возникает проблема дефицита свободных земель, предназначенных для застройки, что приводит к резкому обострению проблемы точечной застройки и, особенно, в центральной части города.

По состоянию на 01.07.2024г. перечень земельных участков и территорий Пензенской области, возможных для вовлечения под жилищное строительство, содержит сведения о 1361 земельных участках и территориях на площади 1635,73 га.

Всего выявлено для вовлечения в оборот в целях жилищного строительства 1121 земельных участков и территорий площадью 1499,63 га, из них:

- 1082 земельных участков и территория под ИЖС площадью 1040,82 га;
- 39 земельных участков под МКД площадью 458,81 га.

Вовлечено (предоставлено в собственность граждан и юридических лиц) 240 земельных участков площадью 136,09 га из них:

- 239 земельных участков под ИЖС площадью 135,43 га;

- 1 земельный участок под МКД площадью 0,66 га. [2]

Кроме того, при оценке пригодных земель для застройки необходимо учитывать сведения о расположении территории, на которой планируется застройка, особенности рельефа, розы ветров, степени инсоляции, уровня шума, связи застраиваемой территории с транспортной и инженерной инфраструктурой, растительном мире, уровень загрязнения почв и водоемов. А также следует отметить проблему отсутствия территориальной привязки многих земельных участков, предоставляемых для размещения объектов жилищного строительства. Например, в городе Пенза и Пензенской области развитие застроенных территорий осуществляется в большинстве случаев двумя способами:

1) застройка свободных территорий осуществляется на окраинах городов и населенных пунктов;

2) производится точечная застройка и уплотнение существующих микрорайонов.

С развитием застроенных территорий городов и населенных пунктов увеличивается плотность и этажность застройки, это приводит к ухудшению экологической ситуации, а также к отрицательному воздействию на окружающую среду обитания населения. Например, высотное строительство может существенно изменять скорость и направление ветра снижая возможность проветривания городских территорий.

Кроме того, важным фактором при развитии застроенных территорий является комфортность жилья, поэтом необходимо уделять внимание созданию условий для благоустройства придомовых территорий многоквартирных жилых домов. При благоустройстве дворовых территорий стоит рационально распределять территорию между площадками различного функционального назначения, в которые могут входить: детские площадки, площадки для занятий спортом и территория для хранения личного автотранспорта жителей.

К сожалению, с развитием застроенных территорий возникает проблема транспортной инфраструктуры, а именно нехватка парковочных мест на территории жилой застройки. Частичным решением проблемы является строительство в жилых районах подземных и надземных многоярусных паркингов.

В настоящее время ключевым вопросом при выборе земельного участка под жилищную застройку является свободная площадь, а не природно-климатические и гидрологические факторы, определяющие благоприятные условия проживания.

В данных условиях важно своевременно задуматься о рациональном использовании территорий.

Для повышения эффективности использования земель пригодных для застройки в настоящее время в Пензе и Пензенской области реализуется система реновации

территорий за счет сноса и реконструкции аварийного и ветхого жилья, с помощью реализации государственной программы «Комплексного развития территорий».

Новый закон о комплексном развитии территории (далее – КРТ) позволяет включать в проекты решений о КРТ не отдельные дома, а территории, тем самым вовлекая их в экономическую и социальную жизнь города, уходя от точечной застройки, создавать необходимые условия для развития транспортной, социальной, инженерной инфраструктур, благоустройства территорий города. [3]

Особое значение для развития городов оказывают прилегающие к ним территории, на которых размещаются различные объекты для отдыха населения, инженерные сооружения, аэропорты, предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, складские помещения и др. В этом случае разработка проектов развития застроенных территорий должна осуществляться в тесной взаимосвязи с генеральным планом города. К сожалению, очень часто документы по планировке и застройке территории разрабатывается отдельно для города и прилегающих к нему других населенных пунктов. Сложившаяся ситуация приводит к нарушению функциональной взаимосвязи города и пригородных территорий. Данная функциональная взаимосвязь должна осуществляться в виде совместных проектных решений по созданию единой инженерной и транспортной инфраструктур, медицинского, социального, бытового и культурного обслуживания населения.

Процесс развития застроенных территорий включает в себя создание благоприятных условий проживания в городской среде за счет обновления городской застройки, сноса и реконструкции существующей жилых и нежилых объектов, не отвечающих современным нормативным требованиям, а также за счет создания новых микрорайонов со своей социально-бытовой, транспортной и инженерной инфраструктурой.

В настоящее время в Пензенской области проекту реновации подлежит 31 многоквартирный дом: 3 дома находятся в аварийном состоянии, 28 – находятся в неудовлетворительном техническом состоянии. Такие строения подлежат сносу, и на данной территории планируется построить более 130 тыс.м² жилья. Кроме того, в 2023 году были выделены дополнительные территории, на которых будет осуществляться индивидуальная жилищная застройка в Пензенской области, эти территории располагаются в поселке Рамзай Мокшанского района, поселке Малый Труев Кузнецкого района и в городе Кузнецк.

Также для перспективного развития застроенных территорий в городе Пенза на 2024-2025 год, выделены территории в центральной части города в районе улиц Володарского, Пушкина, Толстого, Ново-Гражданской, Бекешской, а также в Заводском районе на улице

Беляева, Литейной, Леонова, Воровского, Гагарина для осуществления жилищного строительства.

При разработке генерального плана и проектов планировки необходимо учитывать тот факт, что процесс миграции населения в крупные и малые города не прекращается и пригородные территории, и населенные пункты со временем станут городскими. Ярким примером тому является массовая застройка села Бессоновка вблизи города Пензы. Однако строительство здесь осуществляется локально на свободных территориях и в основном малоэтажными домами.

При рассмотрении вопросов развития жилищного строительства в пригородных районах следует иметь ввиду, что на будущих городских территориях, возможно, будут возводиться многоэтажные и высотные дома, которые не должны нарушать общую архитектурную привлекательность города. В то же время должны соблюдаться принципы строительного высотного зонирования.

Таким образом, разработка проектов планировки пригородных территорий должна осуществляться с учетом перспективного развития города.

Библиографический список литературы:

1. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Пензенской области // <https://58.rosstat.gov.ru/>
2. Официальный сайт Администрации Малосердобинского района// <https://mserdoba.pnzreg.ru/news/society/548964/>
3. Официальный сайт Администрации города Пенза // <https://penza-gorod.ru>

УДК 697.1:721.012.27

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТОПЛЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Баканова Светлана Викторовна

кандидат технических наук,

доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: SvBakanova@mail.ru

Голиков Алексей Алексеевич

студент группы 20СУЗС-1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: SvBakanova@mail.ru

SOME HEATING FEATURES OF HIGH-RISE BUILDINGS

Bakanova Svetlana Viktorovna

candidate of technical sciences, associate professor of department «Heat and gas supply»

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: SvBakanova@mail.ru

Golikov Aleksey Alekseevich

student group 20SUZS-1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: SvBakanova@mail.ru

Аннотация: рассматриваются некоторые особенности проектирования систем отопления уникальных и высотных зданий. Конструктивные особенности систем отопления, каскадная схема подключения, вопросы воздухоудаления.

Ключевые слова: отопление, уникальные здания, особенности проектирования, тепловые пункты, зоны отопления, воздухоудаление.

Abstract: some features of the design of heating systems for unique and high-rise buildings are considered. Structural features of heating systems, cascade connection scheme, air removal issues.

Key words: heating, unique buildings, design features, heat substations, heating zones.

Уникальные здания и сооружения – это здания и сооружения, в конструкции которых присутствует хотя бы одна из следующих отличительных черт:

- использование конструкций и конструктивных систем, требующих использование нестандартных методов расчета, либо требующих экспериментальной проверки на физических моделях, а также применяемых на территориях, сейсмичность которых составляет 9 баллов и более;

- высота более 100м;

- пролет более 100м

- вылет консолей более 20м;

- заглубление подземной части ниже планировочной отметки земли более чем на 10 метров;

Также, к уникальным зданиям относятся зрелищные, спортивные, культовые сооружения, многофункциональные офисные, торгово-развлекательные комплексы и т.д. с максимальным расчетным пребыванием более 1000 человек внутри объекта или более 10000 человек вблизи объекта.

Подключение систем внутреннего теплоснабжения высотного здания осуществляется через тепловые пункты. Принимая во внимание, что многие высотные комплексы, зачастую, являются универсальными по назначению и имеют возможность выполнения множества функций, с развитыми стилобатной и подземной частями, на которых возможно расположение нескольких зданий, могут быть реализованы два принципиальных решения. Первое — устройство центрального теплового пункта (ЦТП), в котором находятся все теплообменные аппараты, служащие для передачи тепловой энергии перегретой воды к низкопотенциальным теплоносителям второго контура, представленным, как правило, водой, вследствие ее высокой теплоемкости и относительно невысоких эксплуатационных требований, с расчетной температурой 95 °С и ниже для систем отопления, калориферов приточных систем и систем горячего водоснабжения. Из центрального теплового пункта низкопотенциальные теплоносители, поступают к каждой системе теплоснабжения по отдельным трубопроводам от общей гребенки. Таким образом реализовано теплоснабжение систем теплоснабжения таких высотных комплексов как: «Алые Паруса», «Воробьевы горы», «Триумф-Палас», «Миракс Парк» в г. Москве и многих других. Другим решением является ЦТП, который служит для соединения городских тепловых сетей в единый объект и размещения теплообменного узла, и может быть объединен с одним из отдельных локальных (индивидуальных) тепловых пунктов (ИТП), которые, в свою очередь служат для подключения локальных систем теплопередачи вблизи этого теплового пункта. Вода подается из этого ЦТП по двум линиям, а не по нескольким, как в предыдущем случае, в местные ИТП, расположенные в других частях комплекса, в том числе на верхних этажах, по принципу

минимального расстояния до тепловой нагрузки. При высоте зданий до 200-220 м возможно размещение тепловых пунктов в нижней части здания, как правило, не ниже 1-го этажа. Для более крупных зданий рекомендуется использовать каскадную схему подключения зонных теплообменников для систем отопления и горячего водоснабжения, чтобы избежать повышения давления в трубопроводах. Одна группа теплообменников обеспечит отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение первой зоны путем нагрева воды, циркулирующей в этих системах, до требуемых параметров, а другая будет использоваться для нагрева воды, подаваемой в следующие зоны по высоте.

Система отопления разделена на зоны, и из-за их довольно большой протяженности возникает определенная проблема. При высоте зоны 80-90 м в системе отопления возникает эффект дегазации воды (при высоте зоны менее 75 м данный эффект не настолько выражен). В самых высоких точках системы давление низкое, оно составляет около 1,5 бар, и начинается дегазация растворенного кислорода из жидкости, в результате чего, система перестает работать из-за большого количества газа в ней и образования воздушных пробок. Есть два способа решить эту проблему. Первый – установить технические устройства (деаэраторы) в нижней части здания (в ЦТП). Данный вариант отличается достаточно большими капитальными затратами, кроме того, необходимо выделить дополнительное место для размещения оборудования, а сами деаэраторы необходимо проверять каждый сезон, что создает дополнительные проблемы в эксплуатации. Второе решение - обязательная установка автоматических воздухоотводчиков в верхней части зоны.

Системы отопления, применяемые в высотных зданиях, разделяют на вертикальные (стояковые) и горизонтальные (поквартирная, поэтажная разводка). И те и другие имеют как преимущества, так и недостатки.

Вертикальная (стояковая) разводка систем отопления широко применяется в зданиях с единым учетом теплопотребления на вводе в здание. Такие системы можно разделить на два основных типа в зависимости от расположения подающей магистрали:

1. Системы с нижним расположением подающей магистрали (по техническому этажу или подвалу)
2. Системы с верхним расположением подающей магистрали (по чердаку или под потолком верхнего этажа)

В последнее время более распространены системы с нижним расположением магистрали. Например, в высотных жилых комплексах "Алые Паруса", "Воробьевы горы", "Триумф-Палас" и других применяются многозонные двухтрубные системы отопления с вертикальными стояками и нижней разводкой магистралей по техническому этажу.

Преимущества таких систем:

- Хорошая наладка за счет балансировочных клапанов на стояках и распределительных гребенках
- Устойчивая работа и простота обслуживания
- Возможность размещения балансировочной, отключающей и сливной арматуры в подвале или на техническом этаже при зональном разделении системы

Недостатки:

- Терморегуляторы на разных этажах требуют разных настроек, что может вызывать ошибки при наладке
- Необходимость квалифицированной службы эксплуатации для устойчивой работы системы.

Система характеризуется невысокой замкнутой устойчивостью. Под данным термином подразумеваются последствия, с которыми сталкивается система, при несанкционированной замене жильцами отопительных приборов и терморегуляторов. В высотных зданиях служба эксплуатации строго отслеживает состояние инженерных систем, так же и состояние системы отопления, и любое несанкционированное вмешательство жильцов в работу систем, к примеру, упомянутая выше, замена отопительных приборов, запрещено (замена может быть осуществлена, исключительно по результатам согласования со службой эксплуатации).

Горизонтальные двухтрубные поквартирные системы отопления с разводкой в полу имеют определенные достоинства, в сравнении с системами отопления с вертикальными стояками.

Применение поквартирной системы позволяет:

- отключать только одну квартиру в случае аварии или необходимости ремонта/замены отопительных приборов, не затрагивая другие квартиры;
- независимо регулировать отопление в каждой квартире, что позволяет адаптировать условия отопления к конкретным потребностям каждого жильца;
- избежать проблем, возникающих из-за нелегального изменения систем отопления внутри квартир (замены приборов и термостатов);
- осуществлять индивидуальное проектирование системы отопления каждой квартиры в зависимости от пожелания владельца;
- установить поквартирные теплосчетчики и перейти к более прозрачной системе оплаты фактически потребленной тепловой энергии по их показаниям.

Использование поквартирных систем отопления, по сравнению с вертикальными системами, ведет к сокращению длины магистральных теплопроводов, которые всегда требуют наибольшую площадь сечения и, соответственно, являются наиболее ресурсоемкими. Кроме того, это способствует уменьшению теплопотерь в необогреваемых помещениях, где находятся трубопроводы, и упрощает ввод здания в эксплуатацию, как поэтажный, так и посекционный. Стоимость установки поквартирной системы отопления практически не отличается от стоимости стандартных в употреблении схем, с вертикальными стояками, однако долговечность подобной системы, как правило, в два раза выше, благодаря использованию труб из термостойких полимерных материалов.

В целом, можно заключить, что использование поквартирных систем отопления является более экономически целесообразным вариантом для высотных зданий.

Библиографический список литературы:

1. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» [Текст]. – М.: Минрегион России, 2013.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. / Министерство регионального развития Российской Федерации. – М., 2012
3. Инженерное оборудование высотных зданий / под общ. ред. М. М. Бродач. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : АВОК-ПРЕСС, 2011. — 458 с. — 2 000 экз. — ISBN 978-5-98267-068-7.
4. Баканова С.В., Белов В.Е. Основные методы энергосбережения в системах отопления. – М.: Издательство АСВ. – 2003. – С.238.

**ИСПЫТАНИЕ ПЕСЧАНОГО ГРУНТА В УСЛОВИЯХ КОМПРЕССИОННОГО
СЖАТИЯ СОГЛАСНО ГОСТ 12248.4-2020**

Грачева Юлия Вячеславовна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное
строительство»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: gracheva_jv@mail.ru

Елкин Григорий Вячеславович

студент

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: gds@pguas.ru

Гаврин Илья Алексеевич

студент

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: gds@pguas.ru

**TESTING OF SANDY SOIL UNDER COMPRESSION COMPRESSION
CONDITIONS ACCORDING TO GOST 12248.4-2020**

Gracheva Yulia Vyacheslavovna

Ph.D., Associate Professor of the Department of Geotechnics and Road Construction

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gracheva_jv@mail.ru

Elkin Grigory Vyacheslavovich

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gds@pguas.ru

Gavrin Ilya Alekseevich

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gds@pguas.ru

Аннотация: В данной работе предоставлен анализ экспериментальных данных, полученных с учебной целью, для установленного образца грунта – песка среднего рыхлого в воздушносухом и водонасыщенном состояниях. Данный грунт испытывался в приборах компрессионного сжатия методом компрессионного сжатия по ГОСТ 12248.4-2020. Установлены зависимости абсолютных вертикальных деформаций от вертикальной нагрузки, относительной вертикальной деформации от вертикальной нагрузки и коэффициента пористости от эффективного напряжения.

Ключевые слова: грунт, метод компрессионного сжатия, относительная вертикальная деформация, эффективное напряжение, модуль повторного нагружения, секущий одометрический модуль деформации, касательный одометрический модуль деформации.

Abstract: In this paper, an analysis of experimental data obtained for educational purposes is provided for an established sample of medium loose sand in air-dry and water-saturated states. This soil was tested in compression devices using the compression method according to GOST 12248.4-2020. The dependences of absolute vertical deformations on vertical load, relative vertical deformation on vertical load and porosity coefficient on effective stress are established.

Key words: soil, compression method, relative vertical deformation, effective stress, reload modulus, secant oedometer modulus of deformation, tangential oedometer modulus of deformation.

Объектом исследования является заданный образец песка средней крупности, для которого с помощью приборов компрессионного сжатия необходимо найти основные деформационные характеристики и выявить зависимости абсолютных вертикальных деформаций от вертикальной нагрузки, относительной вертикальной деформации от вертикальной нагрузки и коэффициента пористости от эффективного напряжения.

Цель работы — ознакомиться с методикой проведения испытаний дисперсного грунта в условиях компрессионного сжатия.

Одним из важных этапов определения геологических условий на строительной площадке являются лабораторные испытания образцов грунта. По установленной стандартизированной технологии из массива грунта при помощи колонкового бурения извлекаются образцы грунта, которые, при соблюдении технологии формирования образца и транспортировки, можно испытывать в лабораторных условиях для определения деформационных и прочностных характеристик. Только в совокупности с лабораторными испытаниями, геологическая разведка участка полевыми методами может считаться достоверной и полной.

В практике лабораторных испытаний грунтов можно выделить широко используемые и специализированные методы [1-10]. Широко используемыми в практике можно считать испытания грунтов в приборах компрессионного сжатия и одноплоскостного среза. Данные методики испытаний являются стандартизированными уже многие десятки лет. В

последнее десятилетие к ним добавился третий, чуть более сложный метод – испытание в стабилометре по методике трехосного сжатия [1-4, 8-10].

В данной работе предоставлен анализ экспериментальных данных, полученных с учебной целью, для установленного образца грунта – песка среднего рыхлого в воздушносухом и водонасыщенном состояниях [5-7]. Грунт испытывался в приборах компрессионного сжатия.

Таблица 1

Виды и количество испытаний.

| № | Прибор | Описание грунта | Вид нагружения/схема испытания | Стандарт |
|---|------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Компрессионный одометр | Песок средний рыхлый ($e=1,03$) в воздушносухом состоянии | Ступенчатое нагружение 50-75-100-125-150-250 кПа | ГОСТ-12248.4-2020 |
| 2 | Компрессионный одометр | Песок средний рыхлый ($e=1,03$) в воздушносухом состоянии | Ступенчатое нагружение 50-100-150-250-450 кПа | ГОСТ-12248.4-2020 |
| 3 | Компрессионный одометр | Песок средний рыхлый ($e=1,12$) в водонасыщенном состоянии | Ступенчатое нагружение 50-75-100-150-250 кПа | ГОСТ-12248.4-2020 |
| 4 | Компрессионный одометр | Песок средний рыхлый ($e=1,12$) в водонасыщенном состоянии | Ступенчатое нагружение 50-100-150-250-450 кПа | ГОСТ-12248.4-2020 |

Таблица 2

Характеристики образцов грунта.

| Грунт | Прибор Наименование | Весы, линейки | | | | Набор сит | | | | | |
|--|---------------------------|---|---|--------------|------|-----------|-------|-------|---------|-----------|---------|
| | | $\gamma_s, \frac{\text{гР}}{\text{см}^3}$ | $\gamma_w, \frac{\text{гР}}{\text{см}^3}$ | $\omega, \%$ | e | A5, % | A2, % | A1, % | A0,5, % | A 0,25, % | A0,1, % |
| Песок мелкий рыхлый в воздушносухом состоянии | Физические характеристики | 2,65 | 1,3 | 0 | 1,03 | | | | | | |
| | Гранулометрический состав | | | | | 1,6 | 4,6 | 8,2 | 22,4 | 56,3 | 6,9 |
| Песок мелкий рыхлый в водонасыщенном состоянии | Физические характеристики | 2,65 | 1,3 | 100 | 1,03 | | | | | | |
| | Гранулометрический состав | | | | | 1,6 | 4,6 | 8,2 | 22,4 | 56,3 | 6,9 |

После обработки результатов испытания были установлены зависимости абсолютных вертикальных деформаций от вертикальных напряжений (см. рис 1), а также относительных вертикальных деформаций от вертикальной нагрузки (см. рис. .2).

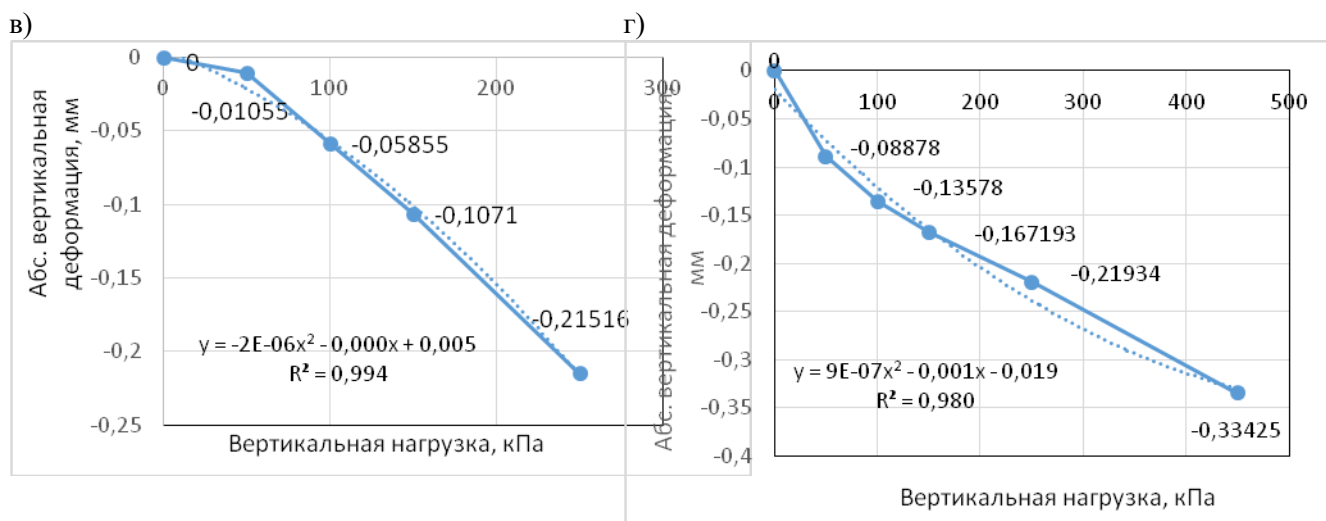
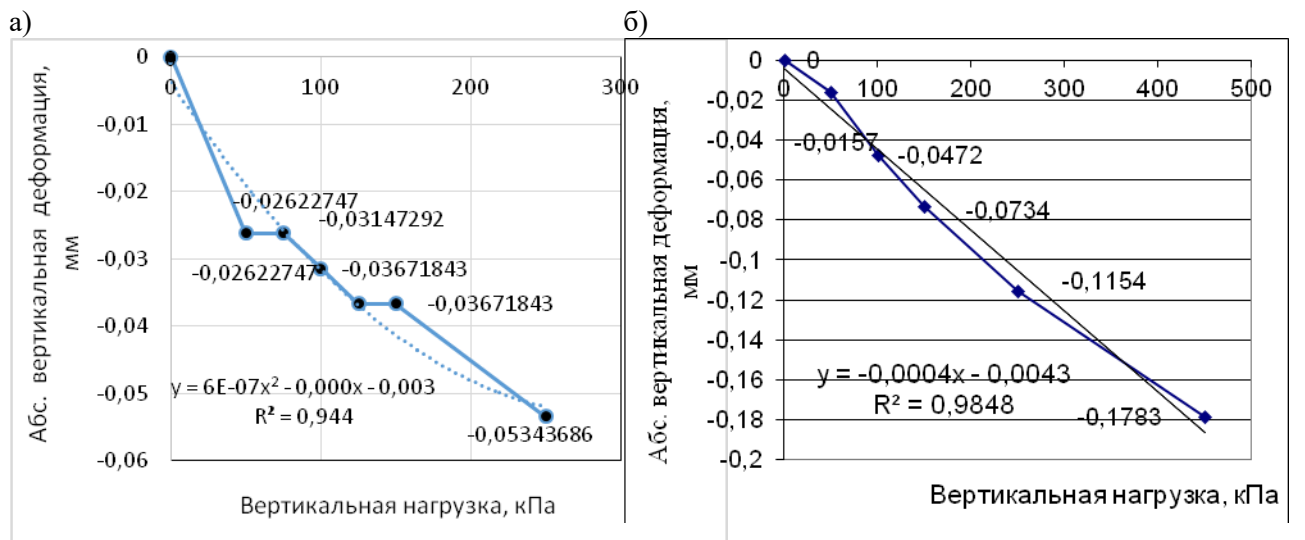
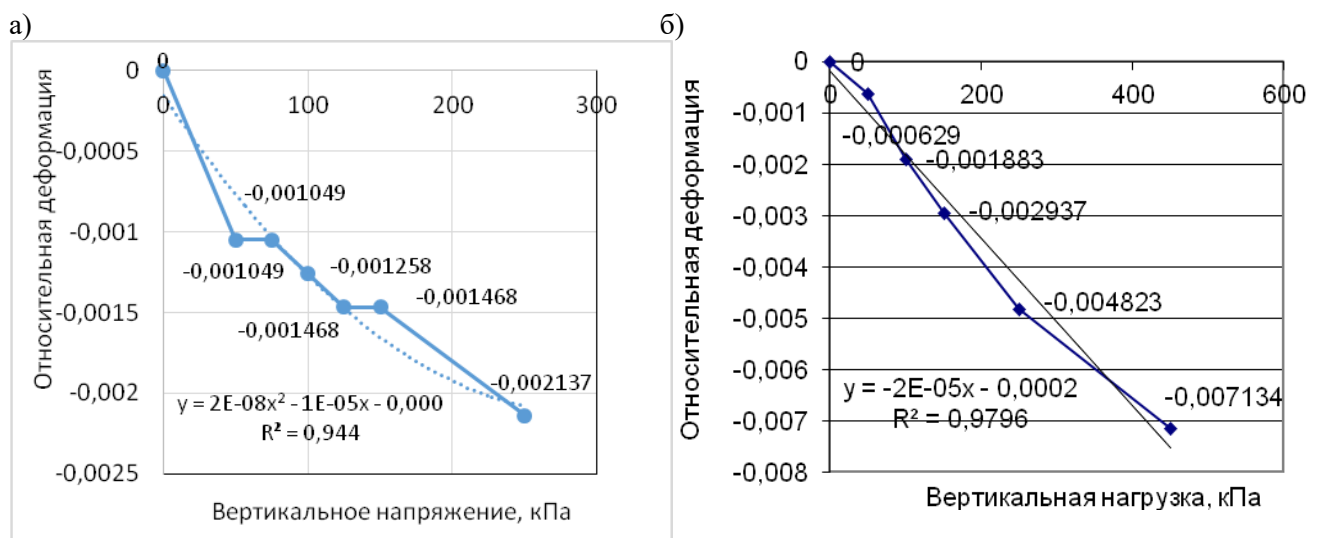


Рис. 1. Зависимость абсолютной вертикальной деформации от напряжения для испытаний 1, 2, 3 и 4 по табл. 1 соответственно а, б, в и г.



в) г)

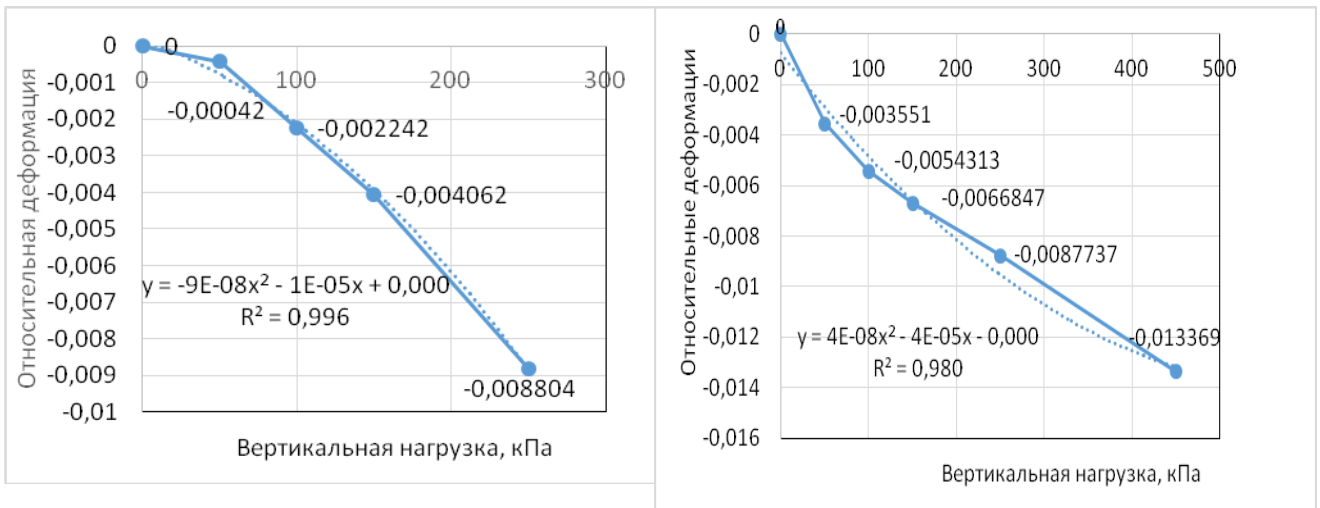


Рис. 2. Зависимость относительной вертикальной деформации от напряжения для испытаний 1, 2, 3 и 4 по табл. 1 соответственно а, б, в и г.

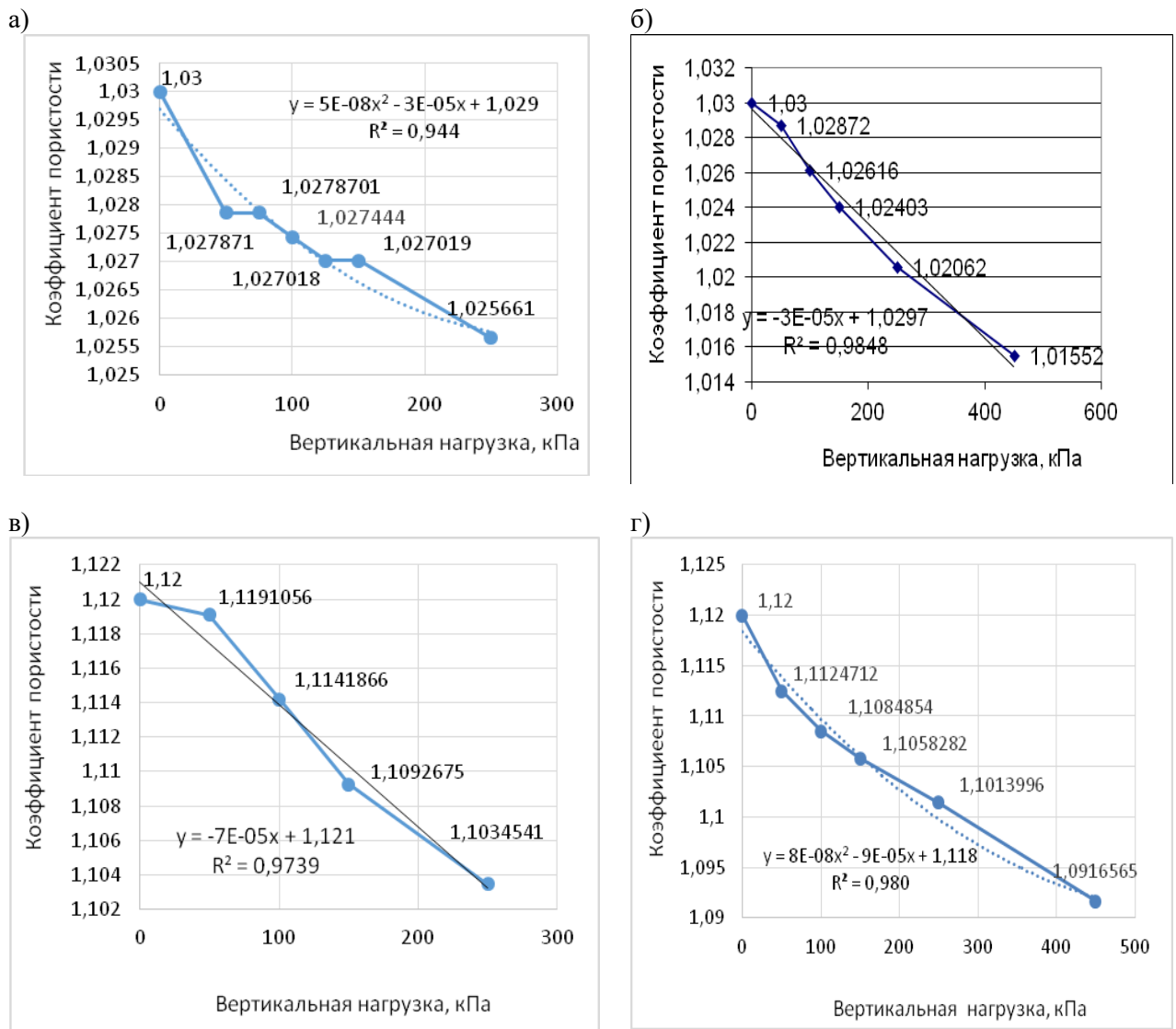


Рис. 3. Компрессионная кривая для испытаний 1, 2, 3 и 4 по табл. 1 соответственно а, б, в и г.

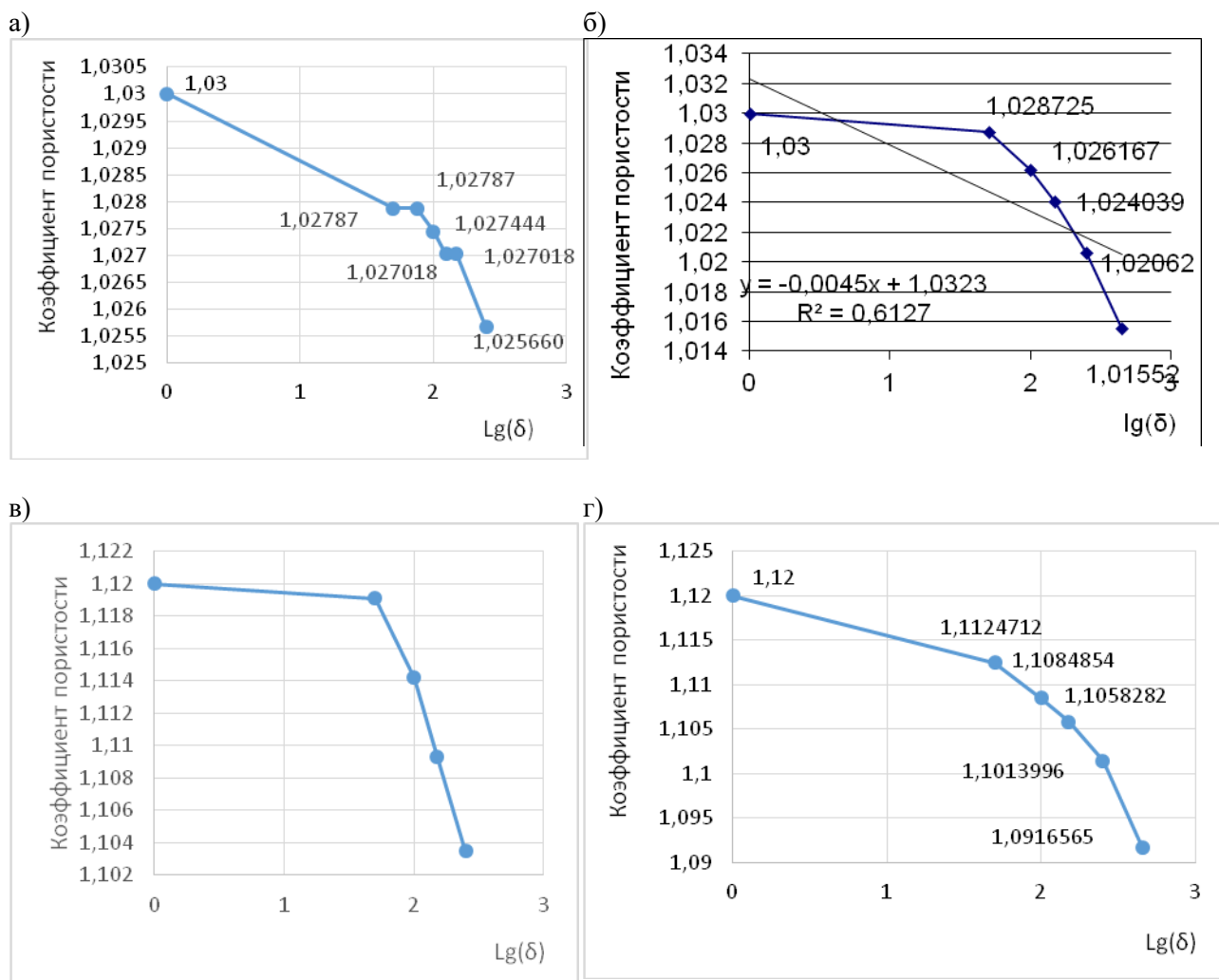


Рис. 4. Компрессионная кривая в полулогарифмическом виде для испытаний 1, 2, 3 и 4 по табл. 1 соответственно а, б, в и г.

После проведения лабораторных испытаний для исследуемого грунта с естественной влажностью и в водонасыщенном состоянии установили зависимости абсолютной вертикальной деформаций от напряжения (рис. 1), относительной вертикальной деформации от напряжения (рис. 2), а также компрессионные зависимости (рис. 3 и 4).

В результате работы в полной мере ознакомились с методикой проведения испытаний методом компрессионного сжатия, выработали практические навыки проведения испытаний на специализированном оборудовании, а также навыки использования справочной и нормативной литературы в области инженерных изысканий

Библиографический список литературы:

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов с

комментариями к ГОСТ 12248-2010 [Текст]: монография. 2-е изд., доп. и испр. – М.: ООО «Прондо», 2014. – 812 с.

2. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. [электронный ресурс] – URL: http://www.geogr.msu.ru/cafedra/geom/uchd/materialy/spetzkurs/gost_25100_2011.pdf. Дата обращения: 18.01.2020.

3. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096093>. Дата обращения: 18.01.2020.

4. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12248-2010>. Дата обращения: 18.01.2020.

5. Прочностные характеристики грунтов в условиях прямого среза по методу гост 12248 / Грачева Ю.В., Тарасеева Н.И., Хрипунова М.С., Крылов А.С. // Образование и наука в современном мире. Инновации. №2 (33). 2021. С. 99-103.

6. Тарасеева Н.И. Обзор методики применения приборов компрессионного сжатия и одноплоскостного среза в исследовательской деятельности магистрантов / Н.И. Тарасеева, Ю.В. Грачева, А.С. Володин // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование.– №2 (11). – 2020.– С.67-72.

7. Грачева Ю.В. Испытание грунта методом компрессионного сжатия в научно-исследовательской деятельности студентов / Ю.В. Грачева, М.С. Игольников, Д.П.Крюков, И.В. Анненьков // Образование и наука в современном мире. Инновации. №5 (36). 2021. С. 81-88.

8. СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». СП (Свод правил) от 29 октября 1996 года №47.13330.2010.

9. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Дата введения 1998-03-01. МГСН 2.07-01 Система нормативных документов в строительстве московские городские строительные нормы основания, фундаменты и подземные сооружения. Дата введения 2003-04-22.

10. СП 50-102-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и устройство свайных фундаментов. Одобрен для применения постановлением Госстроя России N 96 от 21 июня 2003 г.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ
ПРОЦЕССОВ ГИГРОСТАТИКИ**

Еремкин Александр Иванович
заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция»,
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

Пономарева Инна Константиновна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Информационное
обеспечение
управления и производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
e-mail: inna.ok007@rambler.ru

Шилова Алина Андреевна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

Танеева Наталья Николаевна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

**THEORETICAL BASIS OF EVALUATION CRITERIA
HYGROSTATIC PROCESSES**

Eremkin Alexander Ivanovich
head of the Department «Heat and Gas Supply and Ventilation»,
Doctor of Technical Sciences, Professor
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: tgv@mail.ru

Ponomareva Inna Konstantinovna
candidate of economical sciences, associate professor «Information support management
and production»
FGBOU VO «Penza State University»
e-mail: inna.ok007@rambler.ru

Shilova Alina Andreevna
student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: tgv@mail.ru

Taneyeva Natalya Nikolaevna
student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: tgv@mail.ru

Аннотация: в статье определены комфортные параметры искусственного микроклимата в рабочей зоне, применительно к производственным помещениям промышленных предприятий.

Ключевые слова: температура, влага, кондиционирование воздуха, микроклимат.

Abstract: The article defines the comfortable parameters of the artificial microclimate in the working area, in relation to the industrial premises of industrial enterprises.

Key words: temperature, moisture, air conditioning, microclimate.

Предлагаемое исследование гигростатики первоначально сводится к теоретическому обоснованию изотерм сорбции (увлажнение) и десорбции (сушка) текстильных волокон и смесок, состоящих из различных волокон в виде полуфабрикатов, и самой пряжи в увязке с формой связи влаги с материалом с целью подтверждения точности полученных результатов.

В процессе взаимодействия текстильных волокон с кондиционированным воздухом молекулы водяных паров из воздуха притягиваются к материалу за счёт неуравновешенных на поверхности молекул, уменьшая их избыточную энергию. При этом начальная стадия поглощения сопровождается образованием первого слоя сорбированной влаги на поверхности волокон толщиной в одну молекулу. По данным А.В. Лыкова процесс образования мономолекулярного слоя начинается при самых минимальных значениях φ , заканчивается при $\varphi = 10\%$ и на изотерме сорбции и десорбции характеризуется выпуклостью к оси влагосодержания. В процессе последующего взаимодействия ударяющиеся молекулы водяных паров вступают во взаимодействие с молекулами монослоя и за счёт созданного поверхностными молекулами силового поля сорбируются на монослой, образуя второй и последующие слои адсорбированной влаги.

По данным и других авторов процесс полимолекулярной адсорбции протекает вплоть до $\varphi = 80 - 90\%$ и на изотерме сорбции вначале, при средних значениях φ , определяется прямолинейным участком с последующим плавным отклонением прямой в кривую выпуклостью к оси φ . Данное отклонение можно объяснить началом преобладания капиллярной конденсации над полимолекулярной адсорбцией. Следовательно, можно предположить, что, начиная от $\varphi = 60\%$ и до $\varphi = 80 - 90\%$, поглощение влаги осуществляется как за счёт полимолекулярной адсорбции, так и капиллярной конденсации.

Известно, что при увеличении φ свыше $80 - 90\%$ почти все микропоры заполняются капиллярной влагой с образованием вогнутых менисков жидкости, над поверхностью

которых понижается давление насыщенного пара, и за счёт этого осуществляется конденсация паров влаги из воздуха. Преобладающее образование менисков является заключительной стадией сорбционного процесса и началом массовой капиллярной конденсации. На изотерме сорбции область капиллярной конденсации в чистом виде характеризуется резким возрастанием W_p и значительным отклонением ветви изотермы вогнутостью к оси φ с последующим переходом в вертикальную прямую с незначительным углом наклона к данной оси.

Выявленные отличительные признаки изотермы сорбции и десорбции рассматриваемых материалов являются **первым критерием**, позволяющим судить о соответствии любого способа экспериментального определения W_p целям изучения указанных процессов и точности полученных значений данной величины.

Аналогичную оценку можно давать по выявленному гистерезису, который свидетельствует о неравновесном характере процесса, начало которого должно совпадать с процессом образования капиллярной конденсации. Учитывая мелкопористую структуру текстильных волокон, особенно натуральных и искусственных, можно предположить, что гистерезис может образовываться от нулевого удельного влагосодержания волокон U в зоне мономолекулярной адсорбции, когда уже в незначительной части совсем тонких микропор происходит капиллярная конденсация, в то время как в более крупных микропорах протекает адсорбция влаги. В то же время у синтетических волокон, имеющих более плотную и упорядоченную структуру, явление гистерезиса может начинаться с некоторого значения φ , а в области мономолекулярной адсорбции капиллярная конденсация может отсутствовать. Для всех волокон и смесок по мере возрастания φ величина гистерезиса увеличивается и достигает наибольшего значения в области максимального гигроскопического состояния.

Таким образом, явно выраженная гистерезисная петля, выявленная в полном диапазоне изменения φ от 0 до 100 %, будет свидетельствовать о точности полученных результатов по W_p и являться **вторым критерием** достоверности результатов исследований.

При решении вопросов оптимизации режима работы локальных СТКВ необходимо предельно точно установить область преобладания отдельных форм связи влаги с материалом и учитывать их при выборе температурно-влажностного режима в производственных помещениях.

При определении границ форм связи влаги с текстильными волокнами следует воспользоваться величиной энергии связи, характеризуемой как адсорбционный

потенциал Поляни (ε), который выражает работу, совершаемую адсорбционными силами для перемещения моля пара из среды к поверхности материала, и равен:

$$\varepsilon = R \cdot T \cdot \ln \frac{P_n}{P_U} = RT \ln \frac{1}{\varphi}, \quad (1)$$

где ε – адсорбционный потенциал, Дж/кмоль; R – универсальная газовая постоянная – $8,31 \cdot 10^3$, Дж/(кмоль·К); T – абсолютная температура, К; P_n – давление насыщенного пара свободной воды при данной температуре, н/м²; P_U – парциальное давление пара воды при той же температуре над материалом, н/м².

Из анализа адсорбционного потенциала можно видеть, что энергия связи влаги с материалом при изотермических условиях однозначно определяется величиной парциального давления водяного пара над поверхностью материала или, что пропорционально, степенью его сухости. Основываясь на данном положении и доказательстве, выдвинутом А.В. Лыковым, о равенстве по абсолютной величине энергии связи химическому потенциалу массопереноса $\varepsilon = |\mu|$, определяемому из выражения

$$\mu = -R \cdot T \cdot \ln \varphi, \quad (2)$$

можно обнаружить наличие характерных точек на ломаной кривой в координатах:

степень сухости $\left(\frac{1}{U_p} \right)$ – химический потенциал μ . Данные точки будут с некоторой

условностью характеризовать границы преобладания отдельных форм связи влаги с материалом. Если на изотерме сорбции в координатах $\frac{1}{U_p} = f(\mu)_i$ будут

обнаруживаться сингулярные точки при $\varphi = 10, 60, 80-90 \%$, которые свидетельствуют о границах перехода между отдельными видами адсорбционно и капиллярно связанной влаги, то это будет **третьим критерием**, подтверждающим надёжность полученных результатов исследований гигростатики.

Известно, что энергия связи влаги с материалом является потенциалом массопереноса. Примем за движущую силу массопереноса в гигроскопической области градиент μ , который выражает приращение внутренней энергии материала при увеличении его массы на единицу и является функцией U и T . При данных рассуждениях, выражая параметры среды t и φ через μ , используя для этого уравнение (2), установим обратную функциональную связь $U_p = f(\mu)_i$, которая показывает, что с возрастанием U_p величина $|\mu|$ уменьшается, и при максимальной гигроскопической влажности при

$\varphi = 100\%$ $\mu = 0$. Таким образом, полученные изотермы сорбции и десорбции представим в виде зависимости $U_p = f(\mu)_t$. Эта зависимость является характеристической, так как она отображает связь между удельным влагосодержанием текстильных волокон и химическим потенциалом массопереноса.

Для теоретического обоснования характеристического уравнения $U_p = f(\mu)_t$, основываясь на молекулярно-кинетических представлениях о влагопереносе, представим, что вблизи поверхности материала всегда имеет место макроскопическое движение молекул водяных паров в направлении от большего потенциала к меньшему, выраженному через μ , которые обладают кинетической энергией и, следовательно, импульсом. В свою очередь, поверхностным молекулам материала также свойственно наличие импульса. При соударении с ними молекулы водяных паров передают им некоторый импульс, равный изменению количества движения, или сами получают его от них в зависимости от направленности процесса, и это при сорбции или десорбции вызывает соответственно уменьшение или увеличение поверхностной энергии, которую можно выразить через изменения приращения μ . Известно, что в области одной формы связи влаги с материалом, в частности, при полимолекулярной адсорбции, на поверхности раздела твёрдая фаза и адсорбированная влага, независимо от направленности процесса, действует закон сохранения импульса между молекулами материала и водяных паров, величина которого определяется прямо пропорциональной зависимостью между количеством адсорбированной или десорбированной влаги U и корнем квадратным из химического потенциала $\sqrt{\mu}$, выражающего изменение поверхностной энергии при влагообмене.

Исходя из этого и согласно теории размерностей, характеристическое уравнение для условной сорбции (увлажнение) и десорбции (сушка) исследуемых многокомпонентных материалов в области полимолекулярной адсорбции примет вид:

$$U_{p(T)}^{(c)(\ddot{a})} = U_i^{(c)(\ddot{a})} \sqrt{\frac{\mu_i}{\mu_{\ddot{a}}}}, \quad (3)$$

В данном уравнении имеются всего две константы U_m и μ_m , которые выражают конкретный физический смысл и имеют правдоподобные значения. Это подтверждает преимущество полученного выражения перед другими для определения U_p и является одним из критериев правильности полученного выражения. При этом константа μ_m является постоянной величиной для всех видов перерабатываемых волокон и смесок, определяется из выражения (2) при $\varphi = 10\%$ и $t = 20^\circ\text{C}$ и характеризует завершение

мономолекулярной адсорбции. В свою очередь, U_m является влажностной характеристикой при определении U_p и количественно отображает величину монослоя, которая зависит от вида перерабатываемого материала и направленности процесса и, таким образом, делает полученное характеристическое уравнение (3) универсальным, позволяющим определить U_p для любого вида перерабатываемого материала при условиях сорбции и десорбции и цикличности этих условий.

Согласно принятым теоретическим предпосылкам, уравнение (3) справедливо только в области полимолекулярной адсорбции в интервале $\varphi = 10-60\%$. Однако использование в качестве потенциала переноса массы вещества энергии связи влаги с материалом, которая приложима как к мономолекулярной, так и полимолекулярной адсорбции, позволяет предположить применимость полученного выражения (3) с практической точностью до 15 % для расчетов дополнительно в зоне мономолекулярной адсорбции и в смешанной области. Целесообразность учёта направленности процесса можно обосновать тем, что при сорбции до максимального гигроскопического состояния волокна значительно набухают, и при десорбции в условиях производства линейные деформации полностью не успевают релаксироваться, и это вызывает остаточное увеличение условной поверхности микропор. Величина U_m , как константа уравнения (3) может определяться согласно данному выражению методом наименьших квадратов, по результатам прямых экспериментальных измерений U_p в интервале изменения $\varphi = 10-60\%$ при сорбции и после максимального гигроскопического увлажнения 60–10 % при десорбции, по уравнению

$$U_i^{(\tilde{n})(\ddot{a})} = \frac{\sum U_{\delta}^{(\tilde{n})(\ddot{a})} \sqrt{\frac{\mu_i}{\mu_{\hat{a}}}}}{\sum \frac{\mu_i}{\mu_{\hat{a}}}}, \quad (4)$$

Величины U_m , найденные по уравнению (4) и полученные экспериментально по изотермам сорбции или десорбции, количественно должны близко совпадать в пределах точности до 10 % и, таким образом, подтверждать справедливость полученных экспериментальных значений U_p .

С помощью U_m уравнение (3) можно использовать также для определения U_p смесей, состоящих из различных волокон без проведения дополнительных экспериментов. В данном случае U_m определяется аналитически из выражения (5) как средневзвешенная величина, согласно выявленным U_m отдельных компонентов смеси:

$$\bar{U}_M^{(c)(д)} = P_1 U_{M(1)}^{(c)(д)} + P_2 U_{M(2)}^{(c)(д)} + \dots + P_n U_{M(n)}^{(c)(д)} = \sum_1^n P U_M^{(c)(д)}. \quad (5)$$

Данное выражение справедливо для определения U_p как в условиях сорбции, так и десорбции. Для этого необходимо принимать только соответствующие значения U_M , определяемые из выражения (4) или экспериментально в зависимости от направленности процесса.

Часто в шерстопрядильном производстве в смеску добавляются обраты, содержащие все компоненты данной смеси. В этом случае для определения U_p , с учётом добавок, величину U_M следует устанавливать из уравнения

$$\bar{U}_{M(0)}^{(c)(д)} = \bar{U}_M^{(c)(д)} (P_0 + 1). \quad (6)$$

Отметим, что константы U_M и μ_M , полученные экспериментальным или расчётным способом, совместно с уравнением (3) с достаточной точностью до 10 % описывают экспериментальные кривые $U_p = f(\mu_{\hat{a}})_i$, что является **четвертым критерием** оценки правильности полученного характеристического уравнения (3) и выбора методики экспериментальных исследований гигростатики.

При рассмотрении гигростатики процессов массообмена необходимо характеризовать влажностное состояние волокон через химический потенциал массопереноса μ_v , который предлагается определять аналитически из уравнения

$$\mu_v^{(c)(д)} = \frac{(U_M^{(c)(д)})^2 \mu_M}{(U_M^{(c)(д)})^2}. \quad (7)$$

Полученное характеристическое уравнение (3) является исходным условием для определения истинной удельной изотермической массоёмкости отдельных волокон и смесок, как первая производная от влагосодержания по химическому потенциалу при постоянной температуре:

$$C_\mu^{(\hat{n})(\hat{a})} = \left(\frac{dU}{d\mu_{\hat{a}}}_t \right).$$

Исходя из этого, находим интересующую нас производную, из которой определится величина C_μ для отдельных волокон:

$$C_{\mu}^{(\ddot{n})(\ddot{a})} = - \left(\frac{U_i^{(\ddot{n})(\ddot{a})} \sqrt{\mu_i}}{2\sqrt{\mu_a^3}} \right), \quad (8)$$

В данном выражении полученный в результате дифференцирования знак минус означает, что положительному приращению dU соответствует отрицательное приращение $d\mu$. В дальнейшем в практических расчётах полученный знак не учитывается, и количественные значения C_{μ} рассматриваются по абсолютной величине.

С помощью данного уравнения посредством U_M можно оценивать влагоаккумулирующую способность как отдельных волокон, так и смесей, состоящих из различных волокон, с учётом направленности процесса влагообмена, изменения при этом гигроскопических свойств материалов, а также проанализировать формы связи влаги с материалами. Изложенное можно наглядно проследить на графике зависимости $C_{\mu} = f(\mu)_i$

С помощью величины C_{μ} можно оценивать при различных значениях μ перераспределение влаги между отдельными составляющими смеси. При этом представляет практический интерес определение количества влаги, перешедшей из одного материала к другому, так как при изменении W отдельных составляющих смеси происходит существенное ухудшение их физико-механических свойств, хотя W всей смеси может оставаться постоянной. Для этого воспользуемся элементарными соотношениями термодинамики, согласно которым можно количество влаги $G_{вл}$ в кг, перешедшего от одного материала к другому при различных μ , определить из выражения

$$G_{вл}^{(c)(d)} = C_{\mu}^{(c)(d)} G_c(\mu_2 - \mu_1), \quad (9)$$

где μ_1 и μ_2 – химические потенциалы массопереноса взаимно контактирующих материалов, Дж/кмоль.

Вместе с тем полученное уравнение (9) позволяет отметить, что при термодинамическом равновесном состоянии, независимо от C_{μ} и U_p отдельных составляющих смеси, имеет место равенство значений их μ . Значит, градиент массопереноса между ними отсутствует и влагопереноса между контактирующими волокнами не происходит. Данное положение позволит при исследовании гигродинамики рассматриваемых процессов принять смесь как единое тело, внутри которого влагообмена не происходит, а каждая составляющая смеси самостоятельно обменивается массой с концентрированным воздухом. При определении температурно-влажностного режима воздуха в производственных помещениях очень важно в каждом конкретном

случае учитывать микроструктуру перерабатываемых волокон, выраженную через $F_{\text{пор}}$. Чтобы определить $F_{\text{пор}}$, необходимо знать величину адсорбированного монослоя U_m и среднюю величину поверхности A_0 , занимаемой одной молекулой. Количество мономолекулярной влаги для отдельных волокон определяется согласно предложенному в данном разделе методу. В свою очередь, очень трудно точно установить величину A_0 , так как она зависит от состояния адсорбированных молекул на поверхности материала.

Методом логических рассуждений по известному количеству молекул в монослое и площади, занимаемой одной молекулой, значение $F_{\text{пор}}$ для отдельных волокон для условий сорбции и десорбции можно определить из выражения

$$F_{\text{пор}}^{(c)(д)} = \frac{U_m^{(c)(д)} \cdot N \cdot A_0}{M}. \quad (10)$$

Справедливость данных рассуждений подтверждается путём сравнения величины $F_{\text{пор}}$ с данными, полученными другими методами. Учитывая направленность процесса, характеризуемую в данном уравнении величиной U_m , можно предположить, что $F_{\text{пор}}$ при десорбции будет больше, чем при сорбции. Это объясняется тем, что после набухания волокна не успевают вернуться в первоначальное линейное состояние и поэтому такое остаточное явление вызывает увеличение $F_{\text{пор}}$.

Библиографический список литературы:

1. Сотников А.Г., Боровицкий А.Г. Систематизация и обобщение характеристик местных вытяжных устройств – основа инженерной методики проектирования эффективных СПВ // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 6(32). С. 54-59.
2. Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л. Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах. СПб.: Издательство «Лань», 2017. - 252 с.
3. Староверов И.Г. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Справочник проектировщика. - М.: Стройиздат, 1977 - 502с.
4. Богословский В.Н., Новожилов В.И., Симаков Б.Д., Титов В.Н. Отопление и вентиляция. Часть II. - М.: Стройиздат, 1976 - 439с.
5. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. - М.: Стройиздат, 1978 - 144с.

6. Eremkin A.I., Ponomareva I.K. Analysis of the microclimate of the halls of worship. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. С. 012005.

7. Ерёмкин А.И., Аверкин А.Г., Пономарева И.К. Разработка и апробация методики расчета воздухообмена на основе определения концентрации сажи и копоти в воздухе при сгорании церковных свечей в православных культовых сооружениях // *Приволжский научный журнал*. - 2022. 2 (62). С. 119-127.

8. Ерёмкин А.И., Аверкин А.Г., Пономарева И.К., Орлова Н.А., Мишин А.А. Мочалов А.В. Комплексное решение локализации загрязнений в процессе сгорания церковных свечей в православных сооружениях // *Региональная архитектура и строительство*. - 2022. 2 (51). С. 104-116.

9. Ерёмкин А.И., Пономарева И.К., Мишин А.А. Мочалов А.В. Преимущества вытесняющей вентиляции используемых в зданиях различного назначения // *Образование и наука в современном мире. Инновации*. - 2022. 3 (40). С. 168-175.

МНОГОШАГОВЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Клейменов Артем Андреевич

аспирант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Данилов Александр Максимович

доктор технических наук, профессор, главный редактор

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

MULTISTEP STOCHASTIC MODELS

Kleymenov Artem Andreevich

graduate student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Danilov Alexander Maxsimovich

doctor of science in engineering, professor, Chief Editor

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Аннотация: Рассматриваются методы решения технико-экономических задач на основе многошаговых стохастических моделей; иллюстрируются на конкретных примерах.

Ключевые слова: стохастические модели, многошаговые задачи, методы решения.

Abstract: the article discusses methods for solving technical and economic problems based on multi-step stochastic models; they are illustrated with specific examples.

Key words: stochastic models, multi-step problems, solution methods.

Одним из основных подходов к решению стохастических задач является представление задачи в форме, позволяющей использовать методы нелинейного или динамического программирования. Многошаговые стохастические задачи возникают тогда, когда управляемый процесс не полностью определяется начальным состоянием системы и выбранным управлением, а в значительной степени зависит от случая, например, если нельзя точно определить состояние системы на каждом этапе или если переменные, характеризующие состояние системы, являются случайными величинами с известными законами распределения [1...4].

Так, к стохастической многошаговой задаче приводится задача планирования на длительный период, когда нельзя точно указать значения всех нормативов и коэффициентов, так как они могут измениться под влиянием непредвиденных причин (задачи управления запасами, комплектования парка оборудования при неизвестных заказах, планирования развития транспорта и т.д.).

Особую актуальность решения этих задач приобретают в условиях неустойчивого финансового рынка. Проиллюстрируем их решение на практических примерах.

Рантье вложил финансовые средства на счета двух финансовых компаний в сумме x и y рублей на условиях ежемесячного начисления процентов. Проценты прибыли в расчете на 1 месяц в этих компаниях соответственно равняются $r_1 \cdot 100\%$ и $r_2 \cdot 100\%$. Предполагая, что расчетные надежности работы компаний составляют $p_1 \cdot 100\%$ и $p_2 \cdot 100\%$ (соответственно вероятности банкротств – $(1 - p_1), (1 - p_2)$), определить такую последовательность ежемесячного снятия прибыли со вкладов на счетах финансовых компаний, которая обеспечила бы максимальную ожидаемую прибыль в течение трех месяцев.

Нетрудно убедиться, что рассматриваемая задача сводится к задаче стохастического динамического программирования. Максимальная ожидаемая прибыль в первом месяце (в конце первого этапа) с учетом вероятностей надежной работы компаний составит

$$\varphi_1(x, y) = \max \begin{cases} p_1 r_1 x, \\ p_2 r_2 y. \end{cases}$$

В течение $N + 1$ месяца ожидаемая прибыль

$$\varphi_{N+1}(x, y) = \max \begin{cases} \varphi_{N+1}^{(1)}(x, y) \\ \varphi_{N+1}^{(2)}(x, y) \end{cases} = \max \begin{cases} p_1 (r_1 x + \varphi_N(x, (1 + r_2)y)), \\ p_2 (r_2 y + \varphi_N((1 + r_1)x, y)). \end{cases}$$

Получили функциональное уравнение Беллмана.

Максимальная ожидаемая прибыль в течение трех месяцев будет равна

$$\varphi_3(x, y) = \max \begin{cases} p_1 (r_1 x + \varphi_2(x, (1 + r_2)y)), \\ p_2 (r_2 y + \varphi_2((1 + r_1)x, y)). \end{cases}$$

Легко определится оптимальная стратегия рантье по ежемесячному снятию процентов со вкладов. Для определенности примем

$$r_1 = 0,1; r_2 = 0,15; p_1 = 0,9; p_2 = 0,8; x = y = 1 \text{ млн. руб.}$$

Имеем

$$\varphi_3(1,1) = \max \left\{ \underline{0,9(0,1 \cdot 1 + \varphi_2(1; 1,15 \cdot 1))}; 0,8(0,15 \cdot 1 + \varphi_2(1,1; 1)) \right\};$$

$$\begin{aligned} \varphi_2(1;1,15) &= \max \left\{ 0,9 \left(0,1 \cdot 1 + \varphi_1(1;1,15^2) \right); 0,8 \left(0,15 \cdot 1,15 + \varphi_1(1,1 \cdot 1;1,15) \right) \right\}; \\ \varphi_2(1,1;1) &= \max \left\{ 0,9 \left(0,1 \cdot 1,1 + \varphi_1(1,1;1,15 \cdot 1) \right); 0,8 \left(0,15 \cdot 1 + \varphi_1(1,1^2;1) \right) \right\}; \\ \varphi_1(1,1;1,15^2) &= \max \left\{ 0,9 \cdot 0,1 \cdot 1; 0,8 \cdot 0,15 \cdot 1,15^2 \right\} = \max \{0,09; 0,1587\} = 0,1587; \\ \varphi_1(1,1;1,15) &= \max \left\{ 0,9 \cdot 0,1 \cdot 1,1; 0,8 \cdot 0,15 \cdot 1,15 \right\} = \max \{0,099; 0,138\} = 0,138; \\ \varphi_1(1,1^2;1) &= \max \left\{ 0,9 \cdot 0,1 \cdot 1,1^2; 0,8 \cdot 0,15 \cdot 1 \right\} = \max \{0,1089; 0,12\} = 0,12. \end{aligned}$$

Так что

$$\begin{aligned} \varphi_2(1;1,15) &= \max \left\{ 0,9 \left(0,1 = 0,1587 \right); 0,8 \left(0,1725 = 0,138 \right) \right\} = \\ &= \max \{0,23283; 0,2484\} = 0,2484; \\ \varphi_2(1,1;1) &= \max \left\{ 0,9 \left(0,11 + 0,138 \right); 0,8 \left(0,15 + 0,12 \right) \right\} = \\ &= \max \{0,2232; 0,216\} = 0,2232; \\ \varphi_3(1,1) &= \max \left\{ 0,9 \left(0,1 + 0,2484 \right); 0,8 \left(0,15 + 0,2232 \right) \right\} = \\ &= \max \{0,31356; 0,29856\} = 0,31356, \end{aligned}$$

$$\left(\varphi_3(1,1) = 0,9 \left(0,1 + 0,8 \left(0,1725 + 8,8 \cdot 0,15 \cdot 1,15 \right) \right) = 0,31356 \text{ млн.руб.} \right).$$

Поскольку $\varphi_3^{(1)}(1,1) > \varphi_3^{(2)}(1,1)$, для получения максимальной прибыли после первого этапа (через 1 месяц) проценты следует снять из первой компании. При этом максимум достигается при $\varphi_2^{(2)}(1;1,15) = 0,2484$ ($\varphi_2^{(2)}(1;1,15) > \varphi_2^{(1)}(1;1,15)$), то есть когда на втором этапе (через 2 месяца) проценты снимаются из второй компании.

Из предыдущего следует, что значение $\varphi_2(1;1,15) = 0,2484$ достигается при $\varphi_1^{(2)}(1,1;1,15) > \varphi_1^{(1)}(1,1;1,15)$, то есть на третьем этапе (через 3 месяца) проценты надо снять из второй компании.

Таким образом, ожидаемая максимальная прибыль раньше в течение трех месяцев составит 313560 рублей при соблюдении им оптимальной стратегии ежемесячного снятия прибыли последовательно со счетов первой, второй, второй компаний.

Необходимо помнить, что в случае, когда в течение трех месяцев не произойдет банкротств компаний, то фактическая прибыль при выбранной стратегии будет больше ожидаемой и составит:

$$100000 + 172500 + 172500 = 445000 \text{ рублей};$$

$$r_{1,x} = 100000 \text{ рублей}, r_{2,x} = 150000 \text{ рублей},$$

$$r_1(1+r_2)x = 172500 \text{ рублей,}$$

$$\varphi_3(1,1) = p_1 r_1 x + p_1 p_2 (1+r_2)x + p_1 p_2 p_2 (1+r_2)x = 313560 \text{ рублей.}$$

Приведем далее решение задачи, позволяющей определить оптимальный период вложения средств.

Физическое лицо для получения дохода вкладывает свободные средства в сумме x рублей на счета двух финансовых компаний. В предположении, что вероятности банкротств компаний соответственно равны $(1-p_1)$ и $(1-p_2)$, а ежемесячные прибыли составляют $r_1 \cdot 100\%$ и $r_2 \cdot 100\%$, определить оптимальную стратегию вложения средств на счета компаний в течение $(N+1)$ месяцев.

Пусть в первую компанию вкладываются kx рублей, во вторую – $(1-k)x$ рублей. В конце первого месяца сумма ожидаемого остатка на счетах компаний составит:

$$q_1(k_1) = p_1(1+r_1)k_1x + p_2(1+r_2)(1-k_1)x.$$

Имеем:

$$q_1(k_1) = p_1(1+r_1)x - p_2(1+r_2)x.$$

Следовательно, необходимое условие экстремума имеет вид:

$$p_1(1+r_1) = p_2(1+r_2),$$

что в общем случае невыполнимо.

Таким образом, наибольшее значение $q_1(k_1)$ достигается на конце интервала $[0,1]$, а именно:

$$\varphi_1 = q_1(k_1)|_{\text{наиб}} = \max \begin{cases} p_1(1+r_1)x; (k_1=1); \\ p_2(1+r_2)x; (k_1=0). \end{cases}$$

Предположим, что последовательность вложений средств в оставшиеся N месяцев является оптимальной. Тогда наибольшая ожидаемая сумма на счетах компаний в конце $N+1$ месяца будет равна

$$\varphi_{N+1} = p_1(1+r_1)k_{N+1}\varphi_N + p_2(1+r_2)(1+k_{N+1})\varphi_N.$$

Аналогично предыдущему наибольшее значение φ_{N+1} достигается на конце интервала $[0,1]$. Отсюда

$$\varphi_{N+1} = \max \begin{cases} p_1(1+r_1)\varphi_N, \\ p_2(1+r_2)\varphi_N. \end{cases}$$

Таким образом, наибольшая ожидаемая сумма остатка определяется значениями $p_1(1+r_1)$ и $p_2(1+r_2)$.

При $p_1(1+r_1) > p_2(1+r_2)$ оптимальная стратегия состоит во вложении средств в первую компанию, а при $p_1(1+r_1) < p_2(1+r_2)$ – во вторую. В частности, если $N+1=3$, $x=1$ млн.руб., $p_1=0,9$; $r_1=0,1$; $p_2=0,8$; $r_2=0,15$; $p_1(1+r_1) > p_2(1+r_2)$, то $0,99 > 0,92$.

Имеем

$$\varphi_1 = \max \begin{cases} 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \\ 0,8 \cdot 1,15 \cdot 1 \end{cases} = \max \begin{cases} 0,99 \\ 0,92 \end{cases} = 0,99,$$

$$\varphi_2 = \max \begin{cases} 0,99 \cdot 0,99 \\ 0,92 \cdot 0,99 \end{cases} = \max \begin{cases} 0,9801 \\ 0,9108 \end{cases} = 0,9801,$$

$$\varphi_3 = \max \begin{cases} 0,99 \cdot 0,9801 \\ 0,92 \cdot 0,9801 \end{cases} = \max \begin{cases} 0,970299 \\ 0,901692 \end{cases} = 0,970299$$

$$(\varphi_3 = (p_1(1+r_1))^3 x = 0,99^3 \cdot 1; \varphi_3 = p_1^3(1+r_1)^3 x).$$

Наилучшие результаты будут достигнуты лишь при вложении средств на короткий период, так как с течением времени за счет недостаточной надежности компаний ожидаемый суммарный остаток падает.

Предлагаемая методика применима и в случае, когда p_1 и p_2 есть функции времени.

Библиографический список литературы:

1. Данилов А.М., Гарькина И.А. Общий курс математики: моделирование процессов и систем. – Пенза: ПГУАС. – 2016. – 116 с.
2. Данилов А.М., Гарькина И.А. Интерполяция, аппроксимация, оптимизация: анализ и синтез сложных систем. – Пенза: ПГУАС. – 2014. – 168 с.
3. Гарькина И.А. Многоцелевые системы: формализация целей, оптимизация. Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. – 2017. – № 1 (4). - С. 92-95.
4. Гарькина И.А., Малышева К.С. Математическое моделирование: интерполяция, аппроксимация и оптимизация при анализе и синтезе сложных систем / Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2022. – № 5(42). – С. 107-113.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Куимова Елена Ивановна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «МиММ»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Стешин Кирилл Михалович

*студент группы 20ИСТ1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Спирин Иван Александрович

*студент группы 20Т
ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Яныкина Софья Дмитриевна

*студент группы 22Т
ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

**IMPROVING MEASURES TO ENSURE INDUSTRIAL SAFETY AT
ENTERPRISES MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX**

Kuimova Elena Ivanovna

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department. "MiMM"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Steshin Kirill Mikhailovich

*student of group 20IST1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

levickaya.lyu@yandex.ru

Spirin Ivan Alexandrovich

*student group 20T
FGBOU VO MGUTU im. K. G. Razumovsky*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Yanykina Sofya Dmitrievna

*student of group 22T
FGBOU VO MGUTU im. K. G. Razumovsky*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Аннотация: В представленной работе даётся анализ системы промышленной безопасности на предприятиях военно-промышленного комплекса РФ. Приводятся виды и типы систем по соблюдению промышленной безопасности, анализируются сильные и

слабые различных подходов в организации системы соблюдения правил промышленной безопасности.

Ключевые слова: *промышленная безопасность, техносферная безопасность, военно-промышленный комплекс, законодательство, система охраны труда.*

Abstract: *The presented work provides an analysis of the industrial safety system at enterprises of the military-industrial complex of the Russian Federation. The types and types of systems for compliance with industrial safety are given, the strengths and weaknesses of various approaches in organizing a system for compliance with industrial safety rules are analyzed.*

Key words: *industrial safety, technosphere safety, military-industrial complex, legislation, labor protection system.*

В Российской Федерации обеспечение промышленной безопасности на любых промышленных объектах является обязательным условием их функционирования. Предприятия оборонного комплекса не просто обязаны соблюдать нормы промышленной безопасности для промышленных предприятий, зачастую они являются просто жизненно-необходимым минимумом для функционирования подобного объекта. Ведь невыполнение (не соблюдение) требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте грозит не просто аварией, а мощными проблемами как для самого предприятия, так и, возможно, срывом производственного задания в цепи которого участвовало данное предприятие. В условиях проведения СВО данный аспект деятельности предприятий ОПК необходимо учитывать как при проектировании нового объекта, так и при реконструкции (модернизации имеющегося).

По данным руководителя Уральского управления Ростехнадзора Ткаченко В. М.: «Анализ результатов расследований несчастных случаев на предприятиях показал, что причинами стали: низкая трудовая и технологическая дисциплина, отсутствие надлежащего контроля над производственным процессом.» Именно такая формулировка с добавлением еще ряда факторов: высокий износ основных фондов, низкая квалификация персонала, являются основными фигурирующими причинами аварийности на предприятиях ОПК в основных документах, в открытом доступе.

По аналитическим данным (отчеты Ростехнадзора о проведении проверок в разных федеральных округах) можно сделать вывод о том, что в основном нарушения происходят из-за недостаточного контроля ОПО I-го класса. В данном случае речь идет о младшем и среднем управляющем звене предприятий. Именно в их ведении находятся основные производственные процессы, происходящие в цехе или на участке. Говорить о том, что

мастера цехов и участков предприятий с ОПО недостаточно подготовлены для проведения контроля нельзя, так как это входит в их должностные обязанности и, как правило, люди эти опытные. Значит речь идет о недостаточной ответственности при выполнении своих функций. То есть необходима разъяснительная работа во всех ее проявлениях, включая материальную сторону вопроса.

Другой стороной вопроса промышленной безопасности для предприятий ОПК является проведение модернизации и реконструкции, замены старого оборудования и цехов, времен советской постройки, уже не отвечающих современным требованиям. Данное обстоятельство еще 10 лет назад было критическим для предприятий ОПК. Об этом говорили практически на всех заседаниях и конференциях по военно-промышленному комплексу. Наиболее часто упоминались устаревшие подъемные сооружения, оборудование под давлением, порой отслужившие 2 или 3 срока плановой эксплуатации [2,3]. Зачастую, именно они являлись причиной аварий.

Предприятия ОПК имеющие на балансе опасные вещества, подвергаются регулярным внешним проверкам с оговоренной в законе частотой и интенсивностью. Так было и раньше, однако такие проверки практически всегда выявляли недостатки в области промышленной безопасности, начиная от ведения документации (например, отсутствие планов модернизации устаревшего оборудования) и заканчивая недостаточной подготовленностью персонала.

Здесь можно выделить и особенности проведения надзора и контроля только уполномоченными органами Министерства обороны, это в основном, Ростехнадзор, а вот общественный контроль здесь недопустим, соответственно нет и их рекомендаций, внедрение инноваций в части модернизации выпускаемой продукции требует наличие безопасности при их внедрении на производстве, причем всё это в режиме «цейт-нот». При этом не следует забывать и о «человеческом факторе», нужно готовить персонал и информировать его об условиях безопасной работы на новом оборудовании или с новой технологией. Подготовка кадров-важнейший аспект промышленной безопасности [4..6].

В настоящее время на предприятиях ОПК можно выделить ряд особых факторов сильно влияющих на промышленную безопасность (рисунок 1).

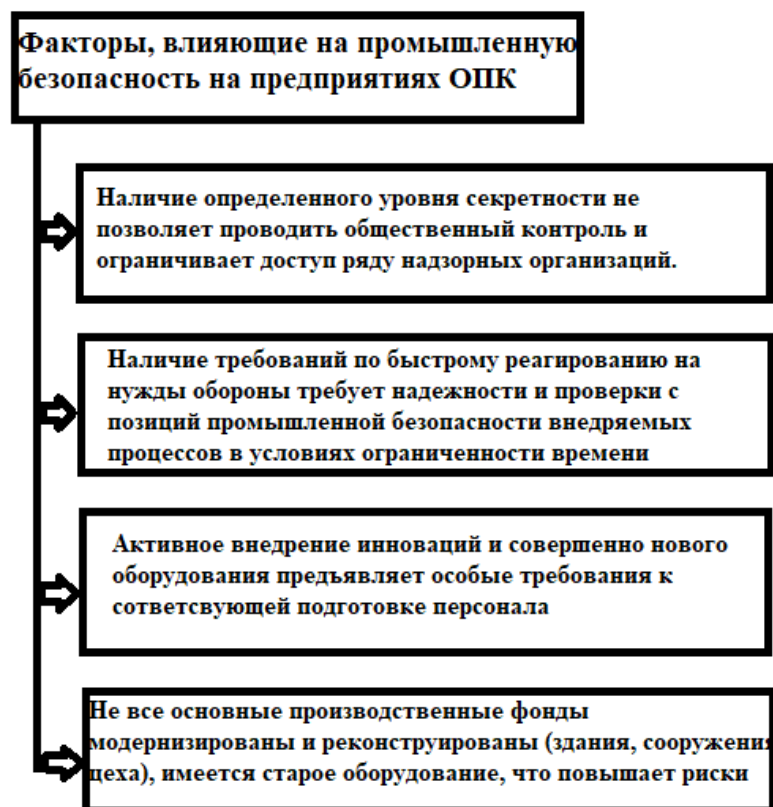


Рис. 1. Факторы, влияющие на промышленную безопасность ВПК

В настоящее время ситуация активно меняется и 2023 год стал годом наращивания мощностей оборонных предприятий. Мощное усиление финансирования и пристальное внимание со стороны Правительства способствует скорейшему обновлению предприятий и их техническому «переворужению».

Причиной многих аварий являлось наличие большого процента ручного труда и низкая квалификация персонала. Сейчас эта ситуация также меняется все инновации, приводящие к ускорению производственного процесса, внедряются быстро. Количество персонала увеличилось, зарплаты возросли и можно сказать у предприятий «открылось второе дыхание». Так и должно быть ведь от работы этих объектов зависит национальная безопасность страны [7,8].

Чрезвычайно важную роль здесь играет контроль за всем происходящим на объекте. Ошибки персонала недопустимы, когда речь идет о создании оборудования или снаряжения военного назначения. Здесь же важнейшим фактором возможности осуществлять свою деятельность играет промышленная безопасность. Ошибки персонала могут стоить жизни не только самим работникам, но и нанести урон национальной безопасности. Поэтому, на основе проведенного анализа «открытой» информации приводим рекомендации по основным пунктам для контролирующих органов (рисунок 2).

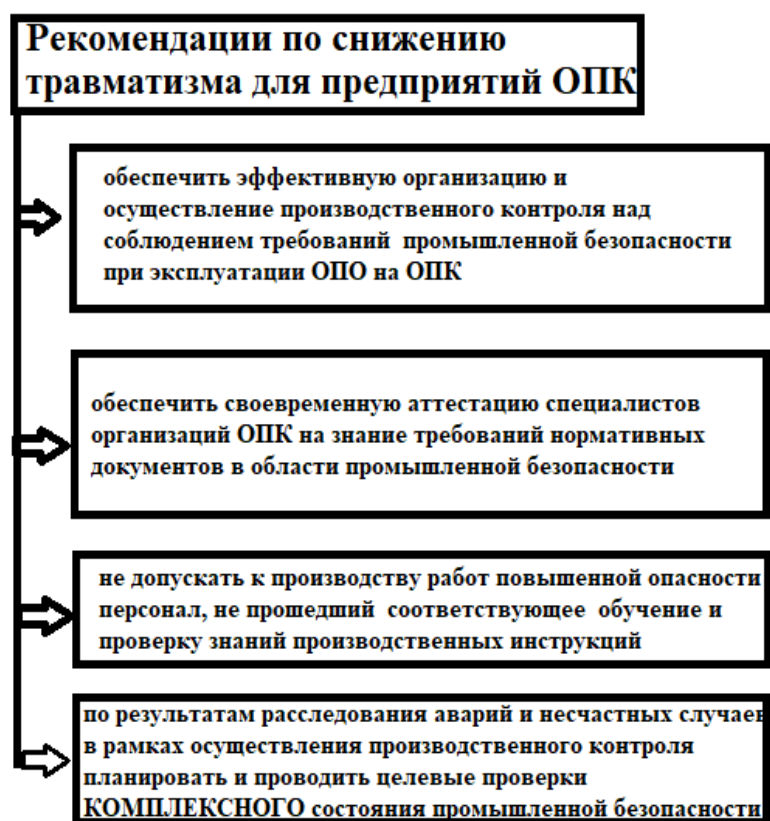


Рис. 2. Рекомендации для контролирующих органов на предприятиях ВПК

В настоящее время идет наращивание темпов производства военной техники и для этого увеличиваются финансовые вливания в данный сектор. Причем, в ближайшее время, из слов Президента РФ доля расходов может составить до 8,7% нашего ВВП в 2024 году. Данная цифра, в принципе, сопоставима с расходами, которые осуществляло в свое время советское государство (13%). Эти средства помогают качественно и быстро «перевооружить» наши предприятия ОПК, установив новое оборудование, расширив и модернизировав цеха, применить автоматизацию, новые технологии и даже элементы искусственного интеллекта при контроле качества продукции. Все это, безусловно, затрагивает вопросы промышленной безопасности. Следует обратить внимание на то, что одновременно с выпуском военной продукции на предприятиях ОПК параллельно растет и доля выпуска продукции гражданского назначения. На своем выступлении В.В. Путин озвучил эту цифру по данным 2023 года в 27% , а рост военной продукции в 30%. Это очень большие цифры с учетом того, что этот рост не останавливается. Причем, президент прямо указал на то, что в будущем предприятия ВПК могут и будут использоваться и для выпуска гражданской продукции [9,10].

Процесс, запущенный в настоящее время по модернизации и совершенствованию предприятий ОПК, централизованное управление всем военно-промышленным

объединением, начиная с НИИ и завершая самим производством делает его уникальным с технической точки зрения. Сейчас вся мощь научной мысли страны сосредоточена на решении вопросов оборонной промышленности, лучшие инновационные решения очень быстро находят свое воплощение в реальном производстве, быстро совершенствуются системы обеспечения безопасности при работе с опасными веществами. Эти знания, наработки, опыт, конечно, должен быть использован в дальнейшем. Оборонный комплекс страны сейчас – это самые передовые технологии, в том числе и в области промышленной безопасности, при этом время от технической разработки до внедрения новшества минимально.

Данный аспект говорит не только о темпах роста ОПК, но и о том, что вопросы безопасности в данном случае имеют первостепенное значение. Промышленная безопасность на предприятиях ОПК – это первостепенное условие их деятельности. Более того, рост объемов производства и требование фронта заставляют внедрять наиболее эффективные производственные решения, что означает в условиях жесткого временного диапазона принятие также и решений, обеспечивающих производственную безопасность при их реализации. В условиях жесткой экономии времени все решения должны быть обоснованы и риски просчитаны.

В данных обстоятельствах резко увеличилось и количество работников на предприятиях ОПК, многим пришлось осваивать новые для себя технологии и оборудование, поэтому вопросам подготовки кадров для ОПК также активно занимаются. Здесь тоже очень важно грамотно обучить персонал безопасным методам работы. Конечно, финансирование и повышенное внимание государства к предприятиям ОПК дает им возможность активно развиваться и привлекать высококвалифицированных специалистов, кроме того, появилась уникальная возможность «создавать» техническую элиту, быстро реагирующую на изменения и создающие инновационные продукты.

В целом, по предприятиям ОПК сейчас можно выделить ряд основных направлений развития промышленной безопасности (рисунок 3).

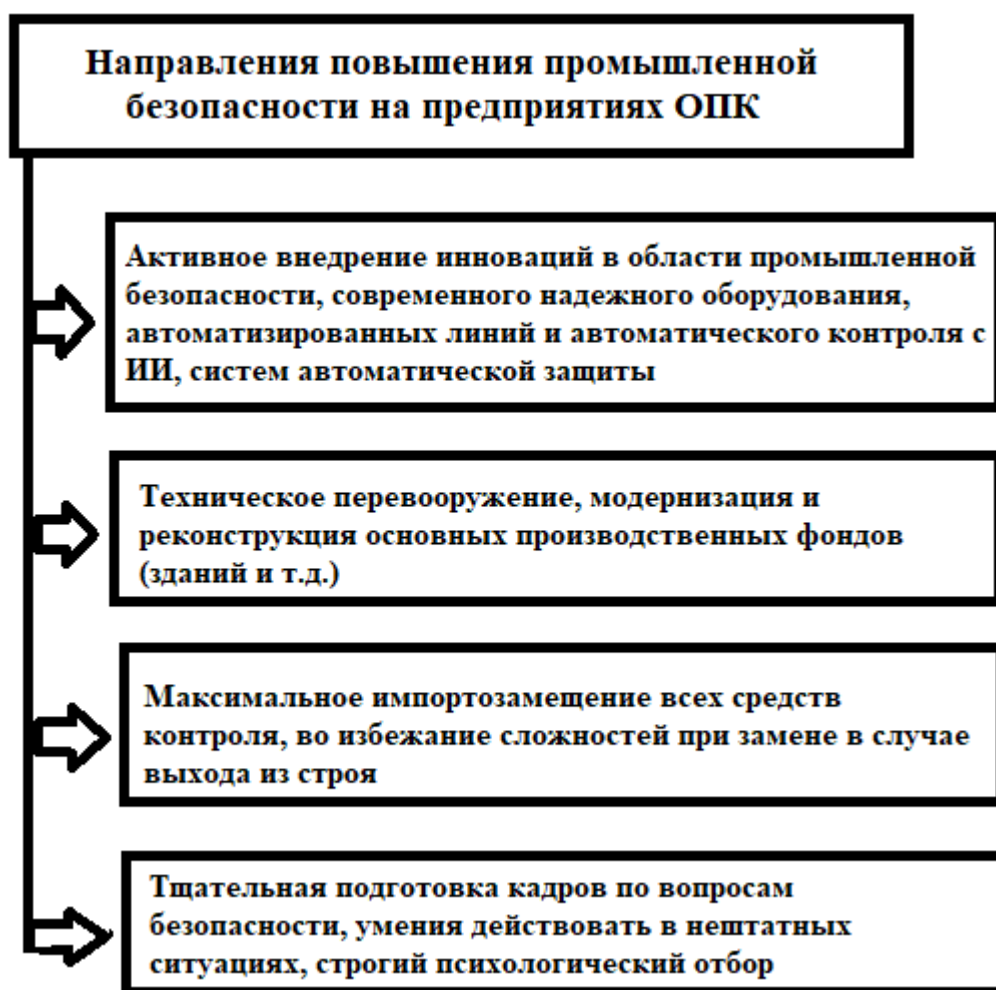


Рис. 3. Основные направления повышения промышленной безопасности на ВПК

Таким образом, факторами, влияющими на промышленную безопасность объектов ОПК являются те же показатели, что и для всех промышленных объектов с опасными веществами, но особенности делают военный комплекс уникальным и дополнительно появляются факторы, связанные с необходимостью быстрой перестройки производства и подготовки кадров в связи с активным внедрением инноваций, зачастую на старых производственных площадках или при одновременной модернизации основных фондов.

Сотрудничество с органами государственного надзора и контроля дает важные преимущества в деле обеспечения безопасности. Надзор за соблюдением правил и норм безопасности на ВПК, наличие регулярных проверок и аудитов системы безопасности, внедрение риск-ориентированного подхода, грамотный анализ происшествий и несчастных случаев, возможности для совершенствования технологий с уменьшением доли ручного труда, применение современных средств автоматизированного контроля и мониторинга – основа для совершенствования промышленной безопасности

Библиографический список литературы:

1. Соловьев Д.Б., Копотилова В.Г., Катюк Д.П., Пирус А.В., Григорюк В.А., Крылова А.И. Сравнение эффективности использования технологий BIM и CAD с помощью математической модели // Строительные материалы и изделия. – 2021. – Т. 4. № 1. – С. 18 – 26.
2. Снегирева А.И., Мурашкин В.Г. К вопросу обследования строительных конструкций, зданий и сооружений // Эксперт: теория и практика. – 2021. – №6 (15). – С. 45-51.
3. Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Поляков Л.Г. Техническая экспертиза: идентификация опасных производственных объектов// Инженерный вестник Дона.– 2023. № 2 (98).– С. 25-32.
4. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.
5. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В., Сазонова М.А. Техническая экспертиза: механизм узаконивания объектов недвижимости // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2023. – № 3 (46). – С. 124-129.
6. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.
7. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.
8. Шорстов Р.А., Языев С.Б., Чепурненко А.С., Ключев А.В. Устойчивость плоской формы изгиба деревянных балок прямоугольного сечения при раскреплении растянутой от изгибающего момента кромки // Строительные материалы и изделия. – 2022. – Том 5. № 4.– С. 5 – 18.
9. Данилов А.М., Голованов О.А., Гарькина И.А., Лапшин Э.В. Управление безопасностью объектов повышенного риска // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». – 2007. Т2.– С.109-112.
10. Саденко Д.С., Гарькин И.Н., Маилян Л.Р., Сабитов Л.С. Виброметрические методы диагностики строительных конструкций // Вестник Казанского государственного энергетического университета. –2023. –Т. 15. № 3 (59). – С. 175-189.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Левицкая Любовь Владимировна

*кандидат технических наук, доцент каф. «Защита в чрезвычайных ситуациях»
ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского
e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru*

Яныкина Софья Дмитриевна

*студент группы 22Т
ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского
e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru*

Поляков Леонид Григорьевич

*кандидат технических наук, доцент кафедры «НГиГ»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Стешин Кирилл Михалович

*студент группы 20ИСТ1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

**IMPROVING OCCUPATIONAL SAFETY MEASURES AT FOOD INDUSTRY
ENTERPRISES**

Levitskaya Lyubov Vladimirovna

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department. "Protection in
emergency situations"*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Moscow State Technical University
named after. K.G. Razumovsky*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Yanykina Sofya Dmitrievna

*student of group 22T
Federal State Budgetary Educational Institution of Moscow State Technical University
named after. K.G. Razumovsky*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Polyakov Leonid Grigorievich

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "NGiG"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Steshin Kirill Mikhailovich

*student of group 20IST1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Аннотация: Приводятся методы совершенствование мероприятий по охране труда на предприятиях пищевой промышленности. Доказывается, что технические вопросы

совершенствования производства, а также подготовка персонала способствует дальнейшему развитию системы управления охраной труда в структуре общего управления предприятием.

Ключевые слова: техносферная безопасность, пищевая промышленность, охрана труда, система охраны труда.

Abstract: methods for improving labor protection measures at food industry enterprises are presented. It is proven that technical issues of improving production, as well as personnel training, contribute to the further development of the occupational safety management system in the structure of general enterprise management.

Key words: fire safety, healthcare facilities, emergency protection, fire, monitoring.

Для обеспечения максимальной защищенности человека на производстве необходима координация всех ветвей власти: федеральной, региональной, профсоюзов, союзов предпринимателей и других социально значимых объединений. Законодательство, начиная с нового Трудового кодекса (2021 г) дает все возможности такой консолидации (рисунок 1,2) [1].



Рис. 1. Органы и функции управления СУОТ

Для осуществления полноценной и системной работы должны быть осуществлены следующие позиции:

- государственное управление ОТ;
- мониторинг (контроль) со стороны государства за выполнением требований ОТ;
- гос. экспертиза ОТ;
- спец. оценка труда;
- страхование;
- наличие социального взаимодействия между всеми заинтересованными органами.



Рис. 2. Государственное управление охраной труда

Требования по охране труда затрагивают практически все аспекты нахождения работника на производстве, соответственно и контроль за выполнением нормативно-правовых документов должен быть повсеместным. И здесь на первое место выходит дисциплинированность и самоорганизованность работника. Не секрет, что даже имея

соответствующее образование допуск до работы, сотрудники на свой «страх и риск» пренебрегают требованиями безопасности. Борьба с недисциплинированностью и халатным отношением должна быть пресечена изначально. Работник должен быть заинтересован в соблюдении требований безопасности. Добиться этого можно проведением разъяснительной работы, штрафами, увольнениями и т.д. При этом, необходимо материально поощрять работников за безаварийную работу и работу без нареканий со стороны выполнения требований безопасности. В этой связи интересен опыт хлебозавода, на котором было установлено множество видеокамер, передающих изображение в комнату специалиста по охране труда. За первую же неделю их работы было выписано аж 29 предупреждений, в дальнейшем обещали предупреждения при повторном нарушении превратить в штрафы. Количество нарушений снизилось до 2 -х случаев. К сожалению, такая практика привела и к оттоку персонала с предприятия, что в условиях нехватки рабочих рук тоже является нехорошим явлением [2].

Рассматривая нормативно-правовые документы по обеспечению безопасности на рабочих местах нельзя не обратить внимание на тот факт, что существуют различия в учете и отчетности по травматизму на производстве между федеральными ведомствами, имеет место сокрытие случаев травматизма, включая травматизм с летальным исходом, отсутствует полномасштабный учет несчастных случаев на производстве в организациях целого ряда видов экономической деятельности на всех уровнях государственного управления. Органы местного самоуправления исключены из системы управления охраной труда, региональные органы власти ограничены в сфере надзора и контроля охраны труда, а также не несут ответственности за состояние охраны труда в регионе.

В системе обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний существует ограничение страхования работников по пути на работу и с работы, а страховщик не в полной мере участвует в формировании и контроле реализации превентивных мер страхователями. Не обеспечивается полноценная профессиональная реабилитация пострадавших на производстве вследствие тяжелых несчастных случаев.

Коллективно-договорное регулирование социально-трудовых отношений нуждается в качественном его совершенствовании и расширении масштабов охвата субъектов экономической деятельности. В России механизм социального диалога стал формироваться в начале 90-х годов и находится в стадии развития. Он до сих пор не получил должного развития в силу действия ряда факторов, тормозящих процесс налаживания эффективного механизма регулирования социально-трудовых отношений.

Государство не в полной мере использует социальный диалог для решения наиболее значимых социальных проблем в сфере охраны труда. В этих условиях выявление объективных границ использования социального диалога в качестве механизма регулирования социально-трудовых отношений в сфере охраны труда, определение основных элементов этого механизма, а также определение роли и места социального диалога в формировании государственной социально-трудовой политики в сфере охраны труда представляется особенно актуальным [2].

В соответствии с данными Росстата в настоящее время износ основных фондов составляет 49,6% (2020 год), которые нуждаются в скорейшем обновлении. На устаревшем оборудовании по техническим причинам не всегда возможно обеспечить безопасные условия труда.

Замена аттестации рабочих мест по условиям труда на специальную оценку условий труда на рабочих местах, находящихся под воздействием вредных производственных факторов, не дала ожидаемого результата. Так как решение о проведении специальной оценки условий труда принимает работодатель, который чаще экономит финансовые средства на улучшение условий труда, считая эти затраты экономически неэффективными, то тем самым он перекладывает всю ответственность за последствия на государственное обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Государственная инспекция труда в субъекте Российской Федерации имеет федеральный статус и в настоящее время ограничена по числу и частоте проверок соблюдения норм и правил охраны труда в организациях. А власти субъектов Российской Федерации за качество контрольных проверок исполнения трудового законодательства, включая охрану труда, ответственности не несут (рисунок 3) [3].



Рис. 3. Схема развития партнерства в социально-трудовых отношениях

Система социального партнерства нуждается в структурном реформировании и расширении полноты использования полномочий при регулировании социально-трудовых отношений: отсутствие переговорного процесса между работодателями и коллективами в организациях малого и среднего бизнеса; не используются возможности отраслевой формы социального партнерства для организации безопасного труда при наличии отраслевых профсоюзов и отраслевых объединений работодателей [6].

Для развития такого взаимодействия необходима заинтересованность всех участников, кроме того, необходимы и определенные материальные затраты, а также, как ни странно, требуется система анализа развития такого взаимодействия, его возможностей и перспектив для дальнейшего прогрессивного сотрудничества. Для этой цели вполне может подойти механизм, представленный на рисунке 4.



Рис. 4. Оценка сотрудничества в сфере социально-трудовых взаимоотношений

Правовое обеспечение регулирования социально-трудовых отношений в сфере охраны труда с учетом выше изложенного, требует дальнейшего развития. До настоящего времени не удалось сформировать целостную вертикаль государственной системы управления охраной труда: отсутствуют полномочия по охране труда у муниципальных органов власти, нет контрольных функций за безопасностью труда у органов власти субъектов Российской Федерации.

Согласно статистике основной причиной травматизма и несчастных случаев является несоблюдение правил охраны труда самими работниками (по причине их незнания или халатности, невнимательности), неполадки в оборудовании, нарушениях в технологии производства. Поэтому для проведения мероприятий по систематизации управления охраной труда необходимо провести комплексную оценку предприятия с этих позиций (рисунок 5).

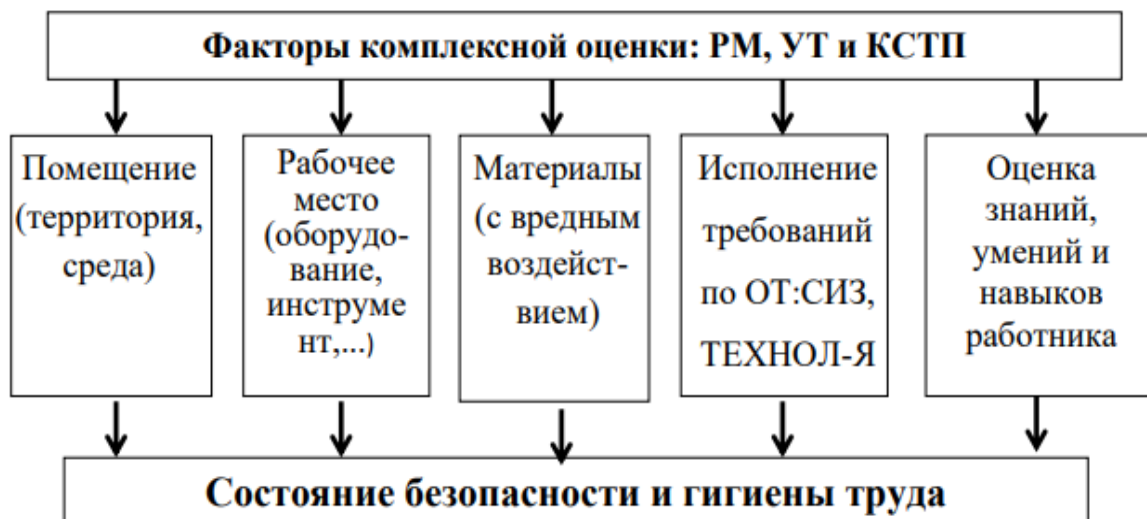


Рис. 5. Проверяемые категории

К анализу (его проведению) должны быть привлечены все сотрудники предприятия, в данном случае, не лишним будет проведение опроса и анкетирования рабочих на предмет удовлетворенности безопасностью на рабочем месте. Необходимо выявить «слабые» места в охране труда. Здесь важным являются все позиции, начиная от удобства самого рабочего места (эргономика), до состояния средств индивидуальной и групповой защиты персонала.

Состояние безопасности производства складывается из обеспечения безопасности каждого его участка. Поэтому так важно всесторонне оценить не только состояние оборудования, но и квалификационные требования персонала, для этого недостаточно просмотреть кадровые документы, важно реально оценить умения работников работать безопасно. Конечно, квалификационные требования, выраженные в документальной форме об обучении, повышении квалификации, базовом образовании чрезвычайно важны, но не следует забывать о наличии на пищевых производствах специфического оборудования, ручного труда и других только ему присущих особенностях. Поэтому наиболее важным в ряде случаев является обучение безопасным методам работы именно на рабочих местах. Поэтому так важна здесь система наставничества [7].

Кроме того, в общую систему управления охраной труда должны быть включены как государственные органы, так и весь коллектив пищевого предприятия (рисунок 6).



Рис. 6. Организация охраны труда на предприятии

По мере выявления «проблемных» зон на пищевом производстве следует провести оценку рисков (например, оценку риска пролива аммиака на пивоваренном предприятии в холодильном отделении или оценить риск взрыва парового котла и т.д.).

Далее следует выработать технические мероприятия по снижению возможного риска. Так, для предотвращения опасности, связанной с аммиаком следует рассмотреть возможность его замены на менее агрессивное вещество или применить оборудование с минимизацией вероятности аварийной ситуации. Анализ риска можно производить по стандартизированному алгоритму (рисунок 7).

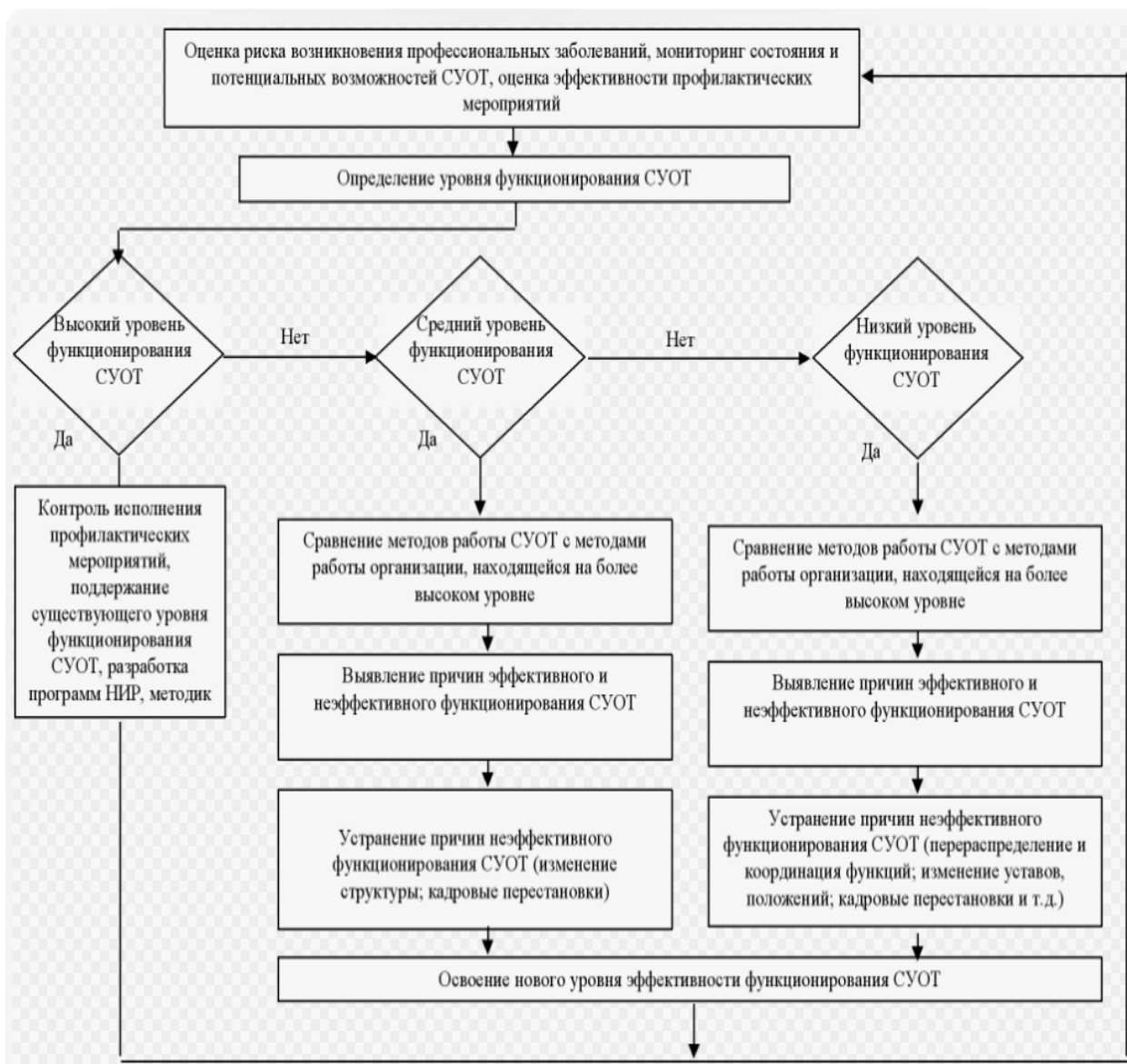


Рис. 7. Алгоритм оценки риска

Рассматривая вопросы безопасности, следует обратить внимание на износ основного и вспомогательного оборудования пищевых производств. Ведь далеко не все предприятия Пензенского региона имеют возможность технической реорганизации. И если, такие объекты как «Ванюшкины сладости» и молочный комбинат «Пензенский» смог самостоятельно обновить производственные мощности и закупить современное оборудование, то хлебозаводы сделать этого пока не могут.

Не все хорошо и с квалификацией персонала. По статистике Росстата основной выявленной причиной нарушения требований охраны труда является непрохождение персоналом обязательного обучения и медицинской или психиатрической экспертизы. Следует отметить, что обучение и медицинские комиссии должны проводиться за счет работодателей.

Таким образом, мероприятия по СУОТ должны охватывать все процессы менеджмента на предприятии (рисунок 8).



Рис. 8. Полный спектр процессов управления СУОТ

Таким образом, к техническим мероприятиям по совершенствованию СУОТ следует отнести:

- проведение актуального на сегодняшний момент аудита по безопасности на предприятии. Всесторонний аудит (комплексные показатели) является основой для систематической оценки существующих процедур и механизмов управления охраной труда на действующем предприятии;

- проведение технических инспекций рабочих мест, в комплексе с осуществлением опроса или анкетирования персонала об условиях их работы, включая микроклимат, эргономику, психологический фактор, техническую оснащенность, достаточность их знаний в области обеспечения безопасности оборудования и технологии. Данное мероприятие позволяет своевременно обнаружить потенциальные опасности, выявить «слабые» места и внести в план последующих действий данные факты. Зачастую, на рабочем месте потенциальные опасности выявить намного проще и это является

прекрасным дополнением при анализе рисков всей технологии (технологической карты процесса). Проведение спец. оценки рабочих мест.

- анализ обученности персонала. Здесь необходимо провести проверку документов по данным Отдела кадров и сформировать необходимые списки для проведения дополнительного обучения персонала в области безопасности. Есть смысл рассмотреть возможность проведения так называемых «дней безопасности» на которых персонал будет повышать свою квалификацию или семинаров по обучению безопасным условиям работы. Данные мероприятия не в коей мере не являются заменой прохождения профессионального обучения, а служат дополнительным фактором повышения безопасности;

- анализ имеющегося оборудования на предмет безопасности, рассмотрение возможности закупки современного оборудования и модернизированных технологий с целью минимизации производственных рисков;

- анализ используемых СИЗ и групповых средств защиты на предмет их адекватному использованию и наличию современных средств защиты для данного производственного фактора. Рассмотрение возможности внедрения автоматизации и роботизации производства, осуществления дистанционного управления наиболее травмоопасными участками. Проведение анализа опасностей на рабочих местах и разработка необходимых мер по обеспечению безопасности сотрудников пищевого предприятия;

- неявный, но довольно показательный фактор совершенствования охраны труда, это «обучение на чужих ошибках», а именно: мониторинг и анализ статистики несчастных случаев на схожих производственных объектах. Данное обстоятельство позволяет проводить анализ статистики несчастных случаев на производстве с целью выявления тенденций и разработки мер по их предотвращению уже на собственном производстве, что значительно расширяет знания в этой области и позволяет предвидеть нечетко выраженные потенциальные угрозы.

Совершенствование СУОТ приводит не только к снижению травматизма и количества несчастных случаев, но и к ряду других положительных тенденций, включая и повышение эффективности труда и сокращения материальных потерь от простоя и текучести кадров (рисунок 9) [8,9].

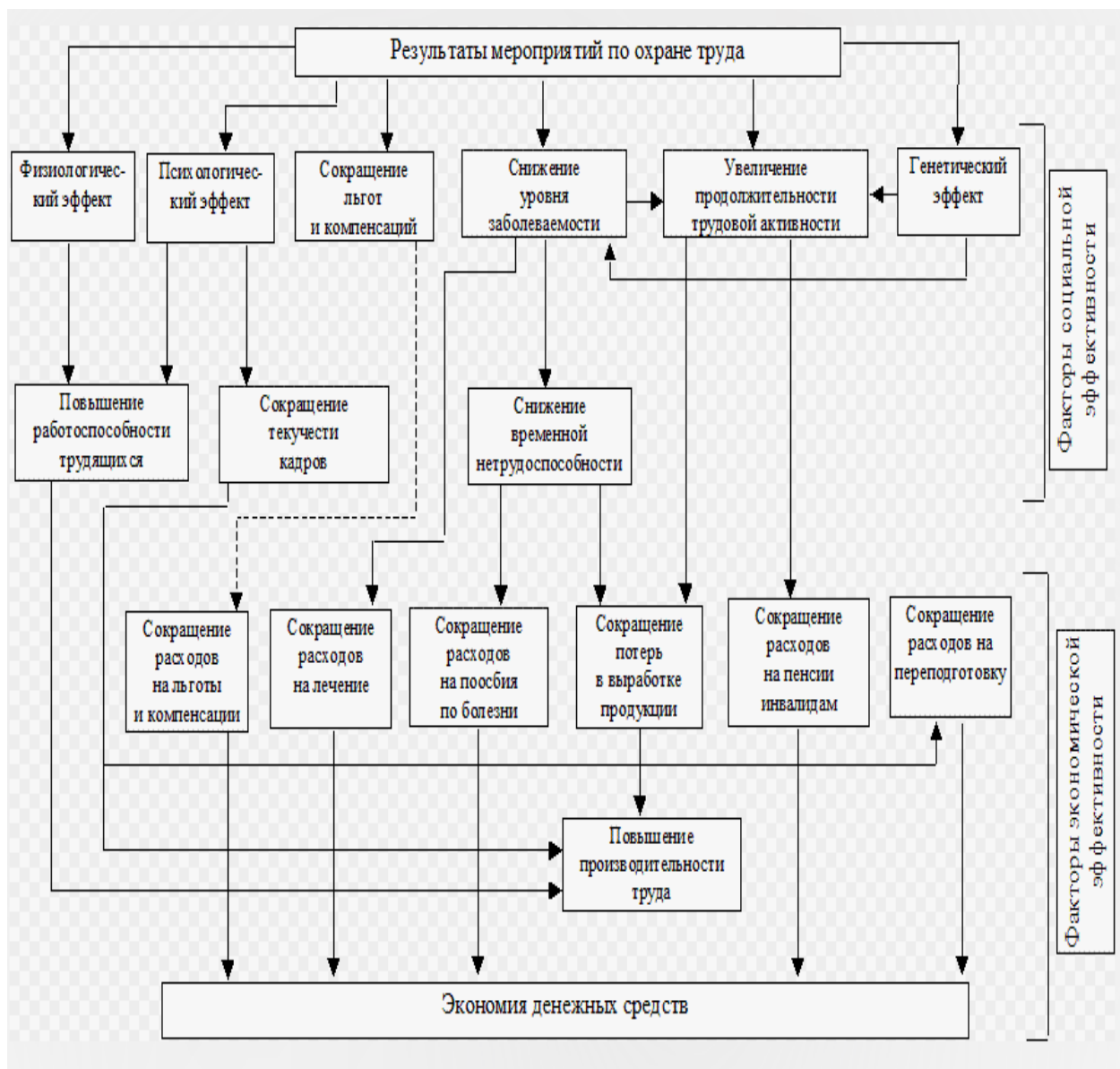


Рис. 10. Результативность СУОТ

СУОТ нуждается в постоянном анализе производимой деятельности, что позволяет ей самосовершенствоваться. Именно это является залогом наиболее полного охвата вопросов безопасности на пищевом предприятии, а значит и сохранении жизни и здоровья работающего персонала [10,11].

Вопросы совершенствования законодательства по охране труда должны включать более внимательное отношение к социально-трудовым взаимоотношениям всех заинтересованных сторон, недопуская искажений данных о производственном травматизме и микротравмировании, должны быть проработаны также вопросы реабилитации работника после тяжелой травмы. Вопросы постоянного улучшения системы управления охраной труда является ключевыми при обеспечении безопасности и здоровья работников, кроме того, они способствует повышению производительности

труда и созданию положительного имиджа предприятию. Поэтому технические вопросы совершенствования производства, а также подготовка персонала способствует дальнейшему развитию СУОТ в структуре общего управления предприятием.

Библиографический список литературы:

1. Леонтьев В. А. Совершенствование балансового метода расчета потребленной тепловой энергии // Региональная архитектура и строительство. – 2022. – № 3(52). – С. 166-170. – DOI 10.54734/20722958_2022_3_166.
2. Баканова С. В., Белов В. Е. Тепловлажностный и воздушный балансы в животноводческих помещениях // Региональная архитектура и строительство. – 2022. – № 1(50). – С. 116-119. – DOI 10.54734/20722958_2022_1_116.
3. Боровков Д.П., Чичиров К.О. Системы аспирации с закруткой потока в воздуховодах // Региональная архитектура и строительство.2013. –№1. –С. 115-121.
4. Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Поляков Л.Г. Техническая экспертиза: идентификация опасных производственных объектов// Инженерный вестник Дона.– 2023. № 2 (98).– С. 25-32.
5. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.
6. Нежданов К.К., Гарькин И.Н., Кузьмишкин А.А., Мягков Д.А. Перспективный способ механизированного разбора завалов после обрушения конструкций // Фундаментальные исследования. –2015. – № 2-10. –С. 2115-2119.
7. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.
8. Щепетова В.А., Горобчик Д.В. Особенности осуществления контроля здоровья локомотивных бригад на ОАО «РЖД» // Образование и наука в современном мире. Инновации. –2024. –№ 2 (51). – С. 263-267.
9. Симонова И.Н., Кондрашкин А.В. Характеристика АО «РАДИОЗАВОД» как источника загрязнения окружающей среды // Образование и наука в современном мире. Инновации. –2024. –№ 1 (50). – С. 211-216.
10. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.

11. Королева Т.И., Столяров Д.В., Бодров М.А. Тушение модельных очагов пожаров класса А, В, с электромагнитным полем // Образование и наука в современном мире. Инновации. –2019. –№ 6 (25). – С. 133-141.

12. Саденко Д.С., Гарькин И.Н., Маилян Л.Р., Сабитов Л.С. Виброметрические методы диагностики строительных конструкций // Вестник Казанского государственного энергетического университета. –2023. –Т. 15. № 3 (59). –С. 175-189.

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММЕ AUTOCAD

Лысый Сергей Петрович

кандидат технических наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Оводов Владимир Андреевич

студент группы 23СТ22

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: ovodov.vagon@yandex.ru

Киселев Михаил Романович

студент группы 23СТ13

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: Kiseliovskiy@mail.ru

THREE-DIMENSIONAL MODELING IN THE AUTOCAD PROGRAM

Lysy Sergey Petrovich

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Descriptive Geometry and Graphics,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

email: lysy.sergey2018@yandex.ru

Ovodov Vladimir Andreevich

student of group 23ST22

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ovodov.vagon@yandex.ru

Kiselyov Mikhail Romanovich

student of group 23ST13

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: Kiseliovskiy@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрены некоторые особенности трехмерного моделирования программы AutoCAD. Изучены объемные чертежи и 3D модели, работа со всеми необходимыми инструментами моделирования. Представлен процесс выполнения проектов различной сложности. Выявлены основные направления работы программы AutoCAD. Проведен анализ достоинств и недостатков программы.

Ключевые слова: модель, чертеж, эскиз, объект, поверхность, интерфейс.

Abstract: the article discusses some features of the three-dimensional modeling of the AutoCAD program. Three-dimensional drawings and 3D models have been studied, working

with all the necessary modeling tools. The process of implementing projects of varying complexity is presented. The main directions of the AutoCAD program are revealed. The advantages and disadvantages of the program are analyzed.

Key words: *model, drawing, sketch, object, surface, interface.*

AutoCAD – это самый первый и известный продукт компании Autodesk, основанной в 1982 году Джоном Уолкером. Штаб-квартира компании Autodesk, первоначально состоящей всего из 16 человек, расположилась в Сан-Рафеле (Калифорния, США). Программе AutoCAD уже более 30-ти лет. Данное программное обеспечение известно и широко распространено во всех странах мира. Зачастую, любые производственные и строительные работы осуществляются именно благодаря AutoCAD. Первая версия этой программы была выпущена 25 августа 1982 года. Прототипом послужила платформа MicroCAD, разработанная другой компанией, на базе которой сформировалась фирма Autodesk [1].

AutoCAD позволяет применять широкий спектр возможностей 3D моделирования. То есть проектировать трехмерные модели по заранее разработанному чертежу или эскизу. К примеру, для построения объемной модели предмета используются специальные программные продукты визуализации и аппаратные устройства в виде компьютеров, планшетов и оргтехники.

Трехмерное моделирование в AutoCAD реализовано на очень высоком уровне, что позволяет создавать чертежи большой сложности и детализации.

Работа в программе AutoCAD может осуществляться по следующим направлениям:

1) архитектура и строительство. AutoCAD Architecture – это специализированная версия, разработанная для инженеров-проектировщиков. Наличие функционала, предназначенного для расчета и проектирования зданий и сооружений, удобное исполнение планов строений любой сложности делают продукт незаменимым в деятельности профильных дизайнеров и архитекторов. Архитектура и проектирование зданий, а также система коммуникаций – основные векторы в работе AutoCAD. В ней создают многослойные и многоуровневые архитектурные проекты, которые могут включать в себя чертежи систем водоснабжения и канализации, электрики, планы отделки, и расстановки технологического оборудования. Кроме того, чертежи служат не только наглядными пособиями для архитекторов, инженеров и строителей, но и на их основе рассчитывают сметы и бюджеты работ;

2) 3D – визуализация зданий. Этим занимаются проектные организации, оценивающие конструктивные особенности будущего объекта;

3) создание 3D – моделей предметов интерьера. В большинстве случаев их выполняют дизайнерские компании с целью демонстрации эстетических свойств представленных экспозиций;

4) реклама и маркетинг. Часто требуются нестандартные объекты для рекламирования. Трехмерная графика позволяет произвести впечатление на заинтересованных лиц;

5) производство мебели и комплектующих. Производственные мебельные компании нередко используют разработку трехмерной модели для размещения своей продукции в электронных каталогах;

6) механика и машиностроение. Для конструирования деталей, механизмов и машин у пользователей AutoCAD имеется в наличии библиотека, содержащая около 700000 стандартных объектов. В программе можно создавать 3D-модели и на их основе строить 2D-чертежи в необходимых проекциях и разрезах. Продуманная система инструментов позволяет воспроизводить чертежи любой сложности, в том числе и в аксонометрии;

7) электроника. Инженеры-электронщики разрабатывают принципиальные схемы, используемые при монтаже и ремонте оборудования;

8) промышленность. Промышленные дизайнеры, используя AutoCAD, конструируют модели объектов с детальным описанием. Эти чертежи впоследствии могут быть использованы для разработки прототипов и серийных моделей. Каждая сборочная единица и деталь, включая ее характеристики (конфигурация, материал, способ изготовления и пр.), заранее просчитана и каталогизирована;

9) ландшафтный дизайн. В среде AutoCAD удобно и легко проектировать ландшафт и представлять исчерпывающую визуализацию перед началом работ;

10) создание различных моделей персонажей. Например, используется при создании мультфильмов и проектировании современных компьютерных видеоигр [2].

В AutoCAD 3d модели могут быть трех разных типов: твердотельные тела, объекты-сети, поверхности. В AutoCAD предпочтение отдается твердотельному моделированию. Это такие объемные тела, которые обладают свойствами, присущими обычным объектам в нашей жизни: масса, центр тяжести и т.д. Используя логические операции, такие как объединение, вычитание и пересечение, можно создавать твердотельные объекты различной сложности.

Объекты-сети. Данный вид трехмерных моделей использует многоугольное представление. Основными элементами объектов-сетей являются вершины, ребра и грани. Основные инструменты расположены на соответствующей вкладке «Сети». Стандартные команды по своему типу идентичны с твердотельными примитивами: параллелепипед,

конус, цилиндр и т.д. Эти 3d – модели не имеют свойств массы. Сети позволяют гибко работать с формой объектов в AutoCAD. К тому же, их можно сглаживать, что является неоспоримым преимуществом.

Поверхности. Поверхность в AutoCAD представляет собой тонкую оболочку, не имеющую объема или массы. В AutoCAD существует два вида поверхностей:

- NURBS-поверхности;
- процедурные поверхности.

Также в AutoCAD предусмотрены способы формирования тел из более простых двумерных объектов с помощью динамических пространственных операций. Каждому из этих четырех способов соответствует кнопка панели «Моделирование ленты».

«Выдавить» – выдавливание двумерного объекта по нормали или по траектории, с возможностью конусности. «Сдвиг» – сдвиг двумерного основания по траектории, с возможностью масштабирования, поворота основания и закручивания. «Вращать» – вращение двумерного объекта относительно оси на заданный угол. «По сечениям» – построение тела, ограниченного поверхностью, интерполируемой по промежуточным сечениям [3].

На рис. 1 приведен пример создания технической детали в 2d.

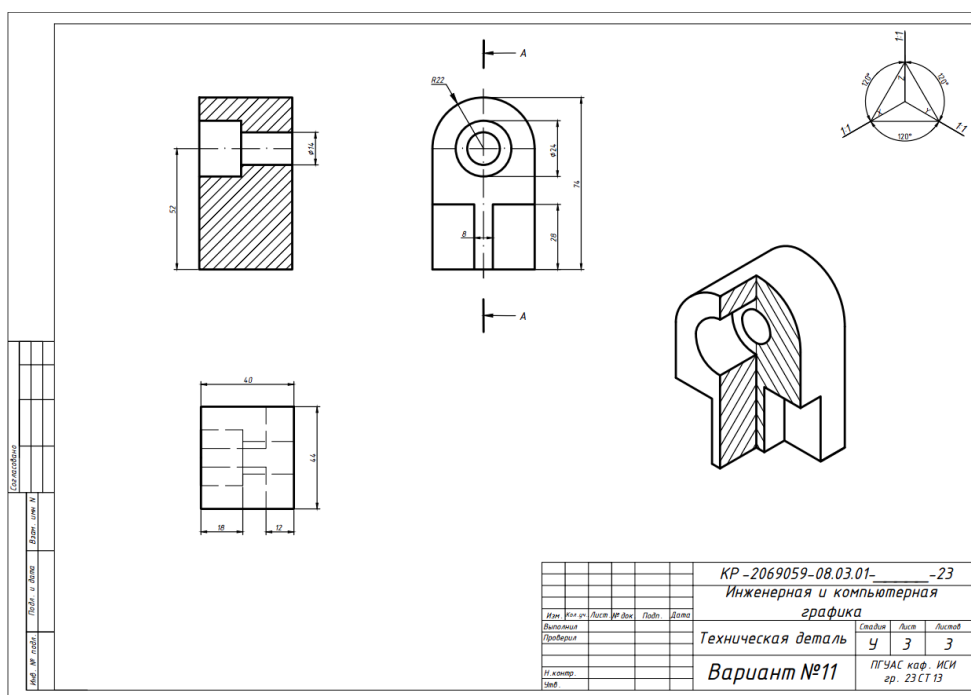


Рис. 1. Пример создания технической детали в 2d

На рис. 2 приведен пример создания технической детали в 3d.

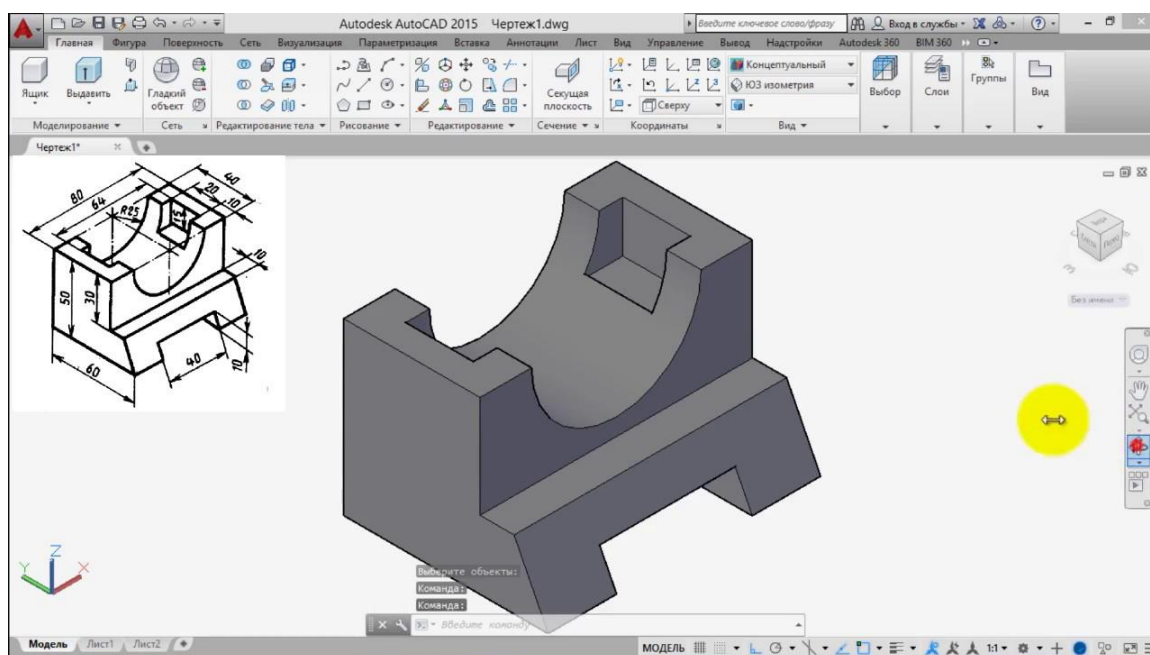


Рис. 2. Пример создания технической детали в 3d

В твердотельном моделировании, прежде чем сформировать объемное тело необходимо подготовить исходный контур и только после этого применить к нему определенные инструменты по формированию тела. Исходный контур – это фигура на плоскости, образованная набором плоских примитивов AutoCAD.

Некоторые типовые геометрические примитивы (круг, прямоугольник и др.) можно рассматривать в качестве контуров, уже готовых для формирования на их основе твердых тел. Если плоский объект состоит из отдельных отрезков, то необходимо выполнить дополнительное их слияние, используя команды: область, контур или соединить. В противном случае, программа AutoCAD создаст не твердое тело, а поверхность [4].

Команда «Выдавить» предназначена для получения объемных тел путем выдавливания различных двумерных объектов. Данную операцию часто называют экструзией. Исходными объектами могут быть полилинии, окружности, эллипсы, дуги, эллиптические дуги, кольца, области, сплайны, линии, плоские трехмерные поверхности, плоские грани тела. По умолчанию, выдавливание осуществляется перпендикулярно к плоскости исходного объекта. Опция «Направление» задает направление выдавливания. Для этого необходимо указать две точки, которые зададут вектор выдавливания. Воспользовавшись опцией «Траектория», можно выдавить исходную форму вдоль любой направляющей, которой может быть отрезок, окружность, эллипс, дуга, сплайн или полилиния. При этом объект, задающий направление выдавливания, не должен находиться в одной плоскости с исходным контуром. Опция «Угол конусности» позволяет задать значение угла конусности. В этом случае грани создаваемого объекта будут

сходиться, если задан положительный угол. Если же ввести отрицательный угол конусности, то объект будет расширяться. Опция «Выражение» позволяет ввести формулу или уравнение для задания высоты выдавливания. Команда «Сдвиг» создает 3D-тела, сдвигая замкнутые плоские объекты вдоль траектории сдвига. Исходными контурами для команды «Сдвиг» могут быть круги, эллипсы, замкнутые несамопересекающиеся полилинии, области, грани 3D-тел. Траекторией для команды сдвига могут служить отрезки, окружности и дуги, эллипсы и эллиптические дуги, полилинии без самопересечений, сплайны, спирали, трехмерные полилинии, кромки трехмерных тел и поверхностей.

AutoCAD позволяет не только создать планы и рисунки, понятные архитекторам или конструкторам, но и делать такие визуализации, которые смогут прочитать все пользователи. Итак, AutoCAD обеспечивает возможность эффективной и точной реализации идей – от замысла до детальных чертежей (создание твердотельных моделей и поверхностей, исследование эффекта освещенности, поиск альтернативных вариантов проекта с помощью анимации или подготовка всего комплекта чертежей).

В процессе концептуального проектирования авторам приходится доносить свое видение проекта до людей, не умеющих читать чертежи. Это происходит на разных стадиях проекта, например при показе клиенту начала работы, чтобы удостовериться, что все идет в верном направлении. В этом случае, очевидно, лучше представить эскиз, поскольку он наглядно демонстрирует незавершенность проекта и необходимость проработки деталей. На другой стадии, например при демонстрации проекта на торгах, проектировщик может дополнить его компьютерной графикой, которая будет выглядеть как фотография законченного проекта.

AutoCAD решает все эти задачи. В нем есть значительный набор инструментов визуализации, которые удобны и просты в освоении, также присутствует процесс модификации созданных изображений.

Формирование чертежа в среде AutoCAD производится по следующей схеме:

- 1) работу начинают с вывода на экран шаблона чертежа. Этот шаблон содержит графическое изображение рамок и основной надписи формата, а также настройки графической среды, необходимые для выполнения чертежей (вид шрифта, шаг курсора и др.). После загрузки шаблона на экран дисплея выводится рабочий стол AutoCAD. Он представляет собой графическое поле (с шаблоном), по периметру которого расположены панели меню и панели инструментов, обеспечивающие доступ к командам построения и редактирования чертежа;

2) на следующем этапе работы, определяют каким способом (многослойным или однослойным) будет сформирован чертеж. При многослойном способе элементы чертежа (например, оси, линии видимого контура, текст и др.) располагают на разных слоях, которые выступают в роли прозрачных листов. Законченный чертеж в этом случае представляет собой наложенные друг на друга слои. При однослойном формировании чертежа, все элементы выполняются на слое тонкой сплошной линией. После завершения всех построений нужные линии выделяются и производится изменение их начертания и толщины;

3) чертеж создают и редактируют в пространстве модели. Признаком работы в пространстве модели служит подсвеченная кнопка «Модель» в нижней части графического поля рабочего стола AutoCAD. Изображения любой сложности в AutoCAD составляют из простейших графических объектов - примитивов. Графический примитив - это элемент чертежа, обрабатываемый редактором как одно целое. К ним относят точку, отрезок, многоугольник, окружность, эллипс и др.;

4) для точного совмещения примитивов и привязки их к определенным точкам, строящегося изображения применяют объектную привязку. В ходе ее работы при построении очередного примитива курсор оказывается вблизи определенной точки имеющегося изображения (он автоматически притягивается к этой точке);

5) в строящийся чертеж включают готовые фрагменты изображений. Это могут быть изображения стандартных изделий (винтов, гаек, конденсаторов и др.), изображения стандартизованных элементов деталей (рифлений, проточек и т.д.). Готовые фрагменты содержатся в библиотеке AutoCAD;

6) процесс формирования изображений включает их редактирование. Под редактированием понимается любое изменение графического объекта: перемещение, копирование, поворот, масштабирование, стирание и т.д. Отредактировать можно только выбранный (выделенный) объект. В AutoCAD существуют два метода редактирования: можно сначала выбрать объекты, а затем включить команду редактирования или же можно сначала включить команду, а затем выбрать объекты;

7) после формирования изображений наносят размеры и выполняют надписи. Размеры и текст можно редактировать так же, как и любой графический объект;

8) для удобства формирования мелких изображений в AutoCAD можно увеличивать часть изображения или уменьшать ее, перемещать изображение по экрану. Удобнее всего это делать при помощи средней кнопки-колесика мыши;

9) выполненным чертежам-файлам присваивают неповторяющиеся имена-идентификаторы. Чертежи хранят в папках-архивах;

10) при распечатке чертежей на конкретном принтере в шаблон загружаемого в начале работы формата закладываются настройки вывода, что существенно облегчает этот процесс.

Программа AutoCAD имеет свои достоинства и недостатки. Выделим основные достоинства:

- богатый функционал. Широкий выбор инструментов для реализации 2D- и 3D-моделирования, которые располагаются в гибко настраиваемых панелях;
- специализация. САПР имеет профильные линейки продуктов для инженеров-механиков, строителей и архитекторов. Причем все эти модули объединены единой функциональной базой, поэтому пользователь может легко переключаться между ними в соответствии с решаемой задачей;
- автоматизация операций. Документация проекта осуществляется очень оперативно, что дает значительную экономию времени;
- универсальность. Исходный файл проекта AutoCAD имеет расширение dwg. Он поддерживается многими сторонними программными продуктами. С одним и тем же проектом могут работать одновременно сразу несколько пользователей;
- реалистичность визуального представления;
- интуитивно-понятный интерфейс. Пользователь может сам создать удобную для себя конфигурацию и расположение инструментов.

В качестве недостатков можно выделить следующие:

- отсутствие поддержки форматов файлов, созданных в других САПР;
- отсутствует история изменений;
- отсутствует 3D-параметризация;
- высокая требовательность к ресурсам компьютера.

В работе приведены некоторые особенности трехмерного моделирования программы AutoCAD. Данный материал позволит инженерам создавать объемные чертежи и 3D модели, работать со всеми необходимыми инструментами моделирования, выполнять проекты различной сложности, приобретать профессиональные навыки, достигать поставленных целей, продвигаться в карьерном плане.

Библиографический список литературы:

1. Сергеева И.В. 3D модели Autocad для преобразования чертежа / И.В. Сергеева, Е.А. Зайцева, Д.С. Корняш // В сборнике: Лига молодых учёных. Сборник статей Международной НПК. – Пенза, 2023. – С. 36-41.

2. Наимов С.Т. Геометрическое моделирование оболочек с применением подсистем Autocad / С.Т. Наимов // *Universum: технические науки*, 2023. – № 7-1 (112). – С. 10-13.
3. Остапенко М.А. Применение программного комплекса Autocad при камеральном этапе кадастровых работ / М.А. Остапенко, И.С. Гагина // В сборнике: Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов. VIII Международная НПК. – Саратов, 2023. – С. 129-133.
4. Лепаров М.Н. О геометрических основах проектирования технического объекта [Текст] / М.Н. Лепаров // *Геометрия и графика*. – 2023. – Т. 11. – № 4. – С. 3-14. – DOI: <https://naukaru.ru/en/nauka/article/75834/view>.

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ДОЛГОСРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (НА
ПРИМЕРЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ГО И ЧС ПЕНЗЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ)**

Макарова Людмила Викторовна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством
и технология строительного производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: mak.78_08@inbox.ru

Власов Юрий Николаевич

*студент направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: jury081964@mail.ru

Макаров Артём Андреевич

*студент направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: artm-makarov-05.inbox.ru

**APPLICATION OF LONG-TERM PLANNING TOOL IN DEVELOPING THE
STRATEGY OF AN EDUCATIONAL ORGANIZATION (ON THE EXAMPLE OF THE
EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL CENTER FOR CIVIL DEFENSE AND
EMERGENCY SITUATIONS OF THE PENZA REGION)**

Makarova Lyudmila Viktorovna

*candidate of technical sciences, associate professor of the department
«Quality management and TSP»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: mak.78_08@inbox.ru

Vlasov Yuri Nikolaevich

*student of the training course 27.04.02 "Quality management"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: jury081964@mail.ru

Makarov Artem Andreevich

*student of the training course 27.03.02 "Quality management"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: artm-makarov-05.inbox.ru

***Аннотация:** в статье рассмотрена процедура анализа факторов окружающей
макросреды, осуществлён прогноз потенциальных рисков для учебно-методического
центра по ГО и ЧС Пензенской области. Предложен комплекс мероприятий,*

позволяющий разработать эффективную стратегию образовательной организации.

Ключевые слова: образовательная организация, PEST-анализ, удовлетворенность обучающихся.

Abstract: the article considers the procedure for analyzing the factors of the surrounding macro environment, and forecasts potential risks leading to a decrease in the satisfaction of students of the educational and methodological center for civil defense and emergency situations in the Penza region. A set of measures is proposed to develop an effective strategy for managing the organization.

Key words: educational organization, PEST analysis, student satisfaction.

В целях реализации стратегических национальных приоритетов, направленных на обеспечение национальной безопасности Российской Федерации, основ единой государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на период до 2030 года по вопросам подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС, главной задачей считается повышение качества подготовки должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, а также населения к выполнению мероприятий ГО и защиты от ЧС.

Для осуществления этой задачи в Российской Федерации созданы учебные заведения: Академия гражданской защиты МЧС России, учебно-методические центры в каждом субъекте РФ, курсы ГО муниципалитетов.

На территории Пензенской области функционирует учебно-методический центр (далее УМЦ) по ГО и ЧС, который в настоящее время является филиалом Государственного бюджетного учреждения Пензенской области «Пензенский пожарно-спасательный центр».

Целью деятельности УМЦ является повышение квалификации должностных лиц и специалистов в интересах гражданской обороны, территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Пензенской области [1,2].

Качество образования на сегодняшний день является стратегическим приоритетом для Российской Федерации. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» установлено, что качество образования – комплексная характеристика образовательной деятельности выражающая степень их соответствия... потребностям...

лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы [2]. В связи с этим удовлетворённость слушателей качеством обучения является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством УМЦ. Результаты мониторинга удовлетворенности обучающихся учебных центров по ГО и защиты от ЧС Приволжского федерального округа за 2023 год представлены на рисунке 1.

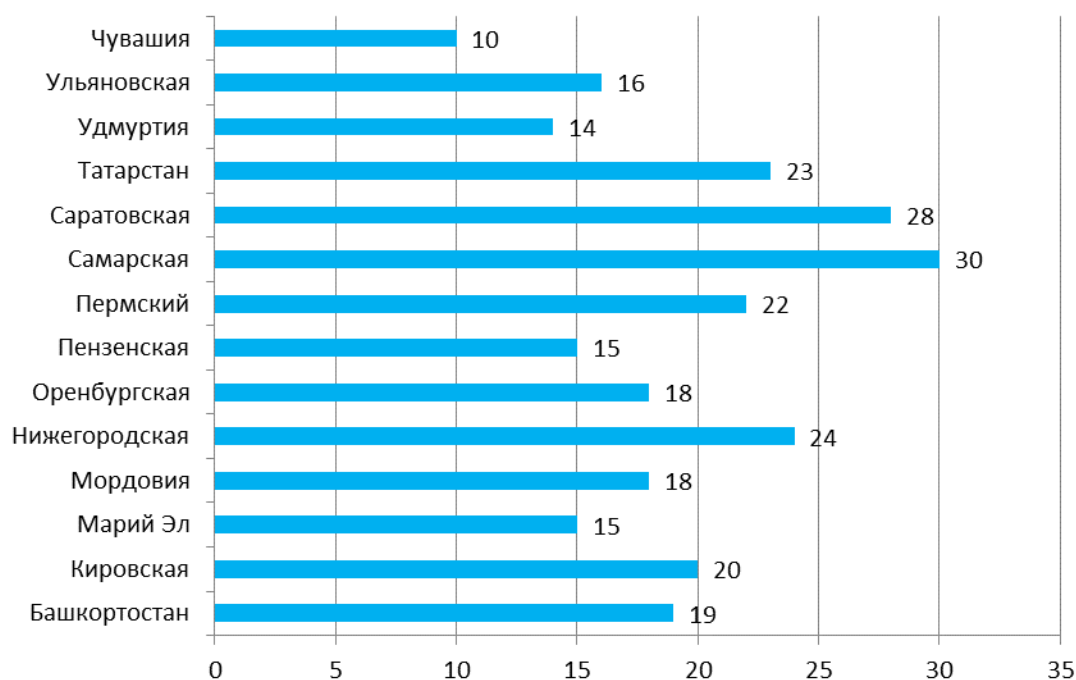


Рис. 1. Количество положительных отзывов за рассматриваемый период, шт.

На сегодняшний день внешняя среда имеет определяющее значение для всех без исключения образовательных организаций. В целях развития в условиях чрезвычайно динамичной внешней среды образовательной организации необходимо гибко и профессионально реагировать на изменения, а также активно выстраивать стратегию развития [3...5]. В современных условиях от образовательной организации требуется: постоянно повышать квалификацию и переподготовку сотрудников, поддерживать репутацию на высоком уровне, внедрять инновации, совершенствовать методы маркетинга, устанавливать долговременные связи с органами власти, другими образовательными организациями, СМИ, тем самым расширять спектр реализации образовательных программ.

С целью анализа политических, экономических, социокультурных и технологических изменений на деятельность УМЦ по ГО и ЧС Пензенской области был использован один из инструментов долгосрочного планирования- PEST-анализ. Данный инструмент позволяет образовательной организации произвести оценку состояния важнейших

факторов окружающей макросреды и осуществить прогноз их развития для выявления потенциальных рисков и открывающихся новых возможностей [6]. Он, прежде всего, помогает организациям избежать запуска проектов, которые, вероятно, потерпят неудачу по определенным причинам, независящим от субъекта.

PEST-анализ применительно к УМЦ заключается в следующем:

- определяют внешние факторы, которые могут повлиять на деятельность УМЦ;
- проводят сбор данных о состоянии каждого фактора;
- составляют сводную таблицу;
- проводят оценку уровня влияния каждого фактора по шкале от 1 до 3 (экспертная оценка);
- определяют вероятность изменения фактора по 5-балльной шкале (экспертная оценка);
- вычисляют оценку вероятного изменения (с поправкой на вес);
- результаты вычислений ранжируют по убыванию и сводят в итоговую таблицу.

Данные, полученные в результате проведенного мониторинга, и результаты вычислений представлены в таблице 1,2.

Таблица 1

Оценка вероятного изменения

| № п/п | Описание фактора | Влияние фактора | Экспертная оценка | | | | | Средняя оценка | Оценка с поправкой на вес |
|----------|---|-----------------|-------------------|---|---|---|---|----------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Политические факторы | | | | | | | | |
| 1.1 | Изменение положения РФ на международной арене | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4,4 | 0,49 |
| 1.2 | Устойчивость политической власти | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,56 |
| 1.3 | Изменение действующего законодательства | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4,2 | 0,31 |
| 1.4 | Вероятность развития военных действий | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,56 |
| 2 | Экономические факторы | | | | | | | | |
| 2.1 | Темпы роста экономики | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,11 |
| 2.2 | Бюджетная политика государства | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 0,3 |
| 2.3 | Размер оплаты труда работников | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3,8 | 0,42 |
| 2.4 | Инфляция | 1 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0,15 |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----|---|---|---|---|---|-----|------|
| 3 | Социально-культурные | | | | | | | | |
| 3.1 | Базовые ценности | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2,6 | 0,29 |
| 3.2 | Уровень образования населения | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,2 | 0,24 |
| 4 | Технологические факторы | | | | | | | | |
| 4.1 | Разработка и применение новых технологий | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,8 | 0,28 |
| 4.2 | Тенденции в научно-исслед. и опытно-констр. работах | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,6 | 0,27 |
| Σ | | 27 | | | | | | | |

Таблица 2

Результаты ранжирования факторов по уровню значимости

| Политические | | Экономические | |
|--|------|--|------|
| Фактор | Вес | Фактор | Вес |
| 1.2. Устойчивость политической власти | 0,56 | 2.3. Размер оплаты труда работников | 0,42 |
| 1.4. Вероятность развития военных действий | 0,56 | 2.2. Бюджетная политика государства | 0,3 |
| 1.1. Изменение положения РФ на международной арене | 0,49 | 2.4. Инфляция | 0,15 |
| 1.3. Изменение действующего законодательства | 0,31 | 2.1. Темпы роста экономики | 0,11 |
| Социально-культурные | | Технологические | |
| Фактор | Вес | Фактор | Вес |
| 3.1. Базовые ценности | 0,29 | 4.1. Разработка и применение новых технологий | 0,28 |
| 3.2. Уровень образования населения | 0,24 | 4.2. Тенденции в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах | 0,27 |

Результаты анализа влияния выявленных факторов на деятельность УМЦ и перечень возможных решений представлены в таблице 3.

Таблица 3

Итоговая таблица результатов PEST-анализа

| Значимые факторы | Вероятные изменения | Влияние на деятельность УМЦ | Возможные решения |
|----------------------------------|--|--|---|
| Устойчивость политической власти | Изменение внешней политики государства | Сокращение (изменение) количества образовательных программ и их содержания | Поиск новых походов к пропаганде знаний в области ГО и ЧС; применение современных |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | | цифровых технологий в образовательном процессе; разработка новых актуальных программ для ведения образовательной деятельности |
| Вероятность развития военных действий | Введение на территории страны военного положения | Прекращение деятельности УМЦ как образовательной организации | - |
| Изменение положения РФ на международной арене | Изменение внешней и внутренней политики государства | Сокращение (изменение) количества образовательных программ и их содержания | Разработка новых актуальных программ для ведения образовательной деятельности |
| Размер оплаты труда работников | Повышение или снижение оплаты труда | Изменение преподавательского состава | При повышении оплаты труда – увольнение преподавателей, достигших предельного пенсионного возраста и приём на работу молодых сотрудников. При снижении оплаты труда – стимулирование действующих сотрудников другими методами, в т.ч. с привлечением внебюджетных средств |
| Изменение действующего законодательства | Принятие новых законодательных актов регулирующих деятельность систем ГО и РСЧС, а также образовательную деятельность | Сокращение (изменение) количества образовательных программ и их содержания | Разработка новых актуальных программ для ведения образовательной деятельности; применение современных цифровых технологий в образовательном |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | | процессе |
| Бюджетная политика государства | Изменение бюджетных расходов на систему дополнительного образования | Повышение или снижение оплаты труда сотрудников; изменение финансирования деятельности УМЦ | Изменение кадровой политики руководства ГУ «ППСЦ», направленной на сохранение УМЦ как образовательной организации |
| Базовые ценности | Изменение понятия таких ценностей как «Родина», «Отечество», «Сохранение материальных и культурных ценностей», «Подготовка к действиям в ЧС» и т.д. | Изменение содержания образовательных программ с учётом изменения базовых ценностей | Разработка новых методических разработок и пособий, планов-конспектов проведения занятий |
| Разработка и применение новых технологий | Введение в действие новых образовательных стандартов на федеральном уровне (ФГОС), требований СанПиН | Обязательность исполнения требований ФГОС; СанПиН | Размещение УМЦ в новом помещении; приобретение современного оборудования для обеспечения учебного процесса; повышение квалификации и обучение существующих сотрудников |
| Тенденции в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах | Появление новых требований в области образования | Новые требования к квалификации и компетенциям преподавательского состава, оснащению учебных классов | Повышение квалификации и обучение существующих сотрудников; приём на работу новых молодых сотрудников владеющих новыми технологиями; приобретение современного оборудования для обеспечения учебного процесса |
| Уровень образования населения | Возникновение необходимости узнавать и познавать окружающий мир, его угрозы и способы защиты человека от различных поражающих факторов | Увеличение числа слушателей | Увеличение штатной численности преподавательского состава; увеличение площадей помещений, |

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| | | | задействованных в учебном процессе |
| Инфляция | Изменение региональной политики в области реализации образовательных программ дополнительного профессионального образования | Возникновение необходимости взимать плату за реализацию образовательных программ с индексацией на величину инфляции; снижение количества слушателей | Сокращение штатной численности сотрудников в целях экономии бюджетных средств |
| Темпы роста экономики | Повышение экономического роста повышает спрос на высококвалифицированных специалистов | Увеличение числа слушателей | Увеличение штатной численности преподавательского состава; увеличение площадей помещений, задействованных в учебном процессе |

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что для успешной деятельности руководству УМЦ необходимо эффективно управлять собственными изменениями с целью постоянной адаптации к внешней среде.

Библиографический список литературы:

1. Власов Ю.Н. Оценка конкурентоспособности организаций дополнительного образования (на примере деятельности АНО ДО "КВАНТОРИУМ НЭЛ") / Ю.Н. Власов, Л.В. Макарова, М.А. Демин // Образование и наука. Инновации.- 2023.-№6 (49).-С.53-65.
2. Власов Ю.Н. Разработка внутренней системы контроля качества образовательного процесса в учебно-методическом центре/ Ю.Н. Власов, О.В. Карпова// Образование и наука. Инновации.- 2024.-№1(50).-С.7-15.
3. Еремина О.Ю. Эффективность деятельности образовательной организации: критерии, показатели, прогнозы. / О.Ю. Еремина // Журнал российского права. – 2015. - №10. – С. 73-84.
4. Алференко Д.А. Стратегическое планирование развития образовательной организации потребительской кооперации на основе показателей отраслевого мониторинга /Д.А. Алференко //Профессиональное образование в России и за рубежом .- №3(31).-2018.- URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-planirovanie-](https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-planirovanie)

razvitiya-obrazovatelnoy-organizatsii-potrebitelskoy-kooperatsii-na-osnove-pokazateley-otraslevogo/viewer (дата обращения: 01.10.2023).

5. Еремина О.Ю. Эффективность деятельности образовательной организации: критерии, показатели, прогнозы. // Журнал российского права. – 2015. - №10. – С. 73-84.

6. Макарова Л.В., Тарасов Р.В. Управление качеством и повышение конкурентоспособности продукции промышленных предприятий: монография. Пенза: ПГУАС, 2015, 192 с.

РАЗРУШЕНИЕ СТРОЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ НЕКАЧЕСТВЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Очкина Наталья Александровна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: ochkina.natalya@mail.ru*

Сегаев Иван Николаевич

*кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экспертиза и управление
недвижимостью»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: segaevivan@yandex.ru*

Очкин Игорь Анатольевич

*магистрант 1 курса, направления 08.03.01. Строительство
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: ochkin@ogrup.ru*

Киселев Михаил Романович

*студент 1 курса, направления 08.03.01 Строительство
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: Kiseliovskiy@mail.ru*

DESTRUCTION OF BUILDINGS DUE TO POOR-QUALITY ENGINEERING SURVEYS

Ochkina Natalia Alexandrovna

*Ph.D., Associate Professor, Department of Physics and Chemistry
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: ochkina.natalya@mail.ru*

Segaev Ivan Nikolaevich

*candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Expertise and
Real Estate Management
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: segaevivan@yandex.ru*

Ochkin Igor Anatolievich

*1st year master's student, directions 03.08.01 Construction
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: ochkin@ogrup.ru*

Kiselev Mikhail Romanovich

*1st year student, directions 03.08.01 Construction
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: Kiseliovskiy@mail.ru*

Аннотация: Авторами проведена серьезная работа по теоретическому исследованию опасных геологических процессов, которые могут повредить фундамент и сделать невозможным эксплуатацию здания. На примере обрушения секции 5-этажного 96-квартирного дома в г. Туле показано, как из-за недобросовестного подхода к оценке инженерных изысканий почти полностью построенное здание пришлось демонтировать по причине частичного разрушения фундамента и деформации его конструктивных элементов.

Ключевые слова: инженерные изыскания, опасные геологические процессы, разрушение фундамента, деформации конструктивных элементов.

Abstract: the authors have carried out serious work on the theoretical study of dangerous geological processes that can damage the foundation and make it impossible to operate the building. Using the example of the collapse of a section of a 5-story, 96-apartment building in Tula, it is shown how, due to an unscrupulous approach to the assessment of engineering surveys, an almost completely constructed building had to be dismantled due to partial destruction of the foundation and deformation of its structural elements.

Key words: engineering surveys, dangerous geological processes, destruction of the foundation, deformation of structural elements.

Для правильного проектирования объекта необходимо учесть все факторы, поскольку в процессе строительства или эксплуатации добавить что-то в проект иногда просто невозможно, и обычно неоправданно дорого.

Именно инженерные изыскания дают полную оценку всех процессов и явлений, происходящих на участке строительства, позволяют правильно спроектировать и построить объект любой геотехнической категории в сложных геологических условиях.

К известным факторам риска для строительства относятся: карстово-суффозионные процессы, склоновые процессы, подтопление территорий и изменение вследствие этого физико-механических свойств грунтов, присутствие специфических грунтов, загрязнение и повышение агрессивности геологической среды, возникновение физических (электромагнитных) полей, неблагоприятное воздействие локальных тектонических нарушений земной коры [1].

Опасные геологические процессы могут не только повлиять на здание, но и повредить его фундамент, сделать невозможным его эксплуатацию, привести к признанию здания аварийным, а ещё хуже – к его разрушению. Из-за ошибки, допущенной на стадии

инженерных изысканий, могут погибнуть люди, не говоря о значительных материальных потерях.

Часто инвесторы и проектировщики экономят на изыскателях, недобросовестные изыскательские компании экономят при проведении работ. Но при этом исследования фактически не проводятся, а отчет в лучшем случае составляется по архивным данным.

Можно привести множество примеров того, как некачественно проведенные инженерные изыскания явились причинами деформаций конструктивных элементов и неравномерной осадки строения; развития опасных геологических процессов и частичного или полного разрушения фундаментов.

Рассмотрим один из них – обрушение секции 5-этажного 96 квартирному дома в г. Туле.

Эта авария произошла на завершительных этапах (порядка 90%) строительства пятиэтажного шестисекционного кирпичного дома. Одна из секций полностью рухнула.

Строительство велось по типовому проекту с продольными несущими стенами и подвалом. Также проект дома предусматривал магазин на первом этаже. Обследование аварийного здания и изучение проектной и рабочей документации показало, что:

- фундаменты были сборные железобетонные прерывистые, заложенные относительно подвала ниже на 20 см. Они просели в середине здания относительно оси В до 54 см и ушли внутрь подвала на 70 см;

- полностью отсутствовала бетонная подготовка;

- по длине здания присутствовали значительные неравномерные осадки и смещения.

Местами выпирание грунта шириной до 1,5 м и высотой до 1,0 м;

- максимальное значение осадок составило 54 см со смещением оси Б в сторону оси А до 20 см (рис. 1, б, в, г). Валы выпирания были расположены по обе стороны подвала. Относительно оси А выпирания и осадок не было обнаружено.

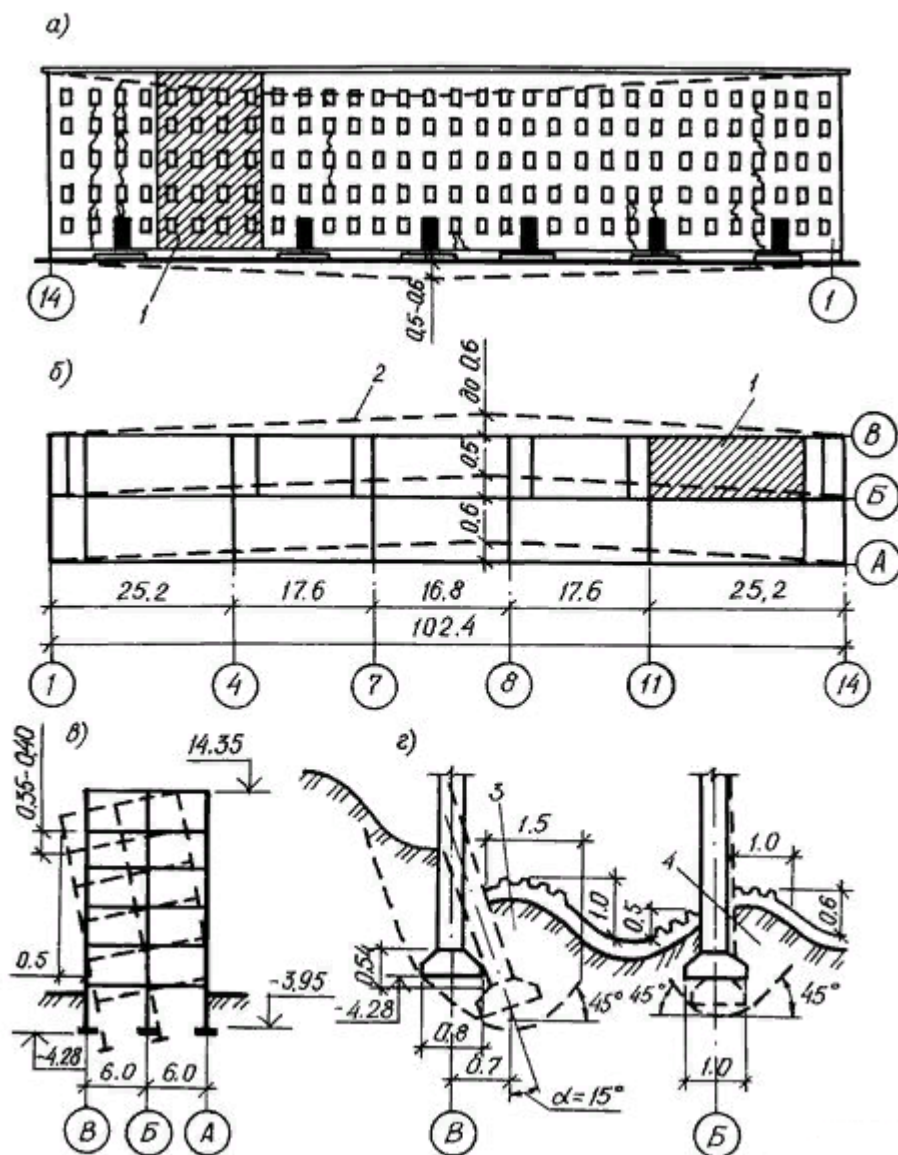


Рис. 1. Деформации жилого дома в г. Туле (все размеры приведены в метрах).

а) - развитие деформаций в фасадной стене; б) - смещение несущих стен в плане;

в) - поперечный разрез здания; г) - смещение фундаментов.

1 - обрушившаяся часть; 2 - отклонение стены; 3 - выпор грунта;

4-деформация пола подвала.

Из-за неравномерных деформаций фундаментов под продольными стенами жесткая коробка развернулась в поперечном направлении вокруг линии, проходящей относительно оси В. Отклонение верхней части здания от цоколя составило 60 см, также отмечалось множественное количество больших трещин в стенах [2].

Эта авария произошла из-за недобросовестного подхода к оценке инженерных изысканий, так, как за основу были взяты прочностные характеристики, указанные в действующем нормативном документе (СНиП) на проектирование оснований. Однако

изыскатели просчитались. Ими не было учтено, что данные табличные значения корректны только на четвертичные отложения. В основании дома оказались глинистые грунты нижнекаменноугольных отложений, которым свойственно снижение прочностных и увеличение деформационных свойств при обнажении и увлажнении.

Вдобавок к ошибкам при производстве изыскательских работ добавились многократные ошибки во время строительства. Плохая планировка грунта вокруг строящегося здания, а также наличие уклона и недостаточно уплотненного грунта обратной засыпки привело к доступу воды в подвал. Стена при отсутствии бетонной подготовки пола стала работать по схеме свойственной подпорной стенке с небольшим заглублением передней грани и повышенным горизонтальным давлением увлажненного грунта обратной засыпки нее заднюю грань. Также проектировщиками не была учтена возможность изменения расчетной схемы во время строительства, как это требуют действующие нормативные документы. В связи с большим количеством повреждений здание пришлось демонтировать.

Рассмотренный пример приводит к выводу, что технологические задачи, решаемые в процессе изысканий, оказывают фундаментальное влияние на проектные решения. Достоверные (точные и достаточные) результаты исследований, полученные с использованием современных приборов и методов, буровой техники, компьютерных программ обработки материалов изысканий позволят исключить переделки на этапе проектирования, а также минимизировать риски в ходе строительства и эксплуатации объекта.

Библиографический список литературы:

1. СП11-105-97 "Инженерно-геологические изыскания для строительства" / Госстрой России. - М: ПНИИИС Госстроя России, 1997. - 47 с.

2. Макарычев К.В., Анжаурова К.С. Аварии зданий и сооружений вызванные ошибками при производстве инженерных изысканий // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2020/06/92683> (дата обращения: 18.04.2024).

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ**

Перекусихина Альбина Николаевна
кандидат технических наук, доцент кафедры «МиММ»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Стешин Кирилл Михалович
студент группы 20ИСТ1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Силкин Владимир Алексеевич
студент группы 20Т

ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Демидова Александра Андреевна
студент группы 24Т

ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

**IMPROVEMENT OF OCCUPATIONAL SAFETY MEASURES APPLIED TO
FOOD INDUSTRY ENTERPRISES**

Perekusikhina Albina Nikolaevna
candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department. "MiMM"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Steshin Kirill Mikhailovich
student of group 20IST1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Silkin Vladimir Alekseevich
student group 20T

FGBOU VO MGUTU im. K. G. Razumovsky

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Demidova Alexandra Andreevna
student of group 24T

FGBOU VO MGUTU im. K. G. Razumovsky

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Аннотация: В представленной работе даётся анализ системы охраны труда на предприятиях пищевой промышленности РФ. Приводятся виды и типы систем по повышению уровня охраны труда анализируются сильные и слабые различных подходов в организации системы соблюдения правил охраны труда.

Ключевые слова: охрана труда, пищевая промышленность, техносферная безопасность, законодательство, травматизм, производство

Abstract: the presented work provides an analysis of the labor protection system at food industry enterprises in the Russian Federation. The types and types of systems for increasing the level of labor protection are given, the strengths and weaknesses of various approaches to organizing a system of compliance with labor protection rules are analyzed.

Key words: labor protection, food industry, technosphere safety, legislation, injuries, production.

Для обеспечения максимальной защищенности человека на производстве необходима координация всех ветвей власти: федеральной, региональной, профсоюзов, союзов предпринимателей и других социально значимых объединений. Законодательство, начиная с нового Трудового кодекса (2021 г) дает все возможности такой консолидации (рисунок 1).



Рис. 1. Органы и функции управления СУОТ

Для осуществления полноценной и системной работы должны быть осуществлены следующие позиции:

-государственное управление ОТ;

- мониторинг (контроль) со стороны государства за выполнением требований ОТ;
- гос. экспертиза ОТ;
- спец. оценка труда;
- страхование;
- наличие социального взаимодействия между всеми заинтересованными органами.

Требования по охране труда затрагивают практически все аспекты нахождения работника на производстве, соответственно и контроль за выполнением нормативно-правовых документов должен быть повсеместным (рисунок 2). И здесь на первое место выходит дисциплинированность и самоорганизованность работника. Не секрет, что даже имея соответствующее образование допуск до работы, сотрудники на свой «страх и риск» пренебрегают требованиями безопасности. Борьба с недисциплинированностью и халатным отношением должна быть пресечена изначально [1]. Работник должен быть заинтересован в соблюдении требований безопасности. Добиться этого можно проведением разъяснительной работы, штрафами, увольнениями и т.д. При этом, необходимо материально поощрять работников за безаварийную работу и работу без нареканий со стороны выполнения требований безопасности. В этой связи интересен опыт хлебозавода, на котором было установлено множество видеокамер, передающих изображение в комнату специалиста по охране труда. За первую же неделю их работы было выписано 29 предупреждений, в дальнейшем обещали предупреждения при повторном нарушении превратить в штрафы. Количество нарушений снизилось до 2 -х случаев. К сожалению, такая практика привела и к оттоку персонала с предприятия, что в условиях нехватки рабочих рук тоже является нехорошим явлением.



Рис. 2. Государственное управление охраной труда

Рассматривая нормативно-правовые документы по обеспечению безопасности на рабочих местах нельзя не обратить внимание на тот факт, что существуют различия в учете и отчетности по травматизму на производстве между федеральными ведомствами, имеет место сокрытие случаев травматизма, включая травматизм с летальным исходом, отсутствует полномасштабный учет несчастных случаев на производстве в организациях целого ряда видов экономической деятельности на всех уровнях государственного управления [2]. Органы местного самоуправления исключены из системы управления охраной труда, региональные органы власти ограничены в сфере надзора и контроля охраны труда, а также не несут ответственности за состояние охраны труда в регионе.

В системе обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний существует ограничение страхования работников по пути на работу и с работы, а страховщик не в полной мере участвует в формировании и контроле реализации превентивных мер страхователями. Не обеспечивается полноценная профессиональная реабилитация пострадавших на производстве вследствие тяжелых несчастных случаев.

Коллективно-договорное регулирование социально-трудовых отношений нуждается в качественном его совершенствовании и расширении масштабов охвата субъектов экономической деятельности. В России механизм социального диалога стал формироваться в начале 90-х годов и находится в стадии развития. Он до сих пор не получил должного развития в силу действия ряда факторов, тормозящих процесс налаживания эффективного механизма регулирования социально-трудовых отношений [3,4].

Государство не в полной мере использует социальный диалог для решения наиболее значимых социальных проблем в сфере охраны труда. В этих условиях выявление объективных границ использования социального диалога в качестве механизма регулирования социально-трудовых отношений в сфере охраны труда, определение основных элементов этого механизма, а также определение роли и места социального диалога в формировании государственной социально-трудовой политики в сфере охраны труда представляется особенно актуальным.

В соответствии с данными Росстата в настоящее время износ основных фондов составляет 49,6% (2020 год), которые нуждаются в скорейшем обновлении. На устаревшем оборудовании по техническим причинам не всегда возможно обеспечить безопасные условия труда.

Замена аттестации рабочих мест по условиям труда на специальную оценку условий труда на рабочих местах, находящихся под воздействием вредных производственных факторов, не дала ожидаемого результата. Так как решение о проведении специальной оценки условий труда принимает работодатель, который чаще экономит финансовые средства на улучшение условий труда, считая эти затраты экономически неэффективными, то тем самым он перекладывает всю ответственность за последствия на государственное обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Государственная инспекция труда в субъекте Российской Федерации имеет федеральный статус и в настоящее время ограничена по числу и частоте проверок соблюдения норм и правил охраны труда в организациях. А власти субъектов Российской Федерации за качество контрольных проверок исполнения трудового законодательства, включая охрану труда, ответственности не несут.

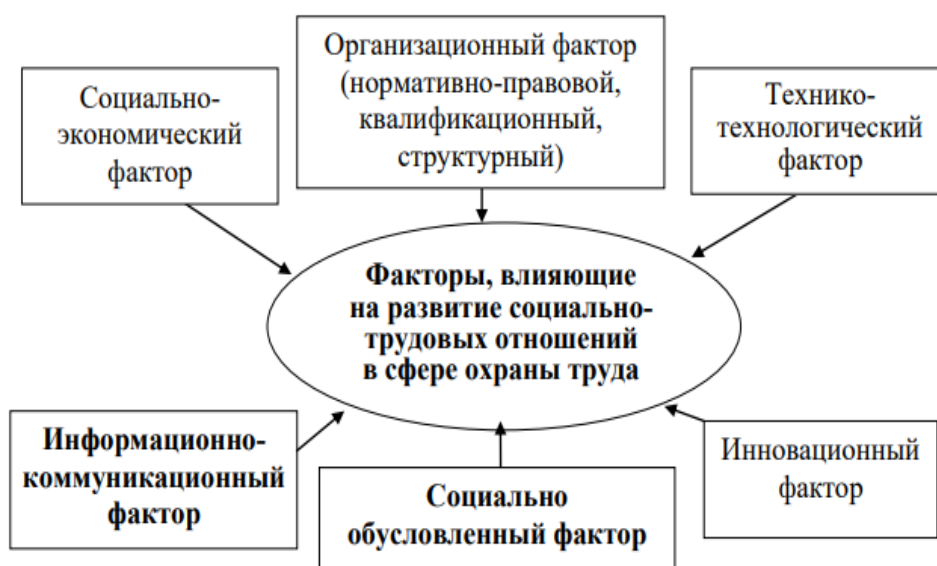


Рис. 3. Схема развития партнерства в социально-трудовых отношениях

Система социального партнерства нуждается в структурном реформировании и расширении полноты использования полномочий при регулировании социально-трудовых отношений: отсутствие переговорного процесса между работодателями и коллективами в организациях малого и среднего бизнеса; не используются возможности отраслевой формы социального партнерства для организации безопасного труда при наличии отраслевых профсоюзов и отраслевых объединений работодателей.

Для развития такого взаимодействия необходима заинтересованность всех участников, кроме того, необходимы и определенные материальные затраты, а также, как

ни странно, требуется система анализа развития такого взаимодействия, его возможностей и перспектив для дальнейшего прогрессивного сотрудничества. Для этой цели вполне может подойти механизм, представленный на рисунке 4.

Правовое обеспечение регулирования социально-трудовых отношений в сфере охраны труда с учетом выше изложенного, требует дальнейшего развития. До настоящего времени не удалось сформировать целостную вертикаль государственной системы управления охраной труда: отсутствуют полномочия по охране труда у муниципальных органов власти, нет контрольных функций за безопасностью труда у органов власти субъектов Российской Федерации [5,6].



Рис. 4. Оценка сотрудничества в сфере социально-трудовых взаимоотношений

Согласно статистике основной причиной травматизма и несчастных случаев является несоблюдение правил охраны труда самими работниками (по причине их незнания или халатности, невнимательности), неполадки в оборудовании, нарушениях в технологии производства. Поэтому для проведения мероприятий по систематизации управления охраной труда необходимо провести комплексную оценку предприятия с этих позиций (рисунок 5).



Рис. 5. Проверяемые категории

К анализу (его проведению) должны быть привлечены все сотрудники предприятия, в данном случае, не лишним будет проведение опроса и анкетирования рабочих на предмет удовлетворенности безопасностью на рабочем месте. Необходимо выявить «слабые» места в охране труда. Здесь важным являются все позиции, начиная от удобства самого рабочего места (эргономика), до состояния средств индивидуальной и групповой защиты персонала.

Состояние безопасности производства складывается из обеспечения безопасности каждого его участка. Поэтому так важно всесторонне оценить не только состояние оборудования, но и квалификационные требования персонала, для этого недостаточно просмотреть кадровые документы, важно реально оценить умения работников работать безопасно. Конечно, квалификационные требования, выраженные в документальной форме об обучении, повышении квалификации, базовом образовании чрезвычайно важны, но не следует забывать о наличии на пищевых производствах специфического оборудования, ручного труда и других только ему присущих особенностях. Поэтому наиболее важным в ряде случаев является обучение безопасным методам работы именно на рабочих местах. Поэтому так важна здесь система наставничества [7].

Кроме того, в общую систему управления охраной труда должны быть включены как государственные органы, так и весь коллектив пищевого предприятия (рисунок 6).



Рис. 6. Организация охраны труда на предприятии

По мере выявления «проблемных» зон на пищевом производстве следует провести оценку рисков (например, оценку риска пролива аммиака на пивоваренном предприятии в холодильном отделении или оценить риск взрыва парового котла и т.д.).

Далее следует выработать технические мероприятия по снижению возможного риска. Так, для предотвращения опасности, связанной с аммиаком следует рассмотреть возможность его замены на менее агрессивное вещество или применить оборудование с минимизацией вероятности аварийной ситуации. Анализ риска можно производить по стандартизированному алгоритму (рисунок 7).

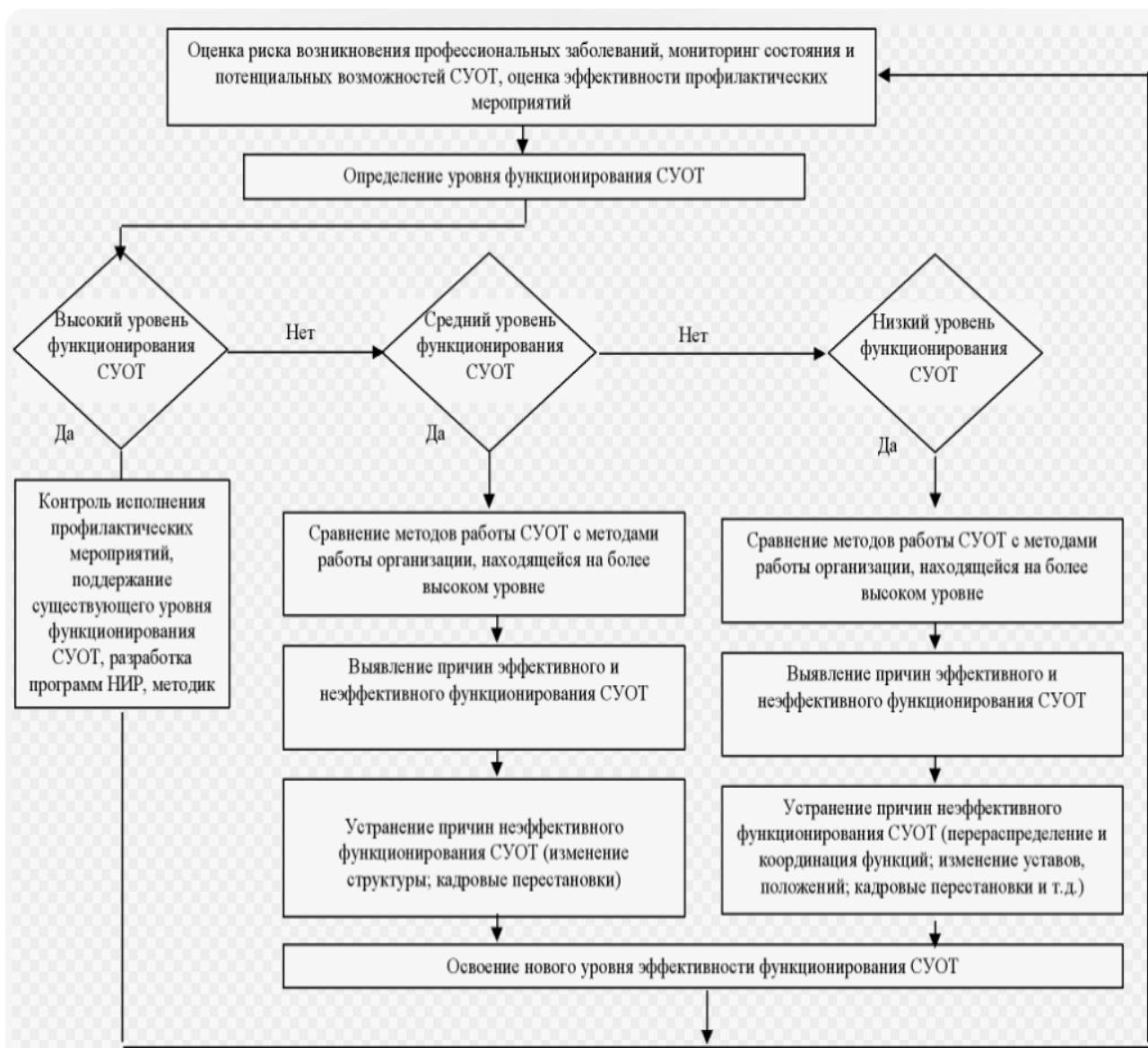


Рис. 7. Алгоритм оценки риска

Рассматривая вопросы безопасности, следует обратить внимание на износ основного и вспомогательного оборудования пищевых производств. Ведь далеко не все предприятия Пензенского региона имеют возможность технической реорганизации. И если, такие объекты как «Ванюшкины сладости» и молочный комбинат «Пензенский» смог самостоятельно обновить производственные мощности и закупить современное оборудование, то хлебозаводы сделать этого пока не могут [8].

Не все хорошо и с квалификацией персонала. По статистике Росстата основной выявленной причиной нарушения требований охраны труда является непрохождение персоналом обязательного обучения и медицинской или психиатрической экспертизы. Следует отметить, что обучение и медицинские комиссии должны проводиться за счет работодателей.

Таким образом, мероприятия по СУОТ должны охватывать все процессы менеджмента на предприятии (рисунок 8).



Рис. 8. Полный спектр процессов управления СУОТ

Таким образом, к техническим мероприятиям по совершенствованию СУОТ следует отнести:

- проведение актуального на сегодняшний момент аудита по безопасности на предприятии. Всесторонний аудит (комплексные показатели) является основой для систематической оценки существующих процедур и механизмов управления охраной труда на действующем предприятии;

- проведение технических инспекций рабочих мест, в комплексе с осуществлением опроса или анкетирования персонала об условиях их работы, включая микроклимат, эргономику, психологический фактор, техническую оснащенность, достаточность их знаний в области обеспечения безопасности оборудования и технологии. Данное мероприятие позволяет своевременно обнаружить потенциальные опасности, выявить «слабые» места и внести в план последующих действий данные факты. Зачастую, на рабочем месте потенциальные опасности выявить намного проще и это является

прекрасным дополнением при анализе рисков всей технологии (технологической карты процесса). Проведение специальной оценки рабочих мест.

- анализ обученности персонала. Здесь необходимо провести проверку документов по данным Отдела кадров и сформировать необходимые списки для проведения дополнительного обучения персонала в области безопасности. Есть смысл рассмотреть возможность проведения так называемых «дней безопасности» на которых персонал будет повышать свою квалификацию или семинаров по обучению безопасным условиям работы. Данные мероприятия не в коей мере не являются заменой прохождения профессионального обучения, а служат дополнительным фактором повышения безопасности;

- анализ имеющегося оборудования на предмет безопасности, рассмотрение возможности закупки современного оборудования и модернизированных технологий с целью минимизации производственных рисков;

- анализ используемых СИЗ и групповых средств защиты на предмет их адекватному использованию и наличию современных средств защиты для данного производственного фактора. Рассмотрение возможности внедрения автоматизации и роботизации производства, осуществления дистанционного управления наиболее травмоопасными участками. Проведение анализа опасностей на рабочих местах и разработка необходимых мер по обеспечению безопасности сотрудников пищевого предприятия;

- неявный, но довольно показательный фактор совершенствования охраны труда, это «обучение на чужих ошибках», а именно: мониторинг и анализ статистики несчастных случаев на схожих производственных объектах. Данное обстоятельство позволяет проводить анализ статистики несчастных случаев на производстве с целью выявления тенденций и разработки мер по их предотвращению уже на собственном производстве, что значительно расширяет знания в этой области и позволяет предвидеть нечетко выраженные потенциальные угрозы.

Совершенствование СУОТ приводит не только к снижению травматизма и количества несчастных случаев, но и к ряду других положительных тенденций, включая и повышение эффективности труда и сокращения материальных потерь от простоя и текучести кадров (рис. 9) [9].

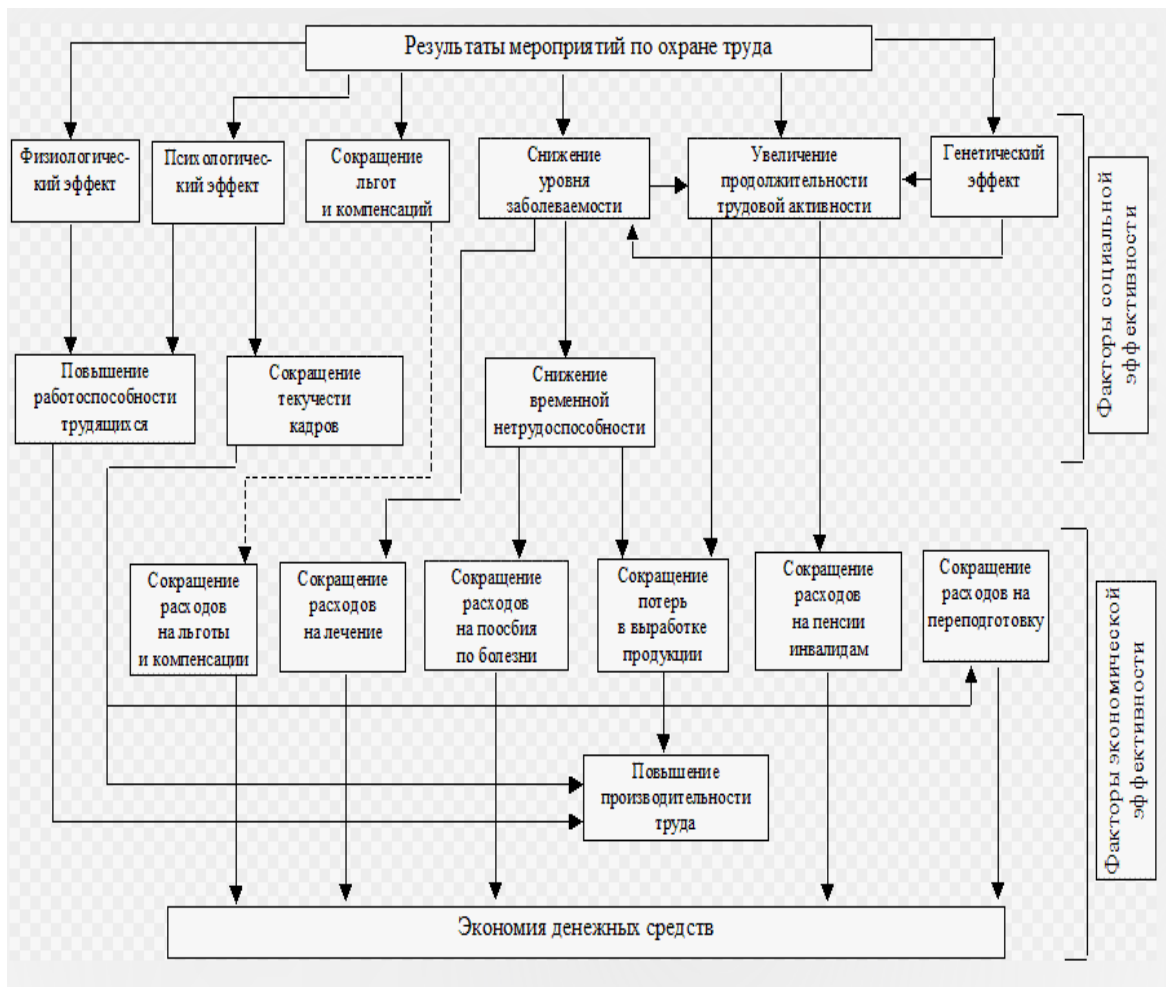


Рис. 9. Результативность СУОТ

СУОТ нуждается в постоянном анализе производимой деятельности, что позволяет ей самосовершенствоваться. Именно это является залогом наиболее полного охвата вопросов безопасности на пищевом предприятии, а значит и сохранении жизни и здоровья работающего персонала.

Вопросы совершенствования законодательства по охране труда должны включать более внимательное отношение к социально-трудовым взаимоотношениям всех заинтересованных сторон, недопуская искажений данных о производственном травматизме и микротравмировании, должны быть проработаны также вопросы реабилитации работника после тяжелой травмы. Вопросы постоянного улучшения системы управления охраной труда является ключевыми при обеспечении безопасности и здоровья работников, кроме того, они способствует повышению производительности труда и созданию положительного имиджа предприятию. Поэтому технические вопросы совершенствования производства, а также подготовка персонала способствует дальнейшему развитию СУОТ в структуре общего управления предприятием [10].

Соблюдение законодательства по охране труда служит гарантом безопасности не только сотрудников пищевого предприятия, но и во многом потребителей их товаров (конечных потребителей). Не секрет, что именно нарушения в сфере санитарии и охраны труда являются основными причинами «заражения» продукции опасными кишечными микроорганизмами. Это еще один повод более внимательно относиться к вопросам обеспечения соблюдения всех норм и требований по охране труда для экономической устойчивости деятельности предприятия пищевой отрасли.

Данная работа показала проблемные места в сфере внедрения СУОТ на предприятиях пищевого профиля и показала перспективность внедрения данной системы, ее эффективность.

Таким образом, к мероприятиям по совершенствованию СУОТ следует отнести:

- проведение актуального на сегодняшний момент аудита по безопасности на предприятии.;

- проведение специальной оценки рабочих мест.

- анализ обученности персонала;

- анализ имеющегося оборудования на предмет безопасности, рассмотрение возможности закупки современного оборудования и модернизированных технологий с целью минимизации производственных рисков;

- проведение анализа опасностей на рабочих местах и разработка необходимых мер по обеспечению безопасности сотрудников пищевого предприятия.

Не следует забывать и об особенностях пищевого профиля, связанного с необходимостью сертификации по системе ХАССП, что накладывает более жесткие требования по микроклимату и загрязненности рабочих помещений микробиологическими включениями, этот аспект должен быть обязательно отражен в СУОТ пищевого хозяйствующего субъекта.

Предприятия пищевого профиля относятся к обрабатывающей отрасли промышленности и имеют на своем балансе большое количество разнообразного оборудования в силу специфики каждого конкретного технологического процесса. В связи с этим, необходимо, чтобы на каждом предприятии имелась своя система СУОТ с идентификацией рисков, свойственных именно данному объекту. Такой подход поможет оптимизировать процессы управления охраной труда и повысить безопасность на производстве, снизив процент травматизма и несчастных случаев.

Библиографический список литературы:

1. Корягина С.А. Информатизация управления строительством как основы предотвращения техногенных аварий // Строительные материалы и изделия. – 2021. Т. 4. № 4. – С. 11 – 31.
2. Щепетова В.А., Савинова Т.С. Прогнозирование производственной травмы работника с помощью "Дерева событий" // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2020. – № 1 (26). – С. 197-202.
3. Сабитов Л.С., Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Киямов И.К. Техническая экспертиза: использование математических моделей при расследованиях причин падения грузоподъёмных механизмов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 7. – С. 78-82.
4. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82
5. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В., Сазонова М.А. Техническая экспертиза: механизм снятия с учета опасных производственных объектов // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2023. – № 5 (48). – С. 86-92.
6. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.
7. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.
8. Колчина О.Е. Технологии переработки отходов полимерных материалов // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2019. – № 3 (22). – С. 199-203.
9. Данилов А.М., Голованов О.А., Гарькина И.А., Лапшин Э.В. Управление безопасностью объектов повышенного риска // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». – 2007. Т2.– С.109-112.
10. Саженко Д.С., Гарькин И.Н., Маилян Л.Р., Сабитов Л.С. Виброметрические методы диагностики строительных конструкций // Вестник Казанского государственного энергетического университета. –2023. –Т. 15. № 3 (59). – С. 175-189.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**

Пырков Дмитрий Дмитриевич

аспирант

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: fmatem@pguas.ru

Гарькина Ирина Александровна

*доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Математика и
математическое моделирование»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: fmatem@pguas.ru

**PRACTICAL METHODS OF IDENTIFICATION AND CONTROL
OF PROCESSES AND SYSTEMS**

Pyrkov Dmitry Dmitrievich

undergraduate

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Garkina Irina Aleksandrovna

doctor of science in engineering, professor,

head of mathematics and mathematical modeling department

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

***Аннотация:** Предлагаются математические идентификации и управления сложных систем как во временной, так и частотной областях на основе типовых корреляционных функций. Показывается эффективность применения сплайнов при описании аналитическими зависимостям кинетических процессов композиционных материалов. Указываются практические методы идентификации дисперсных систем нелинейными аналитическими моделями.*

***Ключевые слова:** сложные системы, идентификация, управление, аналитические методы, алгоритмы.*

***Abstract:** mathematical identification and control of complex systems in both the time and frequency domains are proposed based on standard correlation functions. The effectiveness of using splines in describing the analytical dependencies of the kinetic processes of composite*

materials is shown. Practical methods for identifying disperse systems using nonlinear analytical models are indicated.

Key words: complex systems, identification, control, analytical methods, algorithms.

В приложении к разработке композиционных материалов и человеко-машинных систем для подготовки операторов ниже рассматриваются некоторые перспективные математические методы идентификации и управления [1...3].

Типовые корреляционные функции

Приближенное аналитическое выражение спектральной плотности часто определяется по алгебраической сумме типовых треугольных корреляционных функций (при $\tau \geq 0$ на рис.1).

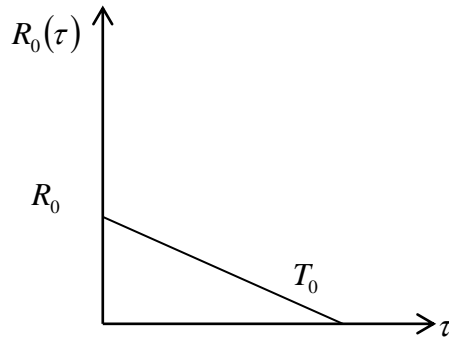


Рис. 1. Треугольная корреляционная функция

Здесь:

$$R_0(\tau) = \begin{cases} R_0 \left(1 - \frac{\tau}{T_0} \right), & 0 \leq \tau \leq T_0 \\ 0, & \tau \geq T_0. \end{cases}$$

Справедливо:

$$R_0(-\tau) = R_0(\tau); S_0(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} R_0(\tau) e^{-j\omega\tau} d\tau = R_0 T_0 \left(\frac{\sin \frac{\omega T_0}{2}}{\frac{\omega T_0}{2}} \right)^2.$$

Если $R_{xx}(\tau) = \sum_{i=1}^n R_{0i}(\tau)$, то:

$$S_{xx}(\omega) \approx \sum_{i=1}^n R_{0i} T_{0i} \left(\frac{\sin \frac{\omega T_{0i}}{2}}{\frac{\omega T_{0i}}{2}} \right)^2 = \sum_{i=1}^n R_{0i} T_{0i} \xi(\omega T_{0i}).$$

Взаимная спектральная плотность

$$S_{xy}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} R_{xy}(\tau) e^{-j\omega\tau} d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} R_{xy}(\tau) \cos \omega\tau d\tau - j \int_{-\infty}^{\infty} R_{xy}(\tau) \sin \omega\tau d\tau = P_{xy}(\omega) + jQ_{xy}(\omega);$$

$$P_{xy}(\omega) = \int_0^{\infty} (R_{xy}(-\tau) + R_{xy}(\tau)) \cos \omega\tau d\tau, \quad Q_{xy}(\omega) = \int_0^{\infty} (R_{xy}(-\tau) - R_{xy}(\tau)) \sin \omega\tau d\tau$$

($P_{xy}(\omega)$)- четная функция, а $Q_{xy}(\omega)$ - нечетная).

Введя

$$R_+(\tau) = \frac{1}{2}(R_{xy}(-\tau) + R_{xy}(\tau)), \quad R_-(\tau) = \frac{1}{2}(R_{xy}(-\tau) - R_{xy}(\tau))$$

$$(R_+(\tau) = R_+(-\tau), R_-(\tau) = -R_-(-\tau), R_+(0) = R_{xy}(0), R_-(0) = 0, R_{xy}(-\tau) = R_{yx}(\tau)),$$

получим

$$P_{xy}(\omega) = 2 \int_0^{\infty} R_+(\tau) \cos \omega\tau d\tau, \quad Q_{xy}(\omega) = 2 \int_0^{\infty} R_-(\tau) \sin \omega\tau d\tau. \quad (1)$$

В силу четности $R_+(\tau)$ ее можно рассматривать как некоторую корреляционную функцию. Сравнивая далее выражение (1) для $P_{xy}(\omega)$ с формулой

$$S_{xx}(\omega) = 2 \int_0^{\infty} R_{xx}(\tau) \cos \omega\tau d\tau,$$

видим, что они по форме совпадают. Следовательно, для вычисления $P_{xy}(\omega)$ по $R_{xy}(\tau)$ можно воспользоваться одним из методов приближенного вычисления спектральной плотности, которые рассмотрели ранее.

Рассмотрим методы приближенного вычисления мнимой части взаимной спектральной плотности (аппроксимация корреляционной функции $R_-(\tau)$ типовыми корреляционными функциями): метод типовых треугольных и метод типовых экспоненциальных корреляционных функций.

Если типовую треугольную функцию обозначить $R_0(\tau)$, то:

$$R_0(\tau) = \begin{cases} R_0 \left(1 - \frac{\tau}{T_0}\right), & 0 \leq \tau \leq T_0 \\ 0, & \tau \geq T_0 \end{cases}$$

$$Q_0(\omega) = 2 \int_0^{\infty} R_0(\tau) \sin \omega\tau d\tau = 2R_0T_0 \frac{\omega T_0 - \sin \omega T_0}{(\omega T_0)^2} = R_0T_0 h(\omega T_0), \quad h(\lambda) = 2 \frac{\lambda - \sin \lambda}{\lambda^2}.$$

$$\text{Если } R_-(\tau) = \sum_{i=1}^n R_{0i}(\tau), \text{ то } Q_{xy}(\omega) = \sum_{i=1}^n Q_{0i}(\omega) = 2 \sum_{i=1}^n R_{0i}T_{0i} \frac{\omega T_{0i} - \sin \omega T_{0i}}{(\omega T_{0i})^2} = R_{0i}T_{0i} h(\omega T_{0i}).$$

Метод экспоненциальных корреляционных функций аналогичен методу типовых экспоненциальных корреляционных функций, использованному для аппроксимации корреляционных функций. Для положительных τ функция

$$R_-(\tau) \approx \sum_{k=1}^n A_k e^{-kc|\tau|} = \sum_{k=1}^n A_k e^{-kc\tau},$$

где A_k - некоторые коэффициенты, $c > 0$; k, n - целые числа.

Заметим, что, так как $R_-(0) = 0$, то $\sum_{k=1}^n A_k \approx 0$. Все формулы, полученные ранее для вычисления A_k , остаются в силе. Получим:

$$Q_{xy}(\omega) \approx 2 \int_0^{\infty} \sum_{k=1}^n A_k e^{-kc\tau} \sin \omega\tau d\tau = 2 \sum_{k=1}^n A_k \int_0^{\infty} e^{-kc\tau} \sin \omega\tau d\tau; \quad Q_{xy}(\omega) \approx 2 \sum_{k=1}^n A_k \frac{\omega}{c^2 k^2 + \omega^2}.$$

В силу того, что полученная таким образом $Q_{xy}(\omega)$ есть нечетная функция, то эта формула пригодна для вычисления $Q_{xy}(\omega)$ при $\omega < 0$.

Сплайны

Обобщенный критерий качества композиционного материала есть задача получения аналитических зависимостей частных критериев, как функций времени: по заданной таблице чисел $(x_i, f(x_i))$, $x_i \in [a, b]$, $i = \overline{1, N}$, вычислить функцию $f(x)$ с той или иной точностью на отрезке $[a, b]$ действительной оси.

Классический метод решения - построение интерполяционного многочлена Лагранжа

$$L_N = \sum_{i=1}^n f(x_i) \frac{\omega_N(x)}{(x - x_i) \omega'_N(x_i)}, \quad \omega_N(x) = \prod_{i=1}^n (x - x_i).$$

Однако даже при большом числе узлов интерполяционный многочлен Лагранжа не всегда позволяет получить необходимое приближение функции: последовательность интерполяционных многочленов Лагранжа, построенных для непрерывной на отрезке $[-1, 1]$ функции $f(x) = |x|$ по равноотстоящим узлам, не сходится при возрастании числа узлов N к $f(x)$. Иногда трудности построения хороших интерполяционных многочленов удаётся преодолевать за счёт перехода к специальным многочленам или выбора подходящей системы узлов интерполяции. Для того чтобы аппроксимировать функцию, вместо построения глобального интерполяционного многочлена на всём промежутке используют кусочно-линейную интерполяцию. Перспективным оказалось использование сплайнов (гладкие кусочно-многочленные функции, составленные из многочленов одной и той же степени; в основном, третьей).

При построении кубических сплайнов, являющихся дважды непрерывно дифференцируемыми функциями, предполагается, что на отрезке $[a, b]$ в узлах сетки ω $\{a = x_1 < x_2 < \dots < x_N = b\}$ заданы значения функции $f(x)$: $f_i = f(x_i), i = \overline{1, N}$.

Интерполяционный кубический сплайн $S(x)$ удовлетворяет условиям:

$$S(x_i) = f_i, S'(x_i) = f'(x_i), S''(x_i) = f''(x_i),$$

и на каждом из отрезков $[x_i, x_{i+1}]$ он определяется четырьмя коэффициентами.

Предполагается непрерывность во всех внутренних узлах интерполяции $x_i, i = \overline{2, N-1}$ не только сплайна $S(x)$, но и его производных $S'(x)$ и $S''(x)$. Используются краевые условия:

$$S'(a) = f'(a), S'(b) = f'(b);$$

$$S''(a) = f''(a), S''(b) = f''(b);$$

$$S^k(a) = S^k(b), k = 1, 2;$$

$$S'''(x_p + 0) = S'''(x_p - 0), p = 1, p = N - 1.$$

При определении аналитических зависимостей для кинетических процессов использовался следующий алгоритм построения интерполяционных кубических сплайнов: на каждом из отрезков $[x_i, x_{i+1}]$ сплайн

$$S(x) = a_i + b_i x + c_i x^2 + d_i x^3$$

представлялся в специальном виде ($S'(x_i) = m_i, i = \overline{0, N}$; $h_i = x_{i+1} - x_i, t = \frac{(x - x_i)}{h_i}$).

Кубический сплайн на отрезке $[x_i, x_{i+1}]$ представлялся в виде

$$S(x) = f_i (1-t)^2 (1+2t) + f_{i+1} t^2 (3-2t) + m_i h_i (1-t)^2 - m_{i+1} t^2 (1+t) h_i;$$

$$\lambda_i m_{i-1} + 2m_i + \mu_i m_{i+1} = 3 \left(\mu_i \frac{f_{i+1} - f_i}{h_i} + \lambda_i \frac{f_i - f_{i-1}}{h_{i-1}} \right),$$

$$\mu_i = \frac{h_{i-1}}{h_{i-1} + h_i}, \lambda_i = 1 - \mu_i = \frac{h_i}{h_{i-1} + h_i}, i = \overline{0, N}.$$

С учетом граничных условий добавятся уравнения:

$$2m_0 + m_1 = 3 \frac{f_1 - f_0}{h_0}, m_{N-1} + 2m_N = 3 \frac{f_N - f_{N-1}}{h_{N-1}}.$$

Кубический сплайн свели к решению линейной системы с трехдиагональной матрицей:

$$2m_0 + m_1 = 3 \frac{f_1 - f_0}{h_0},$$

$$\lambda_i m_{i-1} + 2m_i + \mu_i m_{i+1} = 3 \left(\mu_i \frac{f_{i+1} - f_i}{h_i} + \lambda_i \frac{f_i - f_{i-1}}{h_{i-1}} \right),$$

$$m_{N-1} + 2m_N = 3 \frac{f_N - f_{N-1}}{h_{N-1}}.$$

Были получены удовлетворительные для практических целей результаты.

Аппроксимация

Формирование физико-механических характеристик композитов в гетерогенных системах обычно носят экспоненциальный характер

$$y = ae^{bx};$$

идентифицируются по

$$Y = A + bX; \lg y = \lg a + bx; \lg y = Y, x = X, \lg a = A;$$

A и b определяются методом линейной регрессии.

В частности, параметрическая идентификация таблично заданного кинетического процесса (табл.1) аппроксимируется выражением $y = ae^{bx} + c$.

Таблица 1

| | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| x | 1,84 | 1,92 | 2,0 | 2,08 | 2,16 | 2,24 | 2,32 | 2,4 |
| y | 61,7 | 62,5 | 63 | 63,6 | 64,5 | 65 | 65,4 | 66,4 |
| x | 2,48 | 2,56 | 2,64 | 2,72 | 2,8 | 2,96 | 3,04 | 3,12 |
| y | 67,1 | 68,0 | 68,7 | 69,4 | 70,2 | 70,2 | 71,1 | 72,8 |
| x | 3,2 | 3,28 | 3,36 | 3,44 | 3,52 | 3,6 | 3,68 | 3,76 |
| y | 73,6 | 74,5 | 76,4 | 77,2 | 78,1 | 79,2 | 80,3 | 81,2 |
| x | 3,84 | 3,92 | 4,0 | 4,08 | 4,16 | 4,24 | 4,32 | 4,4 |
| y | 82,2 | 83,3 | 84,4 | 85,4 | 86,5 | 87,8 | 89,1 | 90,1 |
| x | 4,48 | 4,56 | 4,64 | 4,72 | 4,8 | 4,88 | 4,96 | |
| y | 91,3 | 92,5 | 93,8 | 95,1 | 96,4 | 97,8 | 98,7 | |

Имеем $y = 20e^{0,25x} + 3$.

В ряде дисперсных систем используются нелинейные аналитические модели (получаются на основе интуитивных или теоретических соображений). Так, при параметрической идентификации процесса

$$y = a_0 + a_1 x_1 x_2^3 + a_2 x_2 e^{-a_3 \frac{x_1^2}{x_3}} + \frac{a_4 x_4}{\sqrt{1 - a_5 x_5^2}},$$

введением

$$\xi_1 = x_1 x_2^3, \xi_2 = \frac{x_1^2}{x_3}, \xi_3 = x_2, \xi_4 = x_4, \xi_5 = x_5,$$

Получим

$$y = a_0 + a_1 \xi_1 + a_2 \xi_3 e^{-a_3 \xi_2} + \frac{a_4 \xi_4}{\sqrt{1 - a_5 \xi_5^2}}.$$

При малых приращениях переменных линеаризация дает:

$$\Delta y = a_1 \Delta \xi_1 - a_2 a_3 \xi_3 e^{-a_3 \xi_2} \Delta \xi_2 + a_2 e^{-a_3 \xi_2} \Delta \xi_3 + \frac{a_4 \xi_4}{\sqrt{1 - a_5 \xi_5^2}} \Delta \xi_4 + \frac{a_4 a_5 \xi_4 \xi_5}{\sqrt{(1 - a_5 \xi_5^2)^3}} \Delta \xi_5;$$

$$b_1 = a_1, b_2 = -a_2 a_3 \xi_3 e^{-a_3 \xi_2}, b_3 = a_2 e^{-a_3 \xi_2}, b_4 = \frac{a_4 \xi_4}{\sqrt{1 - a_5 \xi_5^2}}, b_5 = \frac{a_4 a_5 \xi_4 \xi_5}{\sqrt{(1 - a_5 \xi_5^2)^3}},$$

$$\Delta y = b_1 \Delta \xi_1 - b_2 \Delta \xi_2 + b_3 \Delta \xi_3 + b_4 \Delta \xi_4 + b_5 \Delta \xi_5 = \sum_i b_i \Delta \xi_i.$$

Идентификация a_0, a_1, a_2 осуществлялась к статической задаче для системы с одним выходом $X = a_0 + a_1 U_1 + \dots + a_m U_m$. Из $b_5 = b_4 a_5 \xi_4 \xi_5$, определяется a_5 . В соответствии с предыдущим ξ_4, ξ_5 доступны для измерения. Далее последовательно определяются a_4 и a_1 , затем a_2 для b_2 ; значение a_3 - из выражения $b_2 = -a_3 \xi_3 b_3$.

Аналогично может осуществляться параметрическая идентификация и других нелинейных зависимостей [4,5].

Даны алгоритмы идентификации и управления сложных систем как во временной, так и частотной областях на основе типовых корреляционных функций.

Показана эффективность использования сплайнов при описании аналитическими зависимостям кинетических процессов композитов.

Указаны методы идентификации дисперсных систем нелинейными аналитическими моделями.

Библиографический список литературы:

1. Будылина Е.А., Гарькина И.А., Данилов А.М. Моделирование с позиций управления в технических системах / Региональная архитектура и строительство. - 2021. - № 2. - С. 138.
2. Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 296 с.
3. Данилов А.М., Гарькина И.А. Интерполяция, аппроксимация, оптимизация: анализ и синтез сложных систем. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 168 с.

4. Garkina I., Danilov A. Analytical design of building materials/Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Т. 18. – № 2. – С. 95.

5. Данилов А.М., Гарькина И.А. Полиномиальные модели при синтезе композитов / Региональная архитектура и строительство. - 2017. - № 2 (31). - С. 37-44.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Раткин Василий Викторович

*кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Транспортное строительство»*

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
e-mail: tst@sstu.ru*

Цирулев Игорь Викторович

аспирант кафедры «Транспортное строительство»

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»
e-mail: tsirulevigor@yandex.ru*

Туманян Виталий Карникович

аспирант кафедры «Транспортное строительство»

*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»
e-mail: tst@sstu.ru*

Тарасеева Нелли Ивановна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное
строительство»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tnelly77@mail.ru*

FEATURES OF OPERATION OF REINFORCED CONCRETE TRANSPORT STRUCTURES IN AN AGGRESSIVE ENVIRONMENT

Ratkin Vasily Viktorovich

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department
of Transport Construction*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State
Technical University named after Yu.A. Gagarin"
e-mail: tst@sstu.ru*

Tsirulev Igor Viktorovich

postgraduate student of the Department of Transport Construction

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State
Technical University named after Yu.A. Gagarin"
e-mail: tsirulevigor@yandex.ru*

Tumanyan Vitaly Karnikovich

postgraduate student of the Department of Transport Construction

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State
Technical University named after Yu.A. Gagarin"
e-mail: tst@sstu.ru*

Taraseeva Nelli Ivanovna

*candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Geotechnics and road
construction"*

Аннотация: В данной статье рассматриваются различные факторы и последствия их воздействия на конструкции. Понимание воздействия агрессивных сред и принятие соответствующих мер являются важными аспектами обеспечения долговечности и безопасности транспортных сооружений. С этой целью выполнен анализ способов защиты транспортных сооружений от влияния негативных факторов и представлен обзор методов повышения долговечности.

Ключевые слова: железобетон, коррозия, агрессивная среда, повреждения, защита, долговечность.

Abstract: This article discusses various factors and the consequences of their impact on structures. Understanding the impact of aggressive environments and taking appropriate measures are important aspects of ensuring the durability and safety of transport structures. For this purpose, an analysis of methods for protecting transport structures from the influence of negative factors was carried out and a review of methods for increasing durability was presented.

Key words: reinforced concrete, corrosion, aggressive environment, damage, protection, durability.

Инженерные сооружения на автомобильных дорогах являются важными элементами инфраструктуры, обеспечивающими передвижение людей и грузов с помощью различных видов транспорта и в подавляющем большинстве оказываются подвержены действиям агрессивной окружающей среды, которая может нанести значительный вред эксплуатационным качествам.

Негативные воздействия могут быть вызваны различными факторами, например, в прибрежных районах – это давление воды совместно с действие морской соли, что может привести к коррозии и разрушению конструкций; также в процессе эксплуатации дороги и мосты могут подвергаться воздействию химических веществ, входящих в состав противогололёдных смесей, особенно в осенне-зимний период, что также может вызывать появление дефектов не только в арматуре, но и в цементном камне конструкций [1, 2].

1. Воздействие агрессивных сред

Понятие «агрессивная среда» следует относить к достаточно широкому кругу химических и геофизических факторов, влияющих на состояние конструктивных

элементов. Воздействие агрессивных сред на железобетон может иметь разные последствия, в зависимости от конкретных химических веществ и условий эксплуатации. Несмотря на то, что железобетон, как материал, обладает хорошей устойчивостью к эксплуатационным факторам, в некоторых случаях возможно появление деградации структуры и свойств.

Коррозия железобетона является одной из основных проблем не только для транспортного, но и промышленно-гражданского строительства. Физико-химические процессы, протекающие в конструкциях моста, повреждают защитный слой на поверхности арматуры. Объем окислов увеличивается, что приводит к деградации бетона, появлению трещин и, как результат, уменьшение прочности и возможности обрушения сооружения [3]. В таблице 1 приведены типичные случаи взаимодействия конструкций со средой.

Таблица 1

Взаимодействие железобетонных конструкций моста с окружающей средой

| Среда | Условия воздействия среды | Преобладающие процессы в бетоне |
|---|---------------------------|---|
| Воздушно-влажная | Безнапорное | Нейтрализация |
| | Напорное | То же, ускоренная |
| Воздушно-влажная, с присутствием растворов солей, кислот и т. д. и с непосредственным периодическим увлажнением | Безнапорное | Увеличение количества внесенных агрессивных компонентов или продуктов из взаимодействия с цементным камнем, нейтрализация, диффузия агрессивных ионов |
| | Напорное | Те же процессы, ускоренные +выщелачивание |
| Водная с присутствием растворов солей, кислот и т. д. | Безнапорное | Диффузия агрессивных ионов |
| | Напорное | То же + выщелачивание |

По физическому состоянию агрессивные среды делятся на три типа: твердые; жидкие (как вариант, органические и неорганические); газообразные [4]:

- твердые (соли, аэрозоли, пыль, грунты) отличаются дисперсностью, растворимостью в воде, гигроскопичностью, зоной влажности;
- жидкие – наличием и концентрацией агрессивных агентов, температурой,

величиной напора или скоростью движения жидкости у поверхности конструкции;

- газообразные – видом и концентрацией газов (группа газов), а также температурно-влажностным режимом помещений или зоной влажности территории.

В зависимости от интенсивности влияния на бетонные и железобетонные конструкции среды делятся на неагрессивные, слабо-, средне- и сильноагрессивные.

По характеру воздействия различают:

- химические (например, сульфатная, магнезиальная, кислотная, щелочная);
- биологические (прямое воздействие растений, мхов, грибов, бактерий; жизнедеятельность микроорганизмов).

Таким образом, многочисленные исследования в России и зарубежом охватывают довольно широкий круг факторов, приводящих к изменению заданных параметров и свойств конструктивных элементов моста, что позволяет научно-обоснованно разрабатывать способы повышения долговечности последнего.

2. Повреждения и состояние конструкций вследствие действия агрессивных сред

Дефекты и повреждения железобетонных конструкций транспортных сооружений можно классифицировать по следующим признакам [4]:

1) по виду повреждений:

- коррозионные повреждения,
- потеря местной или общей устойчивости отдельных элементов или их частей,
- трещины,
- механические повреждения, приводящие к изменению расчетной схемы (превращение неразрезного пролетного строения в разрезное, распорной конструкции – в безраспорную и т.д.),

- усталостные повреждения в виде трещин в элементах;

2) по скорости развития до опасной стадии:

- развивающиеся мгновенно (хрупкое разрушение, потеря устойчивости);
- развивающиеся быстро (усталостные трещины);
- развивающиеся постепенно (коррозия элементов, расстройство болтовых и заклепочных соединений);

3) по степени опасности:

- весьма опасные (трещины в элементах, потеря устойчивости отдельных элементов, изменение расчетной схемы),
- опасные (сильная коррозия),
- малоопасные (дефекты окраски).

На рисунках 1–4 представлены результаты натурных исследований характерных

дефектов конструкций железобетонных транспортных сооружений.



Рис. 1. Разрушение защитного слоя и коррозия арматуры плиты сталежелезобетонного пролетного строения моста [3]



Рис. 2. Разрушение защитного слоя и коррозия арматуры балок путепровода [1]



Рис. 3. Разрушение конструкции перильного ограждения моста [4]



Рис. 4. Разрушение защитного слоя и коррозия арматуры ригеля и тела опоры моста

3. Защита железобетонных конструкций от воздействия агрессивных сред

Защита конструкций из бетона и железобетона от коррозии заключается в снижении агрессивности среды, повышении стойкости конструкций, устройстве защитных покрытий. Часто эти мероприятия применяют комплексно на каждом этапе жизненного цикла объекта [5, 6, 7]:

- Качественное проектирование: важно учитывать агрессивные условия окружающей среды на стадии выбора оптимальных конструктивно-технологических и технико-экономических решений, например, предусмотреть антикоррозионные покрытия и

системы защиты.

- Применение защитных покрытий: нанесение на поверхность железобетонных конструкций специальной изоляции может снизить проникновение агрессивных веществ.

- Выбор материалов с учетом устойчивости к негативным воздействиям, например, специальные виды цемента или добавки, могут корректировать свойства и обеспечить дополнительную защиту.

- Качественное исполнение работ: важно обеспечивать контроль за соблюдением технологии выполнения всех видов работ, с целью минимизировать появление дефектов и повреждений конструкций.

- Регулярные мониторинг, обслуживание и ремонт квалифицированными специалистами с использованием соответствующих материалов и методов позволяют своевременно выявлять и устранять повреждения, сохраняя транспортно-эксплуатационные показатели моста.

- Соблюдение стандартов и правил эксплуатации, которые регламентируют условия защиты от агрессивных сред.

В соответствии с нормативными документами для предохранения от коррозии бетона и железобетона предусматриваются мероприятия первичной и вторичной защиты. Первичная защита предусматривает оптимальный с точки зрения коррозионных факторов выбор проектно-конструктивных решений, применение способов и материалов для изготовления коррозионностойких бетонных и железобетонных конструкций на стадиях проектирования и строительства. Вторичная защита предусматривает применение защитных средств и материалов сразу после ввода объекта в эксплуатацию и в течение всего расчетного срока службы.

Анализируя приведенные в данной статье исследования теории и практики эксплуатации реальных сооружений, можно сделать следующие выводы:

- транспортные сооружения эксплуатируются в агрессивных средах, которые оказывают существенное влияние на физико-механические характеристики железобетонных конструкций;

- влияние зависит от множества факторов: состава среды и концентрации агрессивных элементов, температуры и влажности (изменений данных параметров во времени), начальных характеристик бетона и арматуры, расположения сооружения;

- изучение процесса влияния агрессивных сред на железобетонные элементы необходимо для разработки способов первичной и вторичной защиты с целью повышения долговечности транспортных сооружений.

Преждевременное разрушение железобетонных конструкций, потеря несущей

способности, грузоподъемности и других эксплуатационных качеств приводят к крайне нежелательным последствиям. Поэтому защита от коррозии всех элементов моста имеет большое практическое значение с целью обеспечения условий безопасности движения.

Библиографический список литературы:

1. Цирулев И.В., Раткин В.В., Анализ причин аварий и разрушений мостовых сооружений. Обзор аварий и разрушений, произошедших за 2022-2023 годы // Флагман науки: научный журнал. Ноябрь 2023.-СПб, Изд. ГНИИ «Нацразвитие»-2023. № 10(10).

2. Тарасеева, Н. И. Анализ влияния противогололедных материалов на транспортно-эксплуатационное состояние инженерных сооружений на автомобильной дороге / Н. И. Тарасеева, А. А. Шумкина, И. В. Калашникова // Приднепровский научный вестник. – 2018. – Т. 5, № -3. – С. 045-048. – EDN XQZWVF.

3. Туманян В.К., Цирулев И.В., Раткин В.В. Анализ причин возникновения дефектов и повреждений сталежелезобетонных конструкций транспортных сооружений, влияющих на их несущую способность и долговечность на примере обследования мостового перехода в г. Саратове // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2024. – № 2(65)

4. Овчинникова, Т.С. Коррозия и антикоррозионная защита железобетонных мостовых конструкций/ Т.С. Овчинникова, А.Н. Маринин, И.Г. Овчинников // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», сентябрь-октябрь 2014. - Вып. 5 (24). - 25 с.

5. Селяев В.П. Химическое сопротивление и долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: учеб. пособие/ В.П. Селяев, Т.А. Низина, В.Н. Уткин. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2003. - 48 с.

6. Тарасеева, Н. И. Повышение эффективности эксплуатационного содержания мостов с учетом физико-химических процессов в бетоне и арматуре / Н. И. Тарасеева, А. А. Шумкина, К. А. Кондратьев // Моделирование и механика конструкций. – 2018. – № 7. – С. 19. – EDN ХОРМАН.

7. Тарасеева, Н. И. Дефекты и повреждения опор и ригеля железобетонного моста: причины возникновения, способы устранения / Н. И. Тарасеева, Ю. В. Грачева, А. С. Крылов // Моделирование и механика конструкций. – 2021. – № 13. – С. 169-177. – EDN WTGHRA.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ

НА ООО «Пивоваренный завод «Самко» г. Пенза

Симонова Ирина Николаевна

*кандидат исторических наук, доцент кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: irina.simonova.79@mail.ru

Ляшонкова Екатерина Витальевна

бакалавр

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: irina.simonova.79@mail.ru

MEASURES TO REDUCE WASTE GENERATION

AT LLC "Samko Brewery" Penza

Simonova Irina Nikolaevna

candidate of Historical Sciences,

*Associate Professor of the Department of Engineering Ecology
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: irina.simonova.79@mail.ru

Lyashonkova Ekaterina Vitalievna

bachelor

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: irina.simonova.79@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются все виды отходов на предприятии ООО «Пивоваренный завод «Самко» г. Пенза, указываются их классы опасности, оцениваются существующие природоохранные мероприятия по снижению объемов образования отходов и предлагаются новые с целью улучшения качества окружающей среды.

В ходе исследования была полностью достигнута поставленная цель, решены задачи: оценены существующие мероприятия по снижению по снижению объемов образования отходов. В результате анализа учебной и научной литературы, а также проектных документов ООО «Пивоваренный завод «Самко» были выбраны практические рекомендации и предложения по улучшению технологических процессов с целью снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: эколого-экономическая эффективность, отходы, природоохранные мероприятия.

Abstract: *the article examines all types of waste at the enterprise LLC "Samko Brewery" Penza, indicates their hazard classes, evaluates existing environmental measures to reduce waste generation and suggests new ones in order to improve the quality of the environment. During the study, the set goal was fully achieved, the tasks were solved: the existing measures to reduce the volume of waste generation were evaluated. As a result of the analysis of educational and scientific literature, as well as design documents of Samko Brewery LLC, practical recommendations and suggestions for improving technological processes in order to reduce the load on the environment.*

Key words: *ecological and economic efficiency, waste, environmental protection measures.*

Одной из наиболее развитых отраслей производства в Российской Федерации является пищевая промышленность. На долю промышленных отходов приходится всего 10-15% от общего объема генерируемого человечеством мусора, но степень опасности у них гораздо выше обычных бытовых отходов.

С целью снижения негативного воздействия на окружающую среду на предприятии ведется постоянный производственно-экологический контроль, а также ежегодно разрабатывается и действует «План мероприятий по охране окружающей среды», который согласовывается с Росприроднадзором и утверждается приказом по заводу.

Актуальность данной статьи заключается в том, что состояние окружающей среды находится в критичном состоянии, а природоохранная деятельность, которая основана на повышении экологической безопасности не всегда работает в полной мере.

Целью данной статьи является разработка мероприятий по снижению объёма образования отходов на предприятии.

Объектом исследования – является ООО «Пивоваренный завод «Самко», который специализируется на производстве безалкогольной и алкогольной продукции.

Предметом исследования – является решение проблемы загрязнения окружающей среды.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- ознакомиться с технологией производства на ООО «Пивоваренный завод «Самко»;
- раскрыть сущность и уточнить классификацию отходов в процессе деятельности;
- охарактеризовать предприятие, как источник образования отходов;
- оценить состояние работ с отходами производства и потребления на ООО «Пивоваренный завод «Самко»;
- разработать мероприятия по снижению объёма образования отходов на ООО «Пивоваренный завод «Самко».

С целью минимизации воздействия на окружающую среду предприятие проводит постоянный контроль за производственными процессами. Ежегодно разрабатывается и утверждается "План мероприятий по охране окружающей среды", который согласовывается с Росприроднадзором и утверждается приказом по заводу.

В части обращения с отходами действует "План мероприятий по сокращению объемов образования и утилизации отходов". Специфика производства подразумевает использование разнообразных материалов и оборудования, что приводит к образованию отходов определенного класса опасности.

Процедуры предотвращения чрезвычайных ситуаций и аварий при работе с опасными веществами и отходами регламентируется в технологической документации, где рассматриваются все факторы негативного воздействия на окружающую среду и оговариваются меры по их предотвращению.

1. На территории предприятия оборудованы места накопления отходов, в количестве 15 шт.

2. Для накопления отходов используются металлические контейнеры, оборудованные крышками и размещаемые на твердом покрытии;

3. Назначены ответственные лица за контроль за экологическими процессами и утилизацией отходов по директивам директора предприятия.

Схемы удаления отходов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схемы удаления отходов

| № | Наименование вида отхода | Код по ФККО | Класс опасности | Способ удаления отхода |
|---|---|-------------|-----------------|---|
| 1 | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые люминесцентные, утратившие потребительские свойства | 47110101521 | I | Размещение на полигоне ТКО |
| 2 | Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом | 92011001532 | II | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 3 | Отходы минеральных масел моторных | 40611001313 | III | Передача на обезвреживание и утилизацию |

| | | | | |
|----|---|-------------|----|---|
| 4 | Отходы минеральных масел трансмиссионных | 40615001313 | II | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 5 | Клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства | 48120401524 | IV | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 6 | Картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7% отработанные | 48120302524 | IV | Перезарядка |
| 7 | Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные | 92113002504 | IV | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 8 | Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности | 40512202605 | V | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 9 | Дробина хмелевая | 30124006295 | V | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 10 | Дрожжи пивные отработанные | 30124007395 | V | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 11 | Спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши | 40213101625 | V | Передача на обезвреживание и утилизацию |
| 12 | Бытовые отходы | 73000000000 | V | Передача на обезвреживание и утилизацию |

Для снижения объемов образования технологических отходов, а именно дробины хмелевой, предлагается использовать линию для производства гранул из пивной дробины

(рисунок 1). Она состоит из шнекового пресс-сепаратора YLJ-180, барабанной сушилки HGJ-1000 и гранулятора ZLJ-210.

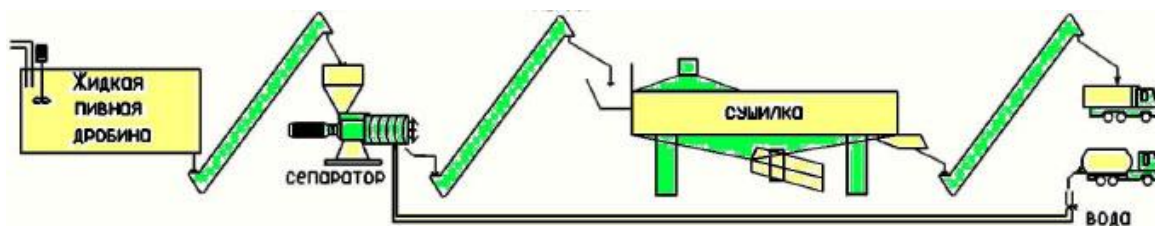


Рис. 1. Линия для производства гранул из пивной дробины

Мы провели экономическое обоснование внедрения линии по утилизации пивной дробины. Стоимость данной линии составляет 1990000 рублей. Доставка автомобильным транспортом составит 40000 рублей.

Установка оборудования 150000 рублей. Итоговая стоимость затрат: 2180000 рублей.

Оборудование реализует продукцию 872000 рублей в год

Срок окупаемости составит:

$$2180000 \div 872000 = 2.5 \text{ лет} \quad (17)$$

В течении 2 лет и 5 месяцев оборудование полностью окупится на предприятии и будет в дальнейшем приносить финансы в бюджет предприятия. А также поможет экологически чисто перерабатывать пивную дробину, не нанося вред окружающей среде.

ООО «Пивоваренный завод «Самко» — одно из крупнейших предприятий пищевой. Основным видом деятельности данного предприятия является производство алкогольной и безалкогольной продукции.

Таким образом на ООО «Самко» образуется 12 видов отходов:

I класс –1;

II класс – 1;

III класс –2;

IV класс –3;

V класс – 5.

Общая масса образования отходов составляет 348,85т.

Применяется 3 способа обезвреживания отходов

- передача на обезвреживание и утилизацию – 84%

- размещение на полигоне ТКО – 8%

- перезарядка – 8%

Для решения вопроса утилизации пивной дробины путем внедрения линии по производству гранул из пивной дробины мы сможем уменьшить количество отходов производства, а также использовать их для внесения вклада в улучшения окружающей среды. С помощью гранулирования, мы получим корм и удобрения для животных и растений.

Библиографический список литературы:

1. Симонова, И.Н., Полубояринов, П.А., Акинцев А.И. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ОАО «ПЕНЗАДИЗЕЛЬМАШ» [Текст] /Симонова, И.Н., Полубояринов, П.А., Акинцев А.И. //Образование и наука в современном мире. Инновации.. 2018. 4(17). С. 226-233.

2. Симонова, И.Н., Полубояринов, П.А., Родькин, Н.Г. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ОАО «Пензенский хлебозавод №2» г. Пензы [Текст] /Симонова, И.Н., Полубояринов, П.А., Родькин, Н.Г. //Образование и наука в современном мире. Инновации.. 2018. 4(17). С. 247 - 254.

3. Симонова, И.Н., Панина, Т.А. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению количества отходов на предприятии ЗАО «Старый пивовар» г. Пензы [Текст] /Симонова, И.Н., Панина, Т.А. //Проблемы региональной экологии. 2019.1. С. 108 – 110.

4. Симонова, И.Н., Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО «ФОТОН» г. Пензы [Текст] /Симонова, И.Н., //Экология урбанизированных территорий. 2019.1. С. 16-19.

**СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ
В КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ КАНАДЫ И НА АЛЯСКЕ**

Танаева Наталья Николаевна

бакалавр группы 21СТ22

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: tanaeva.nata29@mail.ru

Шилова Алина Андреевна

бакалавр группы 21СТ22

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: Alinka_malinka_shilova@mail.ru

**MODERN HEATING SYSTEMS FOR INDIVIDUAL HOUSES IN THE CLIMATIC
ZONE OF CANADA AND ALASKA**

Tanaeva Natalia Nikolaevna

bachelor of the group 21ST22

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tanaeva.nata29@mail.ru

Shilova Alina Andreevna

bachelor of the group 21ST22

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: Alinka_malinka_shilova@mail.ru

Аннотация: в данной статье обобщён опыт применения системы отопления в Канаде и на Аляске. Анализ показал, что в этих странах не используется централизованное отопление, а применяется индивидуальное и центральное. К индивидуальному отоплению относятся: газовое, электрическое, солнечное, геотермальное, с применением тепловых насосов. При индивидуальном строительстве предпочтение отдается воздушному отоплению. При всех видах отопления используется термостатическое регулирование теплового режима в помещении.

Ключевые слова: климат, температура воздуха, холодный период, теплый период, кондиционирование воздуха, индивидуальное отопление. Воздушное, солнечное, геотермальное, газовое отопление. Тепловой насос.

Abstract: this article summarizes the experience of using a heating system in Canada and Alaska. The analysis showed that in these countries centralized heating is not used, but individual and central heating is used. Individual heating includes: gas, electric, solar, geothermal, with the use of heat pumps. In case of individual construction, preference is given to

air heating. For all types of heating, thermostatic regulation of the thermal regime in the room is used.

***Key words:** climate, air temperature, cold period, warm period, air conditioning, individual heating. Air, solar, geothermal, gas heating. The heat pump.*

Площадь Канады охватывает субарктический и умеренный пояса. Как следствие, климат этой страны также отличается большим разнообразием. На основной части территории страны климат умеренный и вполне мягкий. В северных областях климат в основном субарктический.

Средние температуры холодного периода колеблются от $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ на севере страны до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на юге тихоокеанского побережья. Средние температуры теплого периода доходят до $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ на юге страны и от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на островах Канадского Арктического архипелага. За Полярным кругом температурная амплитуда почти постоянно находится в пределах ниже нуля. Средние температурные показатели каждого месяца, а особенно в период с июля по январь, сильно отличаются из-за влияния на погодные условия сразу нескольких климатических поясов. В каждой из областей страны климат индивидуален.

[1]

Годовая норма осадков находится в диапазоне от 150 мм. И в северной оконечности до 1250 мм. на побережьях Атлантики и 2500 мм. на побережьях Тихого океана. На Атлантическом побережье в результате взаимодействия континентальных и атлантических воздушных масс погода неустойчивая, зимой часты шторма и обильные снегопады, теплый период длится дольше, чем в других восточных частях страны, но никогда не бывает особенно жарко. Наблюдается частая и резкая смена атмосферного давления. Наиболее холодные регионы страны размещены в северных областях Канады. Наиболее теплым местом считается южное побережье Тихого океана.

На климатические особенности Канады наибольшее влияние оказывает ее территориальная вытянутость в широтном направлении. Скалистые горы являются естественным барьером для поступления вглубь страны холодных ветров, которые идут с океана.

Теплый период в Канаде прохладный. На это влияет близкое соседство территорий с Северным Ледовитым океаном. Самым теплым месяцем в году считается июль. В южных областях на этот короткий период температура воздуха обычно поднимается до $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$. На островных территориях Канадского Арктического архипелага температурные показатели варьируются от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наиболее теплый и мягкий климат отмечается в Британской

Колумбии. Такие погодные характеристики свойственны для побережья. Однако, самое теплое место это остров Ванкувер.

В холодный период здесь довольно часто отмечается дождливая погода. Для канадских прерий характерна резкая смена температурного режима. Порой перемены на этих территориях случаются в течение нескольких дней. Климатические условия в средней полосе России и местах проживания основной массы Канадцев одинаковые, там тоже зимой холодно и много снега.

В ряде стран Норвегии, Германии, Канады, США (Аляска), используется индивидуальное отопление домов и не нашло широкого применения централизованное отопление.

В Канаде, на Аляске отсутствуют периоды отопительного сезона. В каждом доме отопление включается индивидуально. В практике в этих странах применяется система газового, электрического солнечного, геотермального отопления и тепловые насосы, при этом предпочтение отдают воздушному отоплению.

В существующих климатических условиях, для поддержания комфортных условий, необходимо предусматривать систему отопления здания различного назначения. В практике строительство применяются каркасные малоэтажные жилые дома с воздушным отоплением. При этом, на обогрев Канадского каркасного дома при одинаковых площадях расходуется меньше газа, чем у нас. Наряду с индивидуальной системой отопления используется и система кондиционирования воздуха. Учитывая значительно меньшую плотность населения, централизованное отопление для американской страны является нерентабельным источником тепла. Системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) не развиты, за исключением нескольких крупных городов. Поэтому здесь оно децентрализовано. В основном жители каждого дома самостоятельно выбирают согревающий ресурс – это может быть электрический нагреватель (например, кондиционер) или газовый (бойлер).

В Канаде и на Аляске широко применяется индивидуальное строительство жилых домов. В Канадских домах котёл нагревает воздух, который по трубам поступает в каждое помещение. Так же по трубам воздух возвращается к котлу. Происходит постоянная циркуляция воздуха. Содержание влаги, кислорода в воздухе поддерживается автоматически.

В России, в аналогичных климатических условиях, при индивидуальном отоплении монтируют газовый котёл, который греет воду. Горячая вода по трубам поступает к металлическим отопительным приборам. Установленные в каждой комнате отопительные

приборы нагревают воздух. Вода, отдавая теплоту, остывает и возвращается в котёл. Происходит постоянная циркуляция воды.

В Канаде работает более эффективная система воздушного отопления, чем наша водяная. На стадии строительства в межэтажных перекрытиях, в стенах, в полу проложены воздуховоды диаметром 100 мм из оцинковки: по одним в каждую комнату поступает наружный воздух, а через другие охлаждённый воздух возвращается в центр нагрева (рис. 1,2).

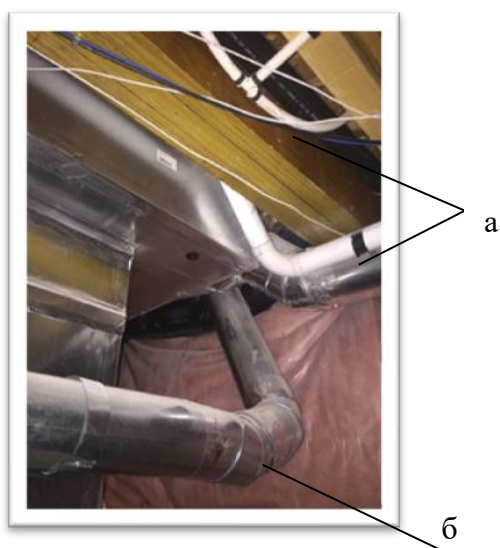


Рис. 1. Система воздушного отопления в индивидуальном каркасном доме: а - теплопровод к калориферу, б-воздуховод.

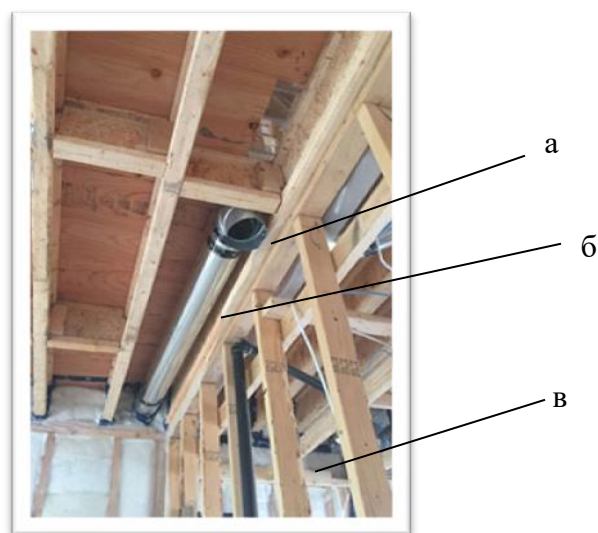


Рис. 2. Конструкция каркасного дома: а - приточное отверстие, б-приточный воздуховод, в - каркас.

В подвальном помещении установлен центр нагрева в виде газового котла с встроенным вентилятором для циркуляции воздуха. Перед котлом в воздуховод встроен разъём для установки сменного воздушного фильтра.



Рис. 3. Схема очистки приточного воздуха:

а - воздушный фильтр

Поддержание комфортных условий в помещениях индивидуального дома поддерживаются с помощью автоматизированной и процессорной системы отопления. После центра нагрева в воздуховод встроена система контроля и поддержания необходимой температуры и влажности воздуха. Также контролируется содержание углекислого газа и кислорода в помещении и при снижении концентрации кислорода происходит забор воздуха с улицы.

В стене комнаты встроена решетка забора охлажденного воздуха. Установлены решетки подачи в комнаты чистого воздуха, с заданными параметрами температуры, влажности, содержания кислорода. Решетки встроены в нижней части стен и в полах.

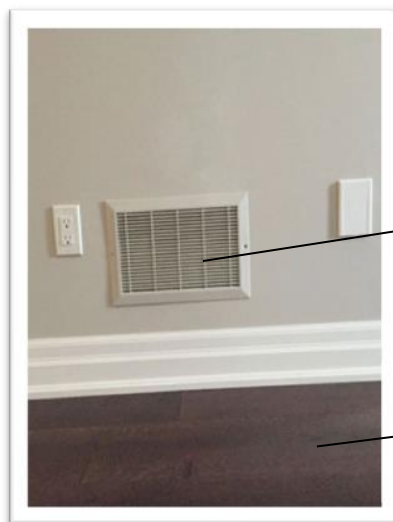


Рис.4. Способ подачи приточного воздуха в помещении:

а - приточная решетка, б - пол.

В летнее время года котел не работает, а поддержание заданной температуры в доме осуществляется системой кондиционирования. При воздушной системе отопления в каждом отдельном помещении постоянно происходит циркуляция воздуха - проветривание.

В наших каркасных домах строители устанавливают пленки в стены с обеих сторон утеплителя, как в Канаде.

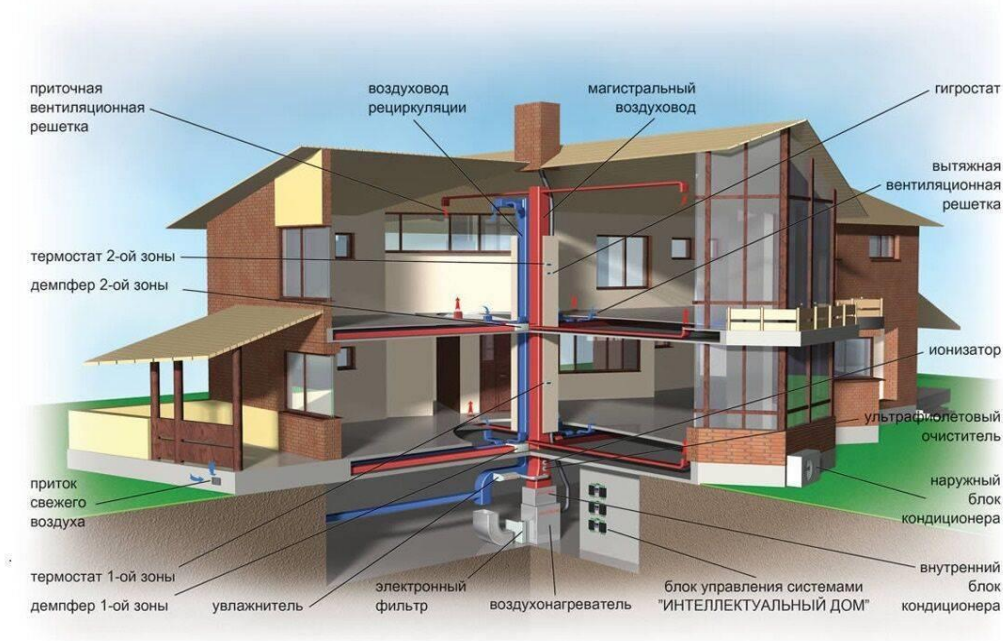


Рис. 5. Общий вид традиционного каркасного дома в Канаде

Аляска характеризуется разнообразием климатических поясов, в зависимости от региона.

Район Джуно и южное побережье Тихого океана:

влажный климат; мягкая зима (температура около 0 С) и прохладное лето(+10-15С). В Джуно летом выпадает до 1270 мм осадков.

Анкоридж:

климат так же мягкий с точки зрения севера. Здесь не так много дождей летом, но зато зимой выпадает большое количество снега - около 1900 мм.

Континентальная Аляска:

климат - резко субарктический. Летом здесь температура достигает +30С, зимой падает до -52С. Лето достаточно сухое, зимой выпадает много снега.

Север Аляски:

арктический климат с длинными, холодными зимами и коротким холодным летом. Даже в июле температура воздуха редко поднимается выше + 1 С; снег лежит круглый год.

В каждом доме устанавливается индивидуальный бойлер, общего отопления на Аляске нет — по трубам течет только холодная вода.

Здесь, на Аляске находится самая мощная в мире система накопления энергии, которая в случае аварии может обеспечить электричеством до 10 000 домов.

Плюсы электронной системы нагрева и охлаждения с помощью воздуха

1. Дистанционное управление

В независимости от твоего местоположения, возможно, дистанционно регулировать температуру в своем доме и подготовить квартиру к своему приезду. Таким образом, в прохладный день дома тебя будет ждать теплая, уютная атмосфера.

2. Управление температурой

Система работает не только на обогрев, но и на охлаждение. И это очень удобно. В независимости от погодных условий за окном, в доме всегда можно поддерживать свой климат и ни от кого не зависеть.

3. Независимость от коммунальных служб

На Аляске нет такого понятия, как весенний и осенний период отопления. Каждый сам решает и отвечает на вопрос, что-где-когда ему делать с температурой в своем жилье.

Конечно, такое большое распространение на Аляске система воздушного отопления получила за счет того, что в большей степени Америка “одноэтажная”. И людям дешевле и экологичнее установить такую систему нежели: проводить трубы, запускать и нагревать воду или банально топить дом.

Безусловно, на Аляске можно увидеть отопительные приборы в некоторых домах. Но обычно эта система работает в зданиях старой постройки и встречается крайне редко. Больше распространение имеет отопление с помощью кондиционера. Так как она независима, а также может работать, как на обогрев, так и на охлаждение.

При отсутствии централизованного отопления в практике применяется центральное с индивидуальной котельной, для многоквартирного дома.

Проведен анализ наружного климата в странах Канады и Аляски применительно к разработке систем отопления в зданиях различного назначения. Установлено, что в этих странах массово не применяется централизованное отопление, предпочтение отдаётся системам местного, индивидуального и центрального отопления.

Опыт применения в индивидуальных домах рекомендуется применять в похожих климатических зонах России.

Библиографический список литературы:

1. https://airowlin.github.io/large_countries/html/Canada.html
2. <https://dzen.ru/a/Xqi30coyhVz4JCTb>
3. <https://otoplenie-expert.com/sistemy-otopleniya/vozdushnoe-otoplenie-doma-po-kanadskoj-metodike.html#i-2>
4. <https://bazaltmost.ru/news/vozdushnoe-otoplenie-v-kanadskikh-domakh>
5. <https://www.luxe.ru/geo/usa/alaska>
6. А.И. Еремкин, С.В. Баканова Отопление. Курс лекций. Часть 2. Изд. ПГУАС.2022 г. С.156.

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ СВАЙНО-ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Хрянина Ольга Викторовна

*доцент кафедры «Геотехника и дорожное строительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: olgahryanina@mail.ru

Волков Кирилл Олегович

*студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: olgahryanina@mail.ru

THE PROSPECT OF USING PILE-SLAB FOUNDATIONS

Khryanina Olga Viktorovna

*associate Professor of the Department of Geotechnics and Road Construction
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: olgahryanina@mail.ru

Volkov Kirill Olegovich

*student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: olgahryanina@mail.ru

Аннотация: При проектировании фундаментов 16-этажного жилого дома рассмотрены четыре варианта - в виде сплошной монолитной плиты, свайных фундаментов из свай в пробитых скважинах с уширением, комбинированного свайно-плитного фундамента; свайного поля из призматических свай. Выполнены расчеты по несущей способности и деформациям основания. Выбор оптимального варианта производился на основании технико-экономического сравнения.

Расчетные значения осадки фундамента в варианте сплошной монолитной плиты превышают предельно-допустимые значения. При расчете свайно-плитного фундамента решалась задача о доле передачи нагрузки на сваи и плиту. Сметная стоимость поля из призматических свай, объединенных монолитным ростверком, значительно превышает вариант свайно-плитного фундамента.

Ключевые слова: свайный фундамент, сваи вдавливания, фундаментная плита, свайно-плитный фундамент, сваи в пробитых скважинах с уширением, технико-экономическое сравнение.

Abstract: when designing the foundations of a 16-storey residential building, four options were considered - in the form of a solid monolithic slab, pile foundations made of piles in

punched wells with widening, a combined pile-plate foundation; a pile field made of prismatic piles. Calculations on the bearing capacity and deformations of the base have been performed. The choice of the optimal option was made on the basis of a technical and economic comparison.

The calculated values of the foundation precipitation in the solid monolithic slab variant exceed the maximum permissible values. When calculating the pile-slab foundation, the problem of the proportion of load transfer to the piles and the slab was solved. The estimated cost of a field of prismatic piles united by a monolithic grillage significantly exceeds the option of a pile-slab foundation.

Key words: *pile foundation, indentation piles, foundation plate, pile-plate foundation, piles in drilled wells with widening, technical and economic comparison.*

Массовое строительство высотных, многоэтажных зданий, большепролетных сооружений транспортной инфраструктуры, в том числе опор мостов и т.д., приводит к увеличению нагрузки на грунтовое основание. Одной из актуальных проблем современного фундаментостроения является выбор надежного варианта фундаментов зданий и сооружений, от которых в пределах пятна застройки здания на грунтовое основание передается давление 400÷600 кПа. Традиционными видами фундаментов многоэтажных зданий при указанных нагрузках на грунты являются фундаментная плита или сваи в виде сплошного свайного поля. Однако, нагрузки от зданий таковы, что в большинстве грунтовых условий указанные варианты фундаментов не обеспечивают нормальной работы основания и зачастую расчетная осадка превышает предельно допустимую.

Одним из перспективных направлений при выборе типа фундаментов в этом случае можно считать свайно-плитные фундаменты [1, 2]. Но рекомендации СП 50-102-2003 по ограничению распределения нагрузок на плиту в пределах 15% от общей нагрузки на фундамент практически не дают положительного результата. При проектировании указанного варианта решается задача о распределении нагрузок на грунтовое основание под подошвой плиты и сваи. Алгоритм разработки проекта предусматривает также выбор типа и длины сваи.

В геолого-литологическом строении площадки до глубины 22,0 м принимают участие современные техногенные (насыпной грунт) и элювиальные (почвенно-растительный слой), современные среднечетвертичные элювиально-делювиальные (глина тугопластичная) и нижнемеловые (суглинок тугопластичный, глина полутвердая, суглинок мягкопластичный) отложения.

В пределах исследуемого участка выделено четыре инженерно-геологических

элемента, имеющие следующие физико-механические показатели грунтов:

Таблица 1

Физико-механические показатели грунтов

| ИГЭ | Наименование грунта | h , м | γ , кН/м ³ | I_p | I_L | φ , град | C , кПа | E , МПа |
|-------|-----------------------------|---------|---------------------------------|-------|-------|------------------|--------------|-----------|
| ИГЭ-0 | Насыпной грунт | 0,6 | 15,0 | - | - | - | - | - |
| ИГЭ-1 | Глина тугопластичная | 4,8 | 19,2 | 19 | 0,33 | 21 | 34 | 14,0 |
| ИГЭ-2 | Суглинок тугопластичный | 4,0 | 18,6 | 9 | 0,38 | 22 | 13 | 15,0 |
| ИГЭ-3 | Глина полутвердая | 5,1 | 18,5 | 22 | 0,14 | 11 | 92 | 24,0 |
| ИГЭ-4 | Суглинок мягкопластичный | 4,4 | 18,6 | 8 | 0,70 | 24 | 39 | 14,0 |

Проектируемый 16-этажный жилой дом представляет собой односекционное жилое здание с подвалом и техническим чердаком из кирпича с облицовкой утеплителем. Здание имеет бескаркасную конструктивную схему с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается кирпичными стенами, сборными дисками перекрытий. Расчетная вертикальная нагрузка на фундамент определялась с учетом веса фундамента в программном комплексе ЛИРА-САПР и составляет $N_1 = 320\ 000$ кН. Расчетная модель здания, принятая в соответствии с конструктивными особенностями данного сооружения, представлена на рис. 1.

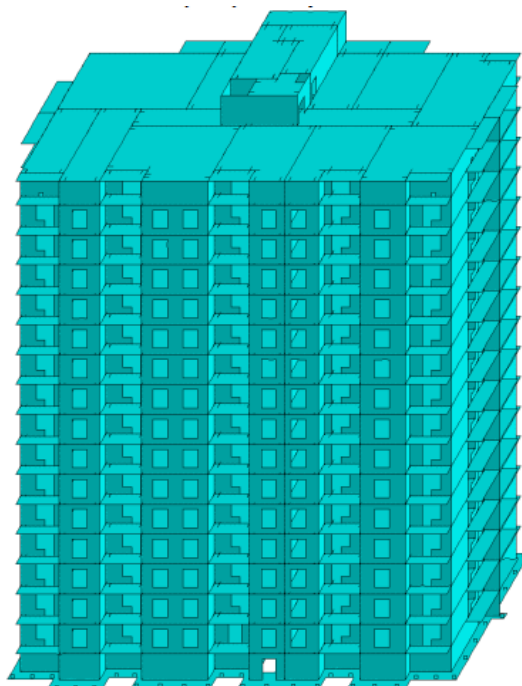


Рис. 1. Расчётная схема здания

Учитывая характер напластования основания, анализ физико-механических показателей грунта и действующих нагрузок на фундаменты, предлагаются к рассмотрению следующие варианты фундаментов: сплошная монолитная плита; свайные фундаменты из свай в пробитых скважинах с уширением; свайный фундамент из призматических свай, выполненных по технологии вдавливания; свайно-плитный фундамент из призматических свай, выполненных по технологии вдавливания.

Первый вариант – сплошная монолитная плита с глубиной заложения 3,0 м (рис.2). Отметка обусловлена устройством технического подполья и толщиной плиты $h = 1,0$ м. Подошва плиты опирается на слой ИГЭ-1 – глина тугопластичная с модулем деформации $E = 14,0$ МПа. Площадь плиты составляет $815,0$ м².

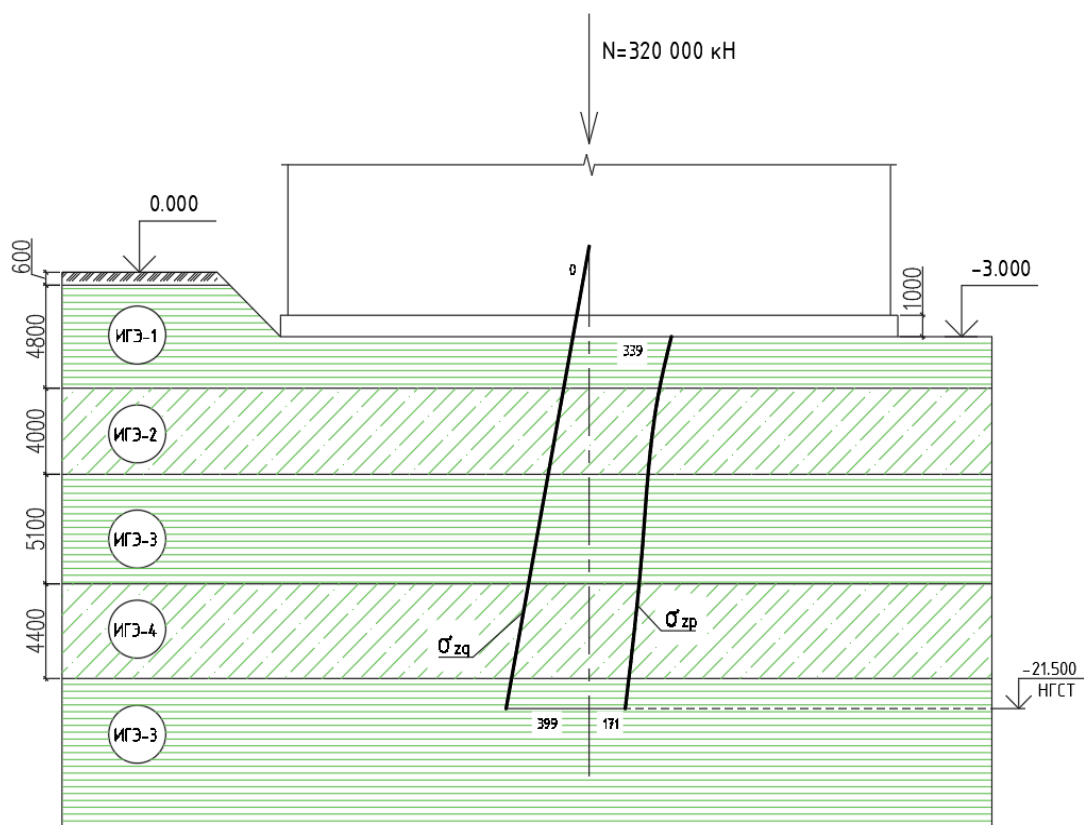


Рис. 2. Расчетная схема фундамента в виде плиты

Для данного варианта определена осадка $S = 22,8$ см, что превышает предельно допустимое значение $S_u = 15,0$ см, принятое по СП 22.13330.2016 (приложение Г), а сжимаемая толща грунта составляет 18,5 м. Следовательно, монолитная плита при данных условиях не может быть запроектирована в качестве фундамента рассматриваемого здания.

Второй вариант – свайные фундаменты из свай в пробитых скважинах с уширением (СПС). Диаметр свай $d = 530$ мм, длина $l = 8,0$ м (рис.3). Уширение из щебня выполняется диаметром $D_y = 1,0$ м. Шаг свай 2,0 м. Под зданием размещается 250 свай. В качестве ростверка принята сплошная монолитная плита толщиной 1,0 м, отметка низа $-3,000$.

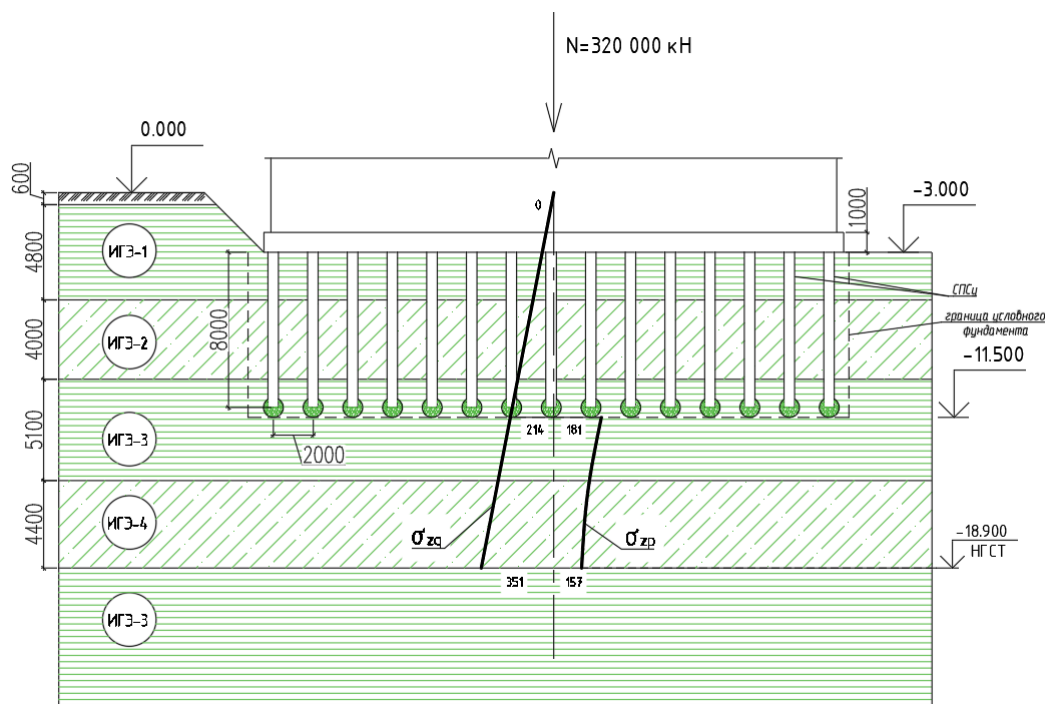


Рис. 3. Расчетная схема фундамента из свай в пробитых в скважинах с уширением

Несущая способность свай СПС определяется с учетом сопротивления грунта под уширением, без учета сопротивление вдоль боковой поверхности. По графикам статического зондирования среднее значение сопротивления грунта под наконечником зонда $q_s = 2,76$ МПа. Тогда предельное сопротивление под уширением $R_s = \beta_I \cdot q_s = 0,78 \cdot 2\,760,0 = 2\,153,0$ кПа. Площадь уширенного основания $A = 0,79\text{м}^2$.

Несущая способность сваи составляет:

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_R \cdot R_s \cdot A = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2\,153,0 \cdot 0,79 = 1\,700,0 \text{ кН.}$$

Расчётно-допускаемая нагрузка на сваю:

Требуемое количество свай 250 шт. При этом на одну сваю приходится нагрузка: $N_I = 320\,000,0/250 = 1\,280,0$ кН. Условие $N_I = 1\,280,0 \text{ кН} \leq N_{pd} = 1\,360,0 \text{ кН}$ выполняется – надежная работа свай обеспечена.

Расчет осадки свайного фундамента сводится к расчету осадки условного фундамента, ограниченного снизу плоскостью, проходящей через отметку низа уширения свай. При такой конструктивной схеме осадка составляет $S = 5,9$ см, что меньше вышеуказанного предельно допустимого значения $S_u = 15,0$ см. Сжимаемая толща грунта составляет 7,4 м. Свайный фундамент из свай СПС может быть рассмотрен в качестве фундамента данного здания.

Третий вариант – свайные фундаменты из призматических свай С10-35, погружаемых по технологии вдавливания. состоит из свай сечением 350×350 мм и

длиной 10,0 м. В качестве ростверка принята сплошная плита толщиной 1,0 м, отметка низа плиты равна $-3,000$ (рис. 4). Сваи расставлены по сетке $1,1 \times 1,1$ м. Минимальное расстояние между осями свай $a = 1,1$ м принято в пределах $3d \leq a \leq 6d$, где d – сторона сваи.

Нагрузка от здания полностью передается на сваи. Определяем значение предельного сопротивления вдавливаемой сваи в точке зондирования F_d по формуле:

$$F_d = R_s A + fhu,$$

где R_s – предельное сопротивление грунта под нижним концом сваи по данным зондирования, кПа;

f – среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке, кПа;

h – глубина погружения сваи от поверхности грунта около сваи, м;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м.

Тогда несущая способность сваи:

$$F_d = 2\,100,0 \cdot 0,12 + 37,5 \cdot 10,0 \cdot 1,4 = 777,0 \text{ кН.}$$

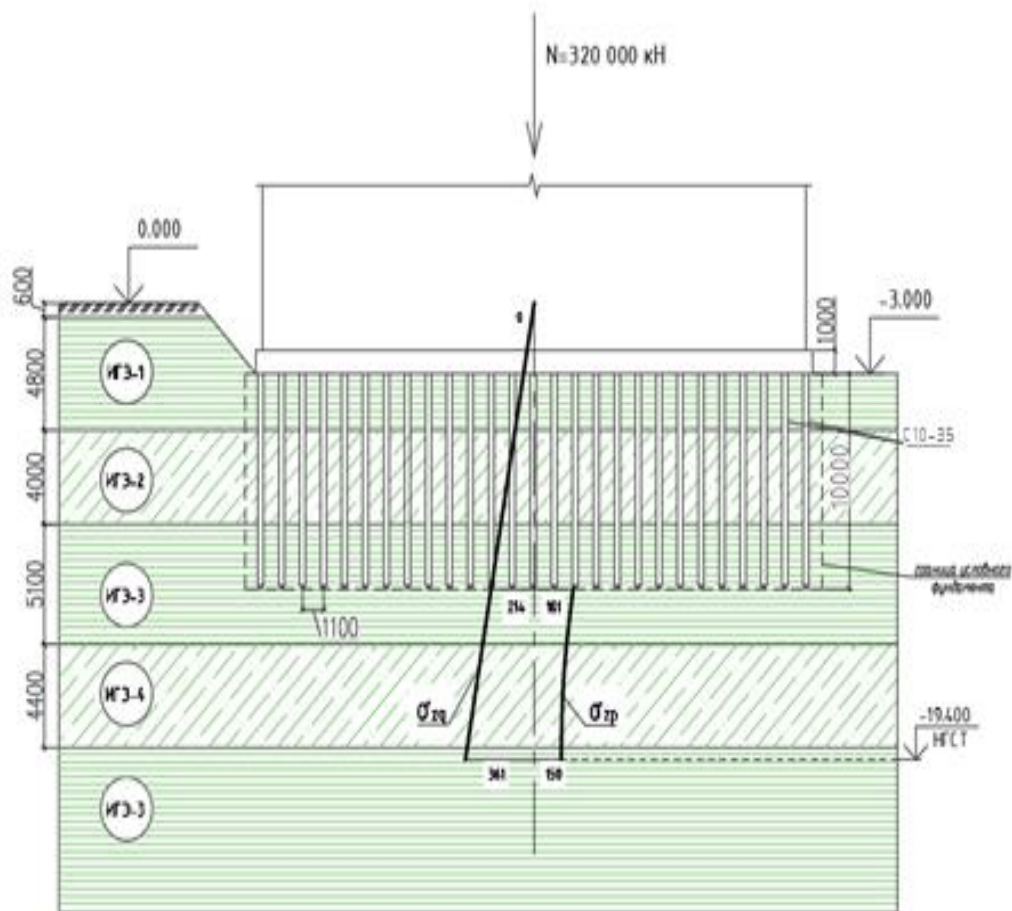


Рис. 4. Расчетная схема фундамента из призматических свай

Расчетно-допускаемая нагрузка на сваю:

Требуемое количество свай порядка 530 шт, и на одну сваю приходится нагрузка $N_l = 320\,000,0/530 = 604,0$ кН. Указанная нагрузка не превышает расчетно-допускаемую нагрузку на сваю: $N_l = 604 \text{ кН} \leq N_{pd} = 621 \text{ кН}$ – надежная работа сваи обеспечена.

Расчет осадки свайного фундамента из свай С10-35 сводится к расчету осадки условного фундамента по СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты». При такой конструктивной схеме осадка составляет $S = 5,5$ см, что меньше допустимого значения $S_u = 15,0$ см. Сжимаемая толща грунта составляет 7,4 м. Свайный фундамент из призматических свай, погружаемых по технологии вдавливания, может быть рассмотрен в качестве фундамента данного здания.

Четвертый вариант – свайно-плитный фундамент из призматических свай С10-35 длиной 10,0 м, сечением 350×350 мм, плита толщиной 1,0 м (рис. 5).

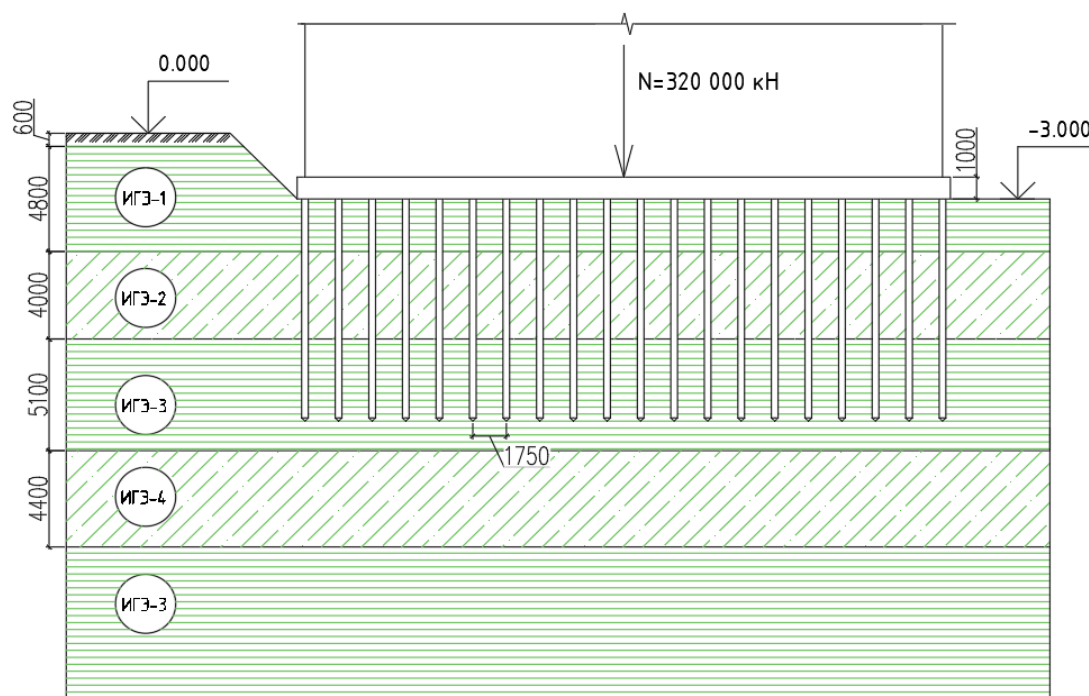


Рис. 5. Расчетная схема свайно-плитного фундамента

В соответствии с инженерно-геологическим разрезом слой грунта, который целесообразно применять в качестве несущего слоя для свай - ИГЭ 3, располагается на глубине 12 м от дневной поверхности. Исходя из этого на основании поверочных расчётов принята свая длиной 10,0 м, которая погружаются в указанный слой на 2,0-3,0 м.

Следует отметить для устройства свайного поля применена технология вдавливания, которая позволяет:

- при устройстве фундаментов в условиях опасной близости от существующей застройки. Минимальное расстояние между объектами составляет 1,0 м. Указанный метод вдавливания снижает риск деформаций основания и фундаментов;

- снижение уровня производственного шума и вибрации, что при проведении работ в условиях неустойчивых грунтов, подверженных явлению тиксотропии, сдвигам, обвалам и т.п.;

- при вдавливании свай повышается надежность устройства фундаментов за счет достижения контролируемого усилия на завершающем этапе погружения свай;

- при устройстве методом вдавливания возможно использовать составные сваи любой формы.

Основанием плиты служит слой ИГЭ-3 с характеристиками согласно таблице 1.

Рекомендации СП 50-102-2003 по ограничению распределения нагрузок на плиту в пределах 15% от общей нагрузки на фундамент практически не дают положительного результата. Поэтому в проекте свайно-плитный фундамент скомпонован из условия, что 65% нагрузок воспринимает свайное поле, 35% - грунтовое основание под подошвой свайного поля. Исходя из такого распределения нагрузок плитная часть фундамента воспринимает нагрузку: $320\,000,0 \cdot 0,35 = 112\,000,0$ кН. Сваи воспринимают – $320\,000,0 \cdot 0,65 = 208\,000,0$ кН.

Алгоритм расчёта заключался в определении расчётного сопротивления грунтового основания плиты и выполнения условия, что среднее давление под подошвой фундамента P не превышает указанного расчётного сопротивления грунта R . Наряду с указанным критерием при назначении давления под подошвой плиты P принято условие, что при расчёте деформации грунтового основания от принятого давления нижняя граница сжимаемой толщи не достигает отметки острия свай, что исключает влияние фундаментной плиты на осадку свай. При выполнении указанного условия за величину расчётной осадки здания принимается наибольшее значение деформации основания от работы плиты и свай.

Расчетное сопротивление грунта основания R определяется по известной формуле (5.7) СП 22.13330.2016. С учетом заглубления плиты и характеристик грунтового основания расчетное сопротивление составляет $R = 640,0$ кПа. С учетом площади плитного ростверка $A = 815,0$ м² давление под подошвой плиты $P = 112\,000/815 = 137,4$ кПа. Следовательно, $P = 137,4$ кПа < $R = 640,0$ кПа – условие выполняется. В таком случае расчет осадки можно вести по схеме линейно-деформируемого полупространства и осадку определяют методом послойного суммирования. При указанном давлении $P = 137,4$ кПа расчетная осадка составляет $S = 3,0$ см, что значительно меньше допустимого значения

$S_u = 15,0$ см. При этом сжимаемая толща грунта составляет 6,4 м при длине свай 10,0 м.

Схема свайного фундамента предполагает, что свайное поле формируется по сетке из условия, что расстояние между осями свай не менее $5d$ диаметра сваи. В данном проекте указанное расстояние $s \geq 1,8$ м при таком подходе с учётом общей внешней нагрузки на грунтовое основание количество свай в пределах площади плиты составило 330 штук, которые воспринимают нагрузку 208 000,0 кН. Для сравнения - без учёта работы основания под плитным ростверком требуемое количество свай 530 штук.

На одну сваю в составе свайно-плитного фундамента приходится нагрузка 630,0 кН. Расчет несущей способности принятых свай С10-35 выполняется по выше приведенным формулам:

$$F_d = 2\,200,0 \cdot 0,12 + 38,1 \cdot 10,0 \cdot 1,4 = 797,4 \text{ кН.}$$

Расчетно-допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_l = 630,0 \text{ кН} \leq N_{pd} = 638,0 \text{ кН} - \text{надежная работа сваи обеспечена.}$$

Расчетная осадка одиночной сваи составляет 0,7 см, что меньше допустимого значения $S_u = 15,0$ см.

Выбор оптимального варианта для объекта в сочетании с инженерно-геологическими условиями производится на основе технико-экономического сравнения. Объем бетона, требуемый на устройство свай, приведен в таблице 2. Объем ростверка (плиты) не учитывается, т.к. остается неизменной величиной во всех вариантах. Сравнение сметной стоимости устройства свай приведено в таблице 3.

Таблица 2

Характеристики свай

| Свая | Поперечное сечение, мм | Длина свай, м | Объем свай, м ³ . |
|---------------|------------------------|---------------|------------------------------|
| СПС8-0,53/1,0 | Ø530 | 8,0 | 2,38 |
| С10-35 | 350 × 350 | 10,0 | 1,23 |
| С10-35 | 350 × 350 | 10,0 | 1,23 |

Таблица 3

Технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов

| Тип фундамента | Объем свай, м ³ | Кол-во свай, шт. | Общий объем материала, м ³ | Сметная стоимость, тыс. руб. |
|---------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Свай в пробитых скважинах | 2,38 | 250 | 595,0 | 11 900,0 |

| | | | | |
|---|------|-----|-------|---------|
| с уширением, объединенные монолитным ростверком | | | | |
| Призматические сваи вдавливания, объединенные монолитным ростверком | 1,23 | 530 | 652,0 | 15648,0 |
| Свайно-плитный фундамент из свай вдавливания | 1,23 | 330 | 406,0 | 9 744,0 |

Сравнение вариантов показывает, что сметная стоимость устройств свайно-плитного фундамента составляет $CC = 9\,744$ тыс. руб., а затраты на устройство свайного поля из сборных призматических свай по технологии вдавливания составляют $CC = 15\,648,0$ тыс. руб. Так **актуальность** заключается в получении экономического эффекта более пяти млн. руб. при устройстве свайно-плитного фундамента.

Новизна заключается в исследовании влияния развития напряжённой зоны под подошвой плитного ростверка и с ограничением уровня расположения острия свай уровнем расположения нижней границы сжимаемой толщ. При этом в варианте свайно-плитного фундамента расчетная нагрузка на сваи $N_I \approx N_{рл}$, а расчетная осадка плиты $S = 3,0$ см, что значительно меньше $S_u = 15,0$ см. Указанное позволяет увеличить нагрузку на грунтовое основание под подошвой плиты из ограничения сжимающей толщи (НГСТ) отметкой острия свай.

В целом вариантное проектирование фундаментов позволяет существенно оптимизировать технические решения с полным обеспечением требований нормативных документов по надежной работе фундаментов.

При рассмотрении вариантов фундаментов свайно-плитные фундаменты являются самыми экономически выгодными. Требуется меньше на $189,0$ м³ материала свай по сравнению с вариантом СПС и на $246,0$ м³ по сравнению с призматическими сваями. Как следует из таблицы 3, сметная стоимость вариантов фундаментов изменяется в диапазоне $2\,156 \div 5\,904$ тыс. руб.

Практическое применение свайно-плитных фундаментов в значительной степени сдерживается несовершенной на сегодня нормативной согласно СП 24.13330.2021 методикой расчетов, что предполагает дальнейшие исследования.

С учётом инженерно-геологических условий площадки строительства и конструктивных особенностей шестнадцатиэтажного жилого дома наиболее оптимальным вариантом фундаментов можно считать свайно-плитный фундамент.

В ходе исследования при непосредственном участии авторов производились работы

по вдавливанию опытных свай и проведению статических испытаний (рис.6). Испытание выполнялись по ГОСТ 5686-2020 и сравнивались с контролируемым усилием на опытные сваи на завершающем этапе погружения. В соответствии с ГОСТ 5686-2020 статические испытания проводились после отдыха свай в течение семи суток.

В качестве основного несущего слоя для свай служит глина полутвердая (ИГЭ-3), со следующими характеристиками:

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| удельный вес | $\gamma = 18,4 \text{ кН/м}^3$ |
| угол внутреннего трения | $\varphi = 11,0^\circ$ |
| модуль деформации | $E = 24,0 \text{ МПа}$ |
| коэффициент пористости | $e = 0,93$ |
| удельное сцепление | $C = 85,0 \text{ кПа}$ |
| показатель текучести | $I_L = 0,14$ |

Испытанию подвергаются призматические сваи марки С10-35 по серии 1.011.1-10 вып. 1: длина сваи по проекту– 10,0 м; сечение 350х350 мм.

Расчётно-допускаемая нагрузка на сваи составляет 700,0 кН. Максимальная нагрузка на сваи в процессе испытания 945,0 кН. При определении несущей способности свай необходимо учитывать допускаемую осадку для здания $S_u=15,0$ см. Нагружение испытуемых свай проводилось равномерно, без ударов, ступенями нагрузки не более 1/10 заданной в программе наибольшей нагрузки на сваю, равной 945 кН. Величина ступени принималась равной 94,5 кН.

Переход к последующему этапу нагружения производили после достижения условной стабилизации. За условную стабилизацию принимают осадку сваи при постоянной нагрузке не превышающую осредненного значения перемещения 0,1 мм. Для контроля перемещений фундамента использовали два прогибомера с ценой деления не более 0,1 мм.

Упором для домкрата служит сваевдавляющая установка «Тайзер» на базе РДК-25 (рис.6).



Рис. 6. а) общий вид испытательного стенда;
 б) установка гидравлического домкрата и реперной системы

На рис.7 представлены экстремальные значения зависимости осадки от нагрузки $S = f(F)$.

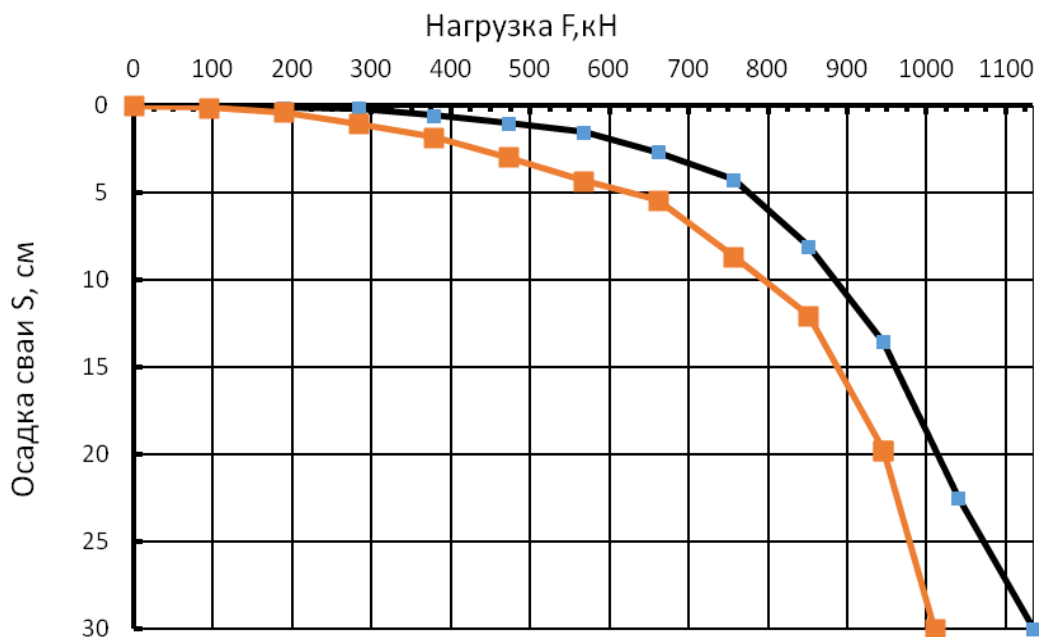


Рис. 7. График зависимости осадки от нагрузки свай с крайними значениями несущей способности $S = f(F)$

Для подтверждения расчетов проведена серия статических испытаний свай С10-35 вдавливающей нагрузкой. Построены графики зависимости осадки от нагрузки для двух свай (с наибольшей и наименьшей несущими способностями) (рис. 7). Несущая способность свай составляет $90,0 \text{ тс} \div 95,0 \text{ тс}$, что выше полученной по результатам

статического зондирования, и позволяет уменьшить количество применяемых свай на 30%, следовательно, сократится и конечная стоимость фундамента.

Библиографический список литературы:

1. Глухов В.С. Свайно-плитные фундаменты на комбинированном основании / В. С. Глухов, О. В. Хрянина, М. В. Глухова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2014. – № 2. – С. 229 – 237.

2. Глухов В.С. Обоснование применения свайно-плитного фундамента высотного здания / В. С. Глухов, Д. А. Рябов // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. – 2023. – № 1(16). – С. 30 – 35.

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РФ И ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Чичиров Константин Олегович

кандидат технических наук, доцент кафедры «ТГВ»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Стешин Кирилл Михалович

студент группы 20ИСТ1

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Силкин Владимир Алексеевич

студент группы 20Т

ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г.Разумовского

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

CHARACTERISTICS OF THE OCCUPATIONAL SAFETY SYSTEM AT FOOD INDUSTRY ENTERPRISES IN THE RF AND PENZA REGION

Chicherov Konstantin Olegovich

candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dept. "TGV"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Steshin Kirill Mikhailovich

student of group 20IST1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Silkin Vladimir Alekseevich

student group 20T

FGBOU VO MGUTU im. K. G. Razumovsky

e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Аннотация: В представленной работе даётся анализ системы охраны труда на предприятиях на предприятиях пищевой промышленности в РФ и Пензенской области. Приводятся виды и типы систем по охране труда, анализируются сильные и слабые различных подходов в организации системы охраны труда.

Ключевые слова: охрана труда, техносферная безопасность, пищевая промышленность, законодательство, система охраны труда, травма, несчастный случай, профилактика

Abstract: *the presented work provides an analysis of the labor protection system at enterprises in the food industry in the Russian Federation and the Penza region. The types and types of labor protection systems are given, the strengths and weaknesses of various approaches to organizing a labor protection system are analyzed.*

Key words: *labor protection, technospheric safety, food industry, legislation, labor protection system, injury, accident, prevention.*

Предприятия всех форм собственности, зарегистрированные на территории Российской Федерации, в основе своей деятельности, должны опираться на существующее законодательство. Предприятия пищевого профиля не являются исключением. А это значит, что всю деятельность хозяйствующего субъекта, включая условия труда работников, производственную безопасность, санитарию и гигиену на производстве, качество продукции, регулируется основными нормативно-правовыми актами, действующими на данный момент в Российской Федерации.

Что касается непосредственно охраны труда, то на пищевой промышленности, кроме общепринятых: проведение инструктажей по безопасности и охране труда, обеспечение рабочего места необходимыми средствами защиты, обучение сотрудников безопасным методам работы, здесь большое внимание уделяется именно здоровью персонала. Соблюдение определенных требований к «исходному» состоянию здоровья работников здесь обусловлено непосредственным контактом сотрудников с продуктами питания. Поэтому при приеме на работу и при прохождении регулярного медицинского осмотра в случае выявления определенных заболеваний есть ряд ограничений по дальнейшей работе на пищевом предприятии. В число таких заболеваний в основном входят инфекционные: сальмонеллёз, разного рода кишечные инфекции, кожные заболевания и т.д. Следует отметить, что к работе не допускаются как заболевшие граждане, так и являющиеся носителями болезни. Это связано с тем, что заболевший сотрудник не должен непосредственно контактировать с продукцией в силу выполнения своих должностных обязанностей. Именно по этой причине его могут отстранить от работы и даже уволить без согласия самого работника.

В данном случае, действуют основные нормативные положения, работающие на государственном уровне:

- Федеральный закон от 30.03.99 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» с дополнениями от 24.07.2023;

- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011;

- Приказ Минздрава России от 28.01.2021 N 29н (ред. от 01.02.2022) «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников» [1..3].

Естественно, предприятия пищевого профиля обязаны создавать наилучшие условия для недопущения возникновения очагов инфекции, профилактики травм и профессиональных заболеваний среди работников. Кроме регулярных медицинских осмотров, нормативно-правовыми документами регламентируется весь цикл производства продукции с учетом исключения возможностей нарушения гигиены и производственной санитарии. При этом имеют место регулярные проверки оборудования, делаются «смывы» для проверки микробиологической чистоты, контролируется соблюдение правил безопасности, соблюдаются нормативные требования по санитарной обработке.

Всевозможные нарушения в работе предприятия пищевого профиля в плане обеспечения надлежащего качества продукции, также как и проблемы, с которыми сталкиваются предприятия в случае нарушения законодательства по охране труда, могут привести к серьезным последствиям, включая штрафы, приостановление деятельности или даже закрытие предприятия. Причем, выявленные нарушения по совокупности, могут привести к наступлению не только административной, но и уголовной ответственности.

Соблюдение законодательства по охране труда служит гарантом безопасности не только сотрудников пищевого предприятия, но и во многом потребителей их товаров (конечных потребителей). Не секрет, что именно нарушения в сфере санитарии и охраны труда являются основными причинами «заражения» продукции опасными кишечными микроорганизмами. Это еще один повод более внимательно относиться к вопросам обеспечения соблюдения всех норм и требований по охране труда для экономической устойчивости деятельности предприятия пищевой отрасли.

Вопросы обеспечения требований по охране труда относятся к компетенции руководства любой компании, в том числе и пищевого профиля, поэтому, несмотря на приостановление внешних проверок в 2023-24 годах, соблюдение нормативных требований является обязательным и целиком лежит в зоне ответственности руководителей предприятий. Данный аспект необходим для обеспечения безопасности и здоровья работников, а также успешной работы пищевой организации в целом и формирования положительной репутации на рынке [4,5].

Анализируя состояние охраны труда в Российской Федерации, можно опираться на статистические данные по травматизму. Так, Т. Голикова на IX Всероссийской неделе охраны труда (ВНОТ-2024) озвучила цифры по снижению травматизма в 2023 году на 14%, а по летальности на 20% по сравнению с 2022-м.

А вот по причинам возникновения травматизма на производстве, можно сказать, что практически ничего не меняется, как и 10 лет назад основной фактор (65%) - это пресловутый человеческий фактор, напрямую связанный с неграмотной, непрофессиональной организацией работ на производственных участках.

Несмотря на постоянно увеличивающееся материальные ассигнования для обеспечения вопросов по охране труда и промышленной безопасности (в 2023 - 20,9 млрд рублей, в 2024-2026 годы – до 39,2 млрд рублей), проблема остается открытой. И это, естественно, ведь с учетом имеющейся информации, далеко не всегда современное оборудование в состоянии предусмотреть ошибки персонала. Халатность в отношении обеспечения безопасности приводит к возникновению травматизма. И здесь работать надо с персоналом, с каждым работником, искореняя нерадивость, вынуждая работать в соответствии с законодательством.

Для пищевых предприятий вопросы охраны труда тесно переплетены с вопросами процесса производства, хранения и даже транспортировки пищевых продуктов. Т.е. данная тема очень сильно перекликается с вопросами обеспечения надлежащего качества продуктов питания и крайне актуальна для здоровья как персонала так и потребителей продукции. В целях обеспечения безопасности потребителя уже существует свое законодательство жестко регламентирующее качество продукции, он включает:

- выполнение санитарно-гигиенических требований к процессу производства, упаковки, транспортировки и т.д.;
- наличие соответствующей маркировки продукции;
- наличие сертификатов качества.

Естественно, все это предусматривает наличие внутреннего контроля качества продукции и соответствие технологии производства продукции принятым нормативным документам (ГОСТ или ТУ). Такой контроль должен охватывать практически все аспекты, связанные с обеспечением безопасности продукта. Но ведь данные проверки напрямую связаны с обеспечением нормальной работы персонала в плане охраны труда, здесь и медицинские освидетельствования и соответствующие гигиенические требования и индивидуальные меры защиты персонала, его спецодежда. По сути, предприятие, заботящееся о своем имидже в плане выпуска качественной продукции просто обязано уделять вопросам охраны труда должное внимание, ведь эти проблемы взаимосвязаны. Таким образом, внутренние проверки на пищевых производствах являются необходимым элементом работы любого хозяйствующего субъекта пищевого профиля. Непосредственный контроль за состоянием охраны труда на таких предприятиях проводится с целью обеспечения безопасности и здоровья персонала объекта. Данное

обстоятельство делает проверки необходимым условием работы предприятия. Проверки позволяют выявлять и устранять потенциальные опасности и производственные риски возникновения нештатных ситуаций и тем самым снизить не только процент простоя оборудования и брака, но и свести к минимуму возможность производственного травматизма [6].

Суть внутренних проверок, так же как и при проведении внешнего аудита - это оценка рабочих мест и условий труда на них, проверку знаний персонала в области безопасных методов и приемов работы, соблюдения правил охраны труда, проверка исправности и безопасности оборудования, наличие соответствующих медицинских и профессиональных допусков к работе и другие вопросы безопасности на рабочих местах пищевого предприятия.

Кроме проверок имеет место внешний анализ (аудит) таких предприятий с целью проведения аттестации рабочих мест. В настоящее время для предприятий пищевого профиля можно выделить ряд наиболее важных законодательных актов, регулирующих вопросы охраны труда [1-23]:

-приказ Минтруда России от 07.12.2020 N 866н "Об утверждении Правил по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61788)

- "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024)

-приказ МЧС России от 21.11.2023 № 1203 «Об утверждении изменения № 1 к своду правил СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (вступил в силу с 1 января 2024 года)

-Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;

Пищевая промышленность относится к производственной сфере с множеством опасных факторов. При этом, на ряде предприятий пищевой отрасли имеются и вредные факторы. К сожалению, на пищевых предприятиях не редки случаи травм и несчастных случаев, также как и на остальных промышленных объектах. Такое положение дел снижает привлекательность для потенциального работника промышленного объекта и, конечно, приводит к серьезным последствиям для работодателей. В целях снижения производственного травматизма необходимо обращать внимание на соответствующую подготовленность персонала и наличие трудовой дисциплины работников [7].

В связи с тем, что предупреждение травматизма на пищевом предприятии чрезвычайно важно для имиджа хозяйствующего субъекта, то все большее количество работодателей активно интересуются вопросами совершенствования производства с

позиций безопасности. Здесь большую роль играет финансовая возможность предприятия, связанная с его желанием осуществить «перевооружение» промышленного объекта. Довольно часто именно финансовые вопросы тормозят положительное решение, поэтому в законодательстве необходимо предусмотреть возможности налоговых льгот для таких случаев.

В обеспечении безопасности работников должны быть заинтересованы все участники трудового процесса, ведь от того насколько тщательно соблюдаются нормативные требования зачастую зависит жизнь и здоровье людей. А возможные аварии, травмы и т.д. неизбежно ведут к простоям, трате времени, не говоря уже о морально-этической стороне вопроса и всё это, в конечном итоге, приводит к снижению производительности труда и эффективности производства в целом.

В ситуации, когда сотрудник получил производственную травму запускается специально установленный законом механизм расследования несчастного случая, собирается специальная комиссия и т.д. Цель таких расследований – выявление обстоятельств случившегося с целью дальнейшего анализа для предотвращения повторных случаев. Конечно, каждый такой случай несет на себе негативный отпечаток для предприятия, но здесь в первую очередь надо думать о людях. Когда был принят в 2001 году новый Трудовой Кодекс там четко стала прослеживаться ориентация на социальную значимость человека труда и социально-ориентированный тип развития экономики. В данном случае производственная травма – это беда как для самого работника, так и для хозяйствующего субъекта [8].

В настоящее время управление охраной труда (включая общие положения СУОТ) – это важная государственная функция с государственной регуляцией и наличием общественного контроля. Т.е государство регулирует трудовые взаимоотношения, включая охрану труда, являясь одновременно и посредником и гарантом и при этом совершенно неважна форма собственности предприятия. На законодательном уровне регулируются вопросы безопасного пребывания граждан на рабочих местах, при этом расширены права самих работников, а вот для работодателя наложены дополнительные функции и ответственность за обеспечение безопасности на рабочем месте. При этом ужесточились требования к соответствующему образованию лиц, непосредственно отвечающих за охрану труда, т.е государство на законодательном уровне повысило требования к знаниям в области безопасности. Кроме того, в Трудовом Кодексе есть и указания на механизм экономической заинтересованности работников и работодателей в области охраны труда [9].

Согласно государственной политике в области охраны труда работодатель обязан принимать все необходимые меры для предотвращения травматизма на пищевом предприятии. А государство контролирует и регулирует на законодательном уровне все необходимые для этого механизмы. В настоящее время нормативно-правовые документы касаются практически всех аспектов работы предприятия в вопросах безопасности, начиная от регулярности прохождения инструктажей для работников, и заканчивая, обязательным социальным страхованием.

Не следует забывать и о том, что предприятие, имеющее высокую травматичность обязательно привлечет к себе внимание соответствующей инспекции и руководство будет вынуждено исправлять ситуацию и отвечать согласно действующему законодательству. Государство в этом случае выступает гарантом социальной защиты работников.

Довольно часто, случаи травматизма приводят к снижению производительности и ухудшению качества производимой продукции. Такие ситуации ведут к приостановке работы линии или цеха, что может вызвать серьезные финансовые потери для хозяйствующего субъекта и самих работников. Поэтому так важно, чтобы в коллективе лозунг «Безопасно работать - Выгодно!» был не просто «на словах», а реально работал.

Немаловажным фактором в целях обеспечения безопасности на рабочем месте является наличие современного и безопасного оборудования, за качеством и исправностью которого также должен вестись контроль. При этом важно постоянно повышать квалификацию персонала и следить за обучением безопасным условиям работы и наличием средств индивидуальной защиты. По материалам Росстата в 2020 году износ основных фондов составлял 49,6% на промышленных объектах, что напрямую связано с безопасностью производимых работ. А с учетом того, что огромное количество пищевых производств принадлежат небольшим компаниям или частным лицам, то обновление основных фондов остается сложной задачей [10].

Предупреждение травматизма на пищевом предприятии напрямую связано с соблюдением требований по охране труда, поэтому довольно часто работодатель «Утаивает» такие факты и сознательно занижает данные по фактическому травматизму. Такие факты должны пресекаться и работодатели наказываться, согласно законодательству. Необходимо, чтобы работодатель не скрывал такие факты, а принимал все меры для предотвращения травм и несчастных случаев на своем объекте.

Несовершенство законодательства связано еще и с тем, что до сих пор нет четко прописанного договора об общественном контроле и в результате у работодателя есть лазейка в том, чтобы не заниматься вопросами безопасности и перевооружения предприятия в целях ее поддержания, а в случае возникновения необходимости

использовать механизм социального страхования от несчастного случая данный государством. Кроме того, есть пробелы в законодательстве и в качестве последующей реабилитации тяжелых травм.

В целом, для пищевых предприятий нормативно-правовые документы направлены на обеспечение гарантий по обеспечению безопасных условий труда и государство играет здесь чрезвычайно важную посредническую роль между участниками трудового процесса, при этом оставляя за собой роль аудита и контроля за соблюдением имеющихся требований.

Система охраны труда в Российской Федерации -это постоянно совершенствующийся, обязательный к исполнению свод нормативно-правовой документации, охватывающий практически все аспекты жизнедеятельности работника, начиная с момента его принятия на предприятие и заканчивая системой организации отдыха в нерабочее время и реабилитацией в случае получения травм или профессиональных заболеваний.

В последнее время, даже на небольших предприятиях активно используется система управления охраной труда с применением предупреждающих и корректирующих действий. Территория Пензенской области не является исключением и на большинстве хозяйствующих субъектов такая практика активно используется. Система управления охраной труда позволяет вести систематическую работу по совершенствованию уровня безопасности на предприятии. Она вовлекает в работу по этому направлению одновременно весь коллектив объекта, начиная от простого сотрудника и заканчивая руководителем.

Территория Пензенской области является хорошо развитым аграрным регионом и, естественно, имеет большое количество предприятий, занимающихся переработкой такой продукции. Так, на нашей территории есть мукомольные, сахароперерабатывающие, виноводочные и пивоваренные предприятия, включая крупные пивоваренные заводы «Самко» и «Визит». Наличие больших посевных площадей дает возможность заготавливать корм для животных, что приводит к развитию птицеводства и животноводства. Соответственно, на территории Пензенской области имеются мясоперерабатывающие объекты, в том числе уникальный в своем роде производитель полуфабрикатов «Дамате» и крупнейший филиал компании «Черкизово». Кроме того, Пензенский регион самостоятельно обеспечивает себя основными продуктами питания, так на территории Пензенской области огромное количество пекарен и 3 хлебозавода, молокоперерабатывающие объекты, включая крупнейший в регионе Молочный комбинат «Пензенский», предприятия по переработке растительного масла, колбасные и кондитерские цеха, включая знаменитую на всю Россию «Пензенскую кондитерскую

фабрику» и т.д. На рисунке 1 представлены крупнейшие предприятия пищевого профиля, имеющиеся на территории Пензенской области

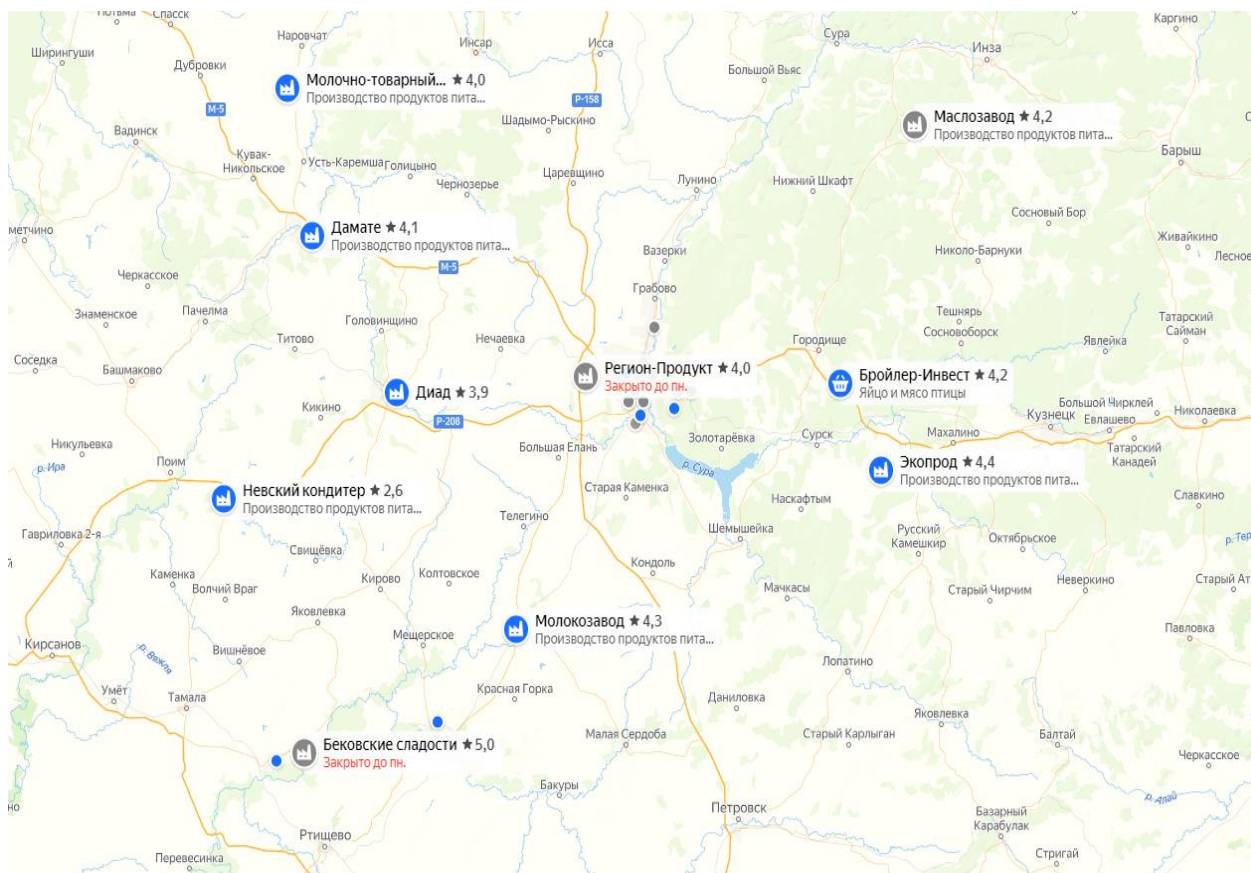


Рис. 1. Крупнейшие предприятия пищевого профиля, имеющиеся на территории Пензенской области

Всего на территории Пензенской области зарегистрировано 117 крупных предприятий пищевого профиля, имеющих статус юридического лица (т.е. уровень не ниже ООО) из них 33 предприятия занимается молочной продукцией (5 молокозавода, 2 крупных сыродельни, хладокомбинат, 2 завода мороженого и др.), 23 предприятия по переработке мяса (в том числе 5 колбасных цеха, 4 мясокомбината, 4 мясоперерабатывающих завода). В данный список не входит 101 индивидуальных предпринимателя занимающихся переработкой мясных продуктов в полуфабрикатов. На территории области действует 2 хлебозавода, 14 пекарни, 4 мукомольных завода, 4 макаронной фабрики (минихлебозаводы и пекарни индивидуальных предпринимателей в основной подсчет не включены). Особое внимание уделяется алкогольсодержащей продукции, кроме пивоваренных минипредприятий в Пензенской области зарегистрировано 6 крупных объекта (Пензенская алкогольная компания, Кузнецкий ликеро-водочный завод, Предприятие «Бионорма», «Самко» и Объединенные пензенские водочные заводы). Производство масложировой продукции также производится на 12 крупных

промышленных объектов, таких как ООО «Тройка» (в основном, производство подсолнечного масла), ООО "ЮНИОН МИЛК" и ООО «Лопатинский Завод Растительных Масел" и 11 индивидуальных предпринимателя. Что касается производства кондитерских изделий, то здесь наряду с крупными предприятиями («Ванюшкины сладости» комбинат кондитерских изделий «Агеевский», Кондитерская фабрика "Слайс", Компания "Кондитербург", «Славия» и еще 10 хозяйствующих субъектов) имеется 16 индивидуальных предпринимателя и большое количество самозанятых граждан. По производству безалкогольной продукции на территории Пензенской области зарегистрировано 3 крупных промышленных объекта («Исток» и др.). На нашей территории осуществляется производство питьевой воды (2 крупных объекта, производство сухофруктов-2 завода, производство дрожжей-1 завод, производство пищевых добавок -4 предприятия («Биокор», ряд цехов к-та «Биосинтез» и т.д.).

На рис. 2 представлены основные предприятия пищевого профиля, имеющиеся на территории г. Пензы.

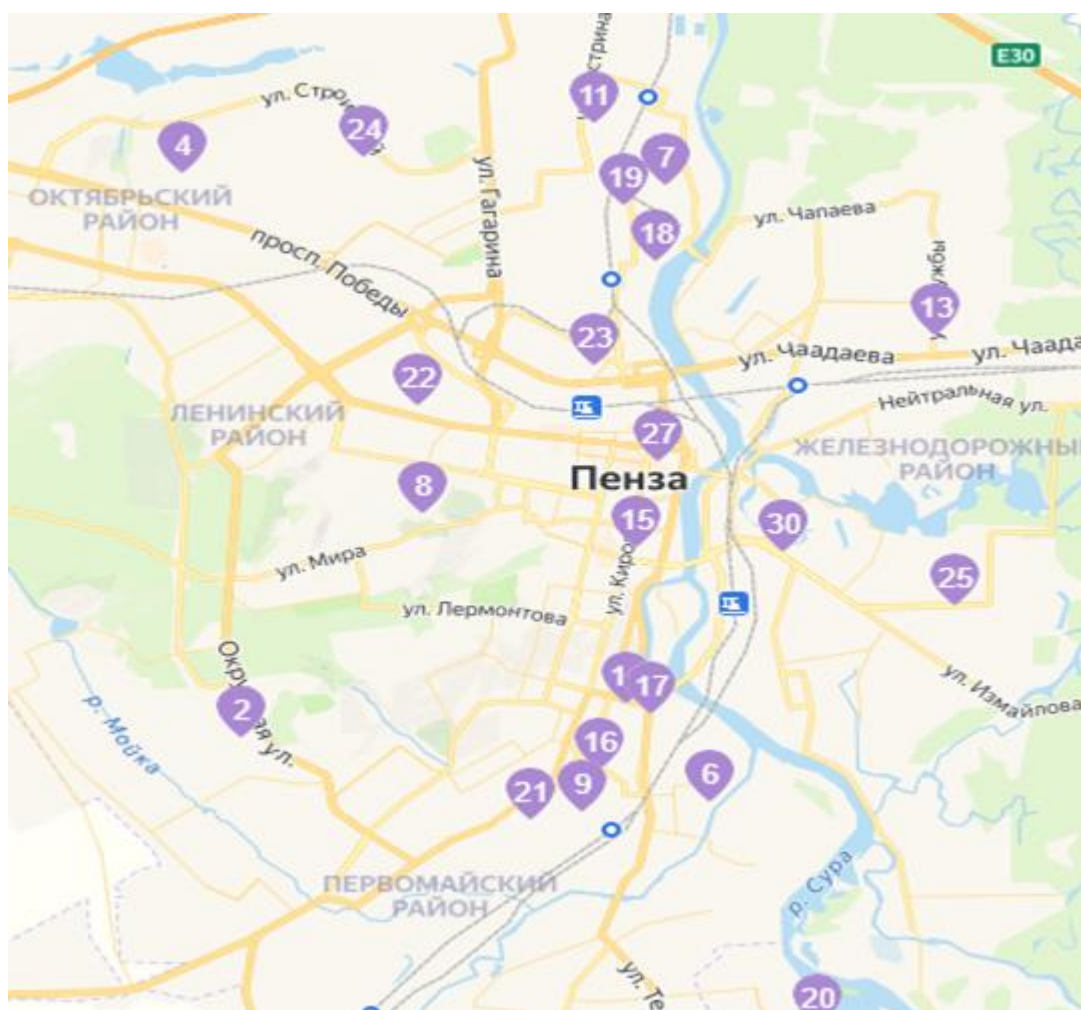


Рис. 2. Наиболее крупные предприятия пищевого профиля, имеющиеся на территории города Пенза

На крупных пензенских предприятиях обязательным является исполнение законодательства в области охраны труда. Несмотря на повсеместное усиление требований к безопасности на предприятиях, в том числе и пищевой промышленности и снижение количества проверок от надзорных органов все же регулярно выявляются нарушения. Всего за полгода в прошлом году было выявлено 4702 случая таких нарушений. Это в три раза больше, чем годом ранее.

Таблица 1

Число выявленных правонарушений в сфере охраны труда

| Фактор/полугодие | 2022 | 2023 |
|--|------|------|
| Число административных правонарушений в сфере охраны труда | 1424 | 4702 |
| Число административных предписаний | 118 | 24 |

Следует отметить и тот факт, что выявленные правонарушения непосредственно касались ситуаций, угрожающих жизни и здоровью персонала. И если годом ранее нарушения касались промышленных объектов пищевого кластера согласно нарушения ст. 5.27.1 КоАП РФ (как в случае с ООО «Мечта (предприятие перерабатывающее молоко) за допуск к работе маслодела без освидетельствования у психиатра), то в последнее время нарушения касаются больше вопросов организации трудового процесса.

Более того, из-за снижения надзорных проверок (это произошло в связи с выходом постановления Правительства РФ от 10.03.2022 № 336) снизилось и количество административных предписаний, руководство предприятий стало меньше внимания уделять вопросам организации работ по охране труда. Однако, если на предприятии уже реализована СУОТ (система управления охраной труда), то никакого снижения внимания к вопросам безопасности не наблюдается. Дело в том, что сама СУОТ подразумевает постоянную работу в этом направлении, разрабатывается краткосрочный и длительный планы предупреждающих действий, у которых есть конкретные сроки и исполнения и назначены ответственные. У таких предприятий вопросы охраны труда отражены не только в долгосрочном планировании, но и в миссии и в политике предприятия.

Таким образом, нарушения стали более массовыми и для их профилактики необходимо повсеместно заинтересовывать руководство и коллектив предприятий в необходимости внедрения СУОТ и Системы менеджмента качества. Ведь оба нормативных документа «заставляют» заниматься вопросами обеспечения безопасности охраны труда и при этом сильно влияют на имидж компании, что в условиях конкуренции может сыграть свою положительную роль. Кроме того, не следует забывать и об

обязательной в пищевой промышленности системе ХАССП, документы указанной системы поддерживают безопасность пищевых продуктов. Данная система «отслеживает» не только производственные процессы производства пищевого продукта, но и «следит» за его транспортировкой, перемещением, хранением, т.е. практически отслеживает весь путь произведенного товара до конечного потребителя.

Анализируя состояние охраны труда на пищевых предприятиях Пензенской области следует отметить тот факт, что доля производства от таких предприятий является самой большой в общей структуре всех товаров, производимых в области (рисунок 3). Пензенская область занимает 2-е место среди Поволжского региона по доле промышленного производства и по данным на 2023 год индекс промышленного производства у нас за год вырос на 114,1%



Рис. 3. Доля производства пищевой продукции в общей структуре товаров Пензенской области

На пищевых производствах также как и на любых других производственных площадках есть свои вредные и опасные факторы. Однако специфичность этих факторов вызывается особенностями каждого конкретного технологического процесса. Из наиболее общих можно указать такие вредные факторы как шум, температурные перепады, вибрацию. По данным Пензенского отделения Росстата на начало 2023 годы в обрабатывающей промышленности (туда относится и пищевая отрасль) Пензенского

региона присутствуют все составляющие опасных и вредных компонентов производственной среды (рисунки 4-5).

| Состояние условий труда работников организаций по отдельным видам экономической деятельности (на начало 2023 года) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|------------------------|---|--|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|----------------|---------|--------------------|
| Всего по всем формам собственности | | | | | | | | | | | | |
| в % от общей численности работников соответствующего вида экономической деятельности | | | | | | | | | | | | |
| А | Занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями | из них занятые под воздействием факторов | | | | | | | | | | |
| | | производственной среды | | | | | | | | | | трудового процесса |
| | | химического фактора | биологического фактора | аэрозолей преимущественно фиброгенного действия | шума, ультразвука воздушного, инфразвука | вибрации (общей и локальной) | неионизирующего излучения | ионизирующего излучения | микроклимата | световой среды | тяжести | напряженности |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Всего по отдельным перечисленным видам экономической деятельности | 23,2 | 4,4 | 0,6 | 2,6 | 10,5 | 1,6 | 0,8 | 0,0 | 4,3 | 0,2 | 10,3 | 1,6 |
| Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство | 36,8 | 2,1 | 2,4 | 1,8 | 13,9 | 2,8 | 0,4 | 0,0 | 16,8 | 0,1 | 23,1 | 1,0 |
| Добыча полезных ископаемых | 63,1 | 30,0 | - | - | 28,6 | 6,5 | 1,4 | - | 1,4 | - | 31,8 | - |
| Обработывающие производства (в том числе пищевая отрасль) | 22,2 | 6,1 | 0,4 | 3,9 | 11,0 | 1,0 | 1,1 | 0,1 | 2,3 | 0,2 | 7,2 | 1,2 |
| Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха | 17,3 | 3,3 | 0,0 | 0,9 | 6,9 | 3,6 | 1,7 | 0,0 | 1,8 | 0,4 | 9,8 | 0,2 |
| Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений | 43,6 | 11,3 | 0,8 | 1,9 | 19,4 | 6,4 | 0,6 | 0,1 | 0,6 | 1,5 | 10,0 | 9,4 |
| Строительство | 16,4 | 4,2 | - | 4,2 | 3,7 | 1,4 | 0,2 | - | - | - | 4,8 | 1,5 |
| Транспортировка и хранение | 17,9 | 2,0 | - | 1,2 | 9,5 | 0,7 | 0,3 | - | 0,0 | 0,1 | 9,5 | 3,9 |
| Деятельность в области информации и связи | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Рис. 4. Условия труда на Пензенских предприятиях на начало 2023 года

| | Занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда | из них | | | | |
|--|--|---------------------|------------------------|---|--|------------------------------|
| | | химического фактора | биологического фактора | аэрозолей преимущественно фиброгенного действия | шума, ультразвука воздушного, инфразвука | вибрации (общей и локальной) |
| Всего по отдельным перечисленным видам экономической деятельности | 21,7 | 4,3 | 0,6 | 2,5 | 10,1 | 1,6 |
| Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство | 30,2 | 2,5 | 2,0 | 1,7 | 13,5 | 1,6 |
| Добыча полезных ископаемых | 64,9 | 28,8 | - | - | 31,1 | 11,8 |
| Обработывающие производства | 21,6 | 6,0 | 0,5 | 3,7 | 10,6 | 1,0 |
| Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха | 16,3 | 3,0 | 0,0 | 0,9 | 6,7 | 4,4 |
| Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений | 35,7 | 7,9 | 0,6 | 1,9 | 14,1 | 3,9 |
| Строительство | 31,5 | 2,1 | - | 2,4 | 3,1 | 6,2 |
| Транспортировка и хранение | 17,3 | 1,9 | - | 0,9 | 9,1 | 1,3 |
| Деятельность в области информации и связи | - | - | - | - | - | - |

Рис. 5. Условия труда на Пензенских предприятиях на начало 2024 года

Система охраны труда предполагает защиту работающих граждан от негативного влияния вредных и опасных факторов, поэтому данное направление на пищевых производствах является одним из основных направлений работы.

По данным Роструда Пензенский регион в 2020 году имел 66 пострадавших в результате несчастных случаев на производстве, из них 6 – со смертельным исходом. В 2021 году, соответственно, пострадавших было 92 сотрудника и 5 человек погибли. В 2022 году 88 человек пострадали и 5 погибли, причем одна из погибших-женщина. Данные по 2023 году несколько оптимистичнее, ведь за первое полугодие выявлено всего 10 пострадавших, хотя есть и 1 погибший.

В целом на предприятиях пищевого профиля г. Пензы наиболее частые нарушения в сфере охраны труда приходятся на отсутствие обучения по охране труда, не пройденные инструктажи, отсутствие самих методических указаний и инструкций, проблемы с прохождением медицинских комиссий и отсутствие допусков. А ведь по статистике основной проблемой, приводящей к несчастному случаю является человеческий фактор, и в ряде случаев это связано не только с халатным отношением к работе, но зачастую и с незнанием основ безопасной работы и соответствующего оборудования.

Государственные требования по охране труда законодательно закреплены в соответствующей нормативно-правовой документации. Они направлены на создание и поддержание оптимальных параметров рабочей среды и создания максимально безопасных условий на производстве. Законодательство по охране труда охватывает все стороны пребывания человека на рабочем месте, процедуру медицинских допусков, порядок расследования несчастных случаев, регламентацию труда и отдыха и т.д. Региональная власть (Руководство Пензенской области) может вносить необходимые поправки, ведущие к повышению уровней гарантий безопасности, привносить в местное законодательство повышающие льготы и надбавки в сфере охраны труда. В целом, территория Пензенской области имеет большое количество крупных предприятий пищевого профиля, имеющими те или иные опасные и вредные производственные факторы, поэтому охрана труда здесь имеет такое же важное значение как и на других предприятиях обрабатывающей промышленности, при этом накладывая дополнительные условия еще и по соблюдению безопасности готовой пищевой промышленности. Т.е. в данном вопросе кроме внедрения СУОТ и Системы менеджмента качества, требуется введение системы ХАССП.

Библиографический список литературы:

1. Соловьев Д.Б., Копотилова В.Г., Катюк Д.П., Пирус А.В., Григорюк В.А., Крылова А.И. Сравнение эффективности использования технологий BIM и CAD с помощью математической модели // Строительные материалы и изделия. – 2021. – Т. 4. № 1. – С. 18 – 26.
2. Снегирева А.И., Мурашкин В.Г. К вопросу обследования строительных конструкций, зданий и сооружений // Эксперт: теория и практика. – 2021. – №6 (15). – С. 45-51.
3. Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Поляков Л.Г. Техническая экспертиза: идентификация опасных производственных объектов// Инженерный вестник Дона.– 2023. № 2 (98).– С. 25-32.
4. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.
5. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В., Сазонова М.А. Техническая экспертиза: механизм узаконивания объектов недвижимости // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2023. – № 3 (46). – С. 124-129.
7. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.
8. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.
9. Шорстов Р.А., Языев С.Б., Чепурненко А.С., Ключев А.В. Устойчивость плоской формы изгиба деревянных балок прямоугольного сечения при раскреплении растянутой от изгибающего момента кромки // Строительные материалы и изделия. – 2022. – Том 5. № 4.– С. 5 – 18.
10. Гарькин И.Н., Гарькина И.А., Поляков Л.Г. Консервация сооружений мазутного хозяйства: технология разработки проекта // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 10 (94). – С. 319-326.
11. Саденко Д.С., Гарькин И.Н., Маилян Л.Р., Сабитов Л.С. Виброметрические методы диагностики строительных конструкций // Вестник Казанского государственного энергетического университета. –2023. –Т. 15. № 3 (59). – С. 175-189.

**ФАСАДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ
ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

Шитова Инна Юрьевна

*доцент кафедры «Технологии строительных материалов и деревообработки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Теплова Виктория Романовна

*студент группы 22ЛАД1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Свищева Евгения Сергеевна

*студент группы 21ТЛДП1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

**WOOD FACADE MATERIALS
FOR INDIVIDUAL HOUSE CONSTRUCTION**

Shitova Inna Yuryevna

*docent of the Department «Technology of building materials and woodworking»,
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Teplova Victoria Romanovna

*student of group 22LAD1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Svishcheva Evgenia Sergeevna

*student of group 21TLDPI
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Аннотация: в обзорной статье рассмотрены материалы на основе древесины, широко применяемые в настоящее время для наружной облицовки домов; приведены основные характеристики, недостатки, преимущества и цена.

Ключевые слова: деревянное домостроение, фасад, древесина, блок-хаус, имитация бруса, фасадная фанера, речной фасад, термодревесина, обожжённая древесина.

Abstract: this review article examines wood-based materials that are currently widely used for exterior cladding of houses; the main characteristics, disadvantages, advantages and price are given.

Key words: *wooden house construction, facade, wood, block house, imitation timber, facade plywood, slatted facade, thermal wood, burnt wood.*

В г. Пенза в хорошем состоянии сохранилось довольно большое количество деревянных домостроений XIX и начала XX веков, которые являются эталонами деревянного зодчества. Многие из них украшены оригинальными дощатыми наличниками, кружевными украшениями, узорчатым орнаментом, своеобразной резьбой по дереву (фото 1).

а)



б)



в)



г)



Фото 1. Деревянные дома Пензы: а) Дом-музей В.О. Ключевского, б) Центр театрального искусства «Дом Мейерхольда», в) дом на ул. Красной, г) дом на ул. Ключевского

Раньше древесина была самым популярным строительным материалом для придания фасаду законченного вида. В качестве облицовочного материала использовали рейки, обычные доски; далее для обшивки стали применять специальную доску, которая имела разные кромки: с одной стороны – узкую, с другой – широкую. Такая облицовочная доска позволяла защитить основную конструкцию стен от ветра и излишней влаги. В качестве

древесных пород для изготовления такого сайдинга применяли доски из древесины сосны, ели или пихты.

Большинство деревянных домов, которые являются до сих пор жилыми, имеют не самый привлекательный вид и требуют как капитального ремонта, так и ремонта фасада.

В настоящее время существует огромное количество материалов для наружной отделки, изготовленные на основе винила, камня, металла, фиброцемента и др. Однако, для обновления внешнего вида и сохранения неповторимого облика деревянного дома наиболее подходят материалы на основе древесины. Древесные фасады можно выполнять в самых разных стилях, от классических до современных, сочетая древесину со штукатуркой, керамикой, натуральным или искусственным камнем и др., при этом придавая строению природную элегантность, тёплый внешний вид и уникальность. Широкое применение таких материалов обусловлено положительными качествами древесины: экологичность, эстетичность, улучшенная теплоизоляция, естественная вентиляция, органичное сочетание с другими отделочными материалами, превосходная маскировка визуальных недостатков стен, надёжная защита дома от неблагоприятных факторов, большой выбор фактур под любой дизайн. А имеющиеся недостатки, например, воспламеняемость, горючесть, подверженность гниению, влажности, ультрафиолету, температурным перепадам, можно устранить или свести к минимуму с помощью современных высокотехнологичных покрытий.

Рассмотрим самые популярные фасадные материалы на сегодняшний день на основе древесины с сочетанием оптимальных физико-механических, эксплуатационных и декоративных свойств.

Блок-хаус повторяет вид настоящего бревенчатого дома, представляет собой распиленное пополам бревно. Полная имитация достигается благодаря скругленной форме лицевой поверхности материалы, а плотная стыковка позволяет создать поверхность, напоминающую стену сруба (рис. 1).



Рис. 1. Блок-хаус

На внутренней стороне блок-хауса прорезан один широкий паз или несколько узких, которые необходимы для снятия внутренних напряжений в древесине и для вентиляции свободного пространства под обшивкой. Соответственно, панели блок-хауса соединяются между собой по принципу «шип-паз». К поверхности наружной стены они крепятся клэймерами, саморезами или гвоздями, которые обязательно обрабатываются антикоррозийными составами.

Длина ламели составляет от 1,5 до 6 м, ширина – от 9,6 до 19 см, толщина в максимально толстой зоне колеблется от 2 до 4,5 см. Такие габариты обеспечивают блок-хаусу высокую прочность и долговечность.

На рынке представлено три сорта данного пиломатериала («А», «АВ», «С»).

Сорт «А» не должен иметь дефектов кроме здоровых, сросшихся сучков и шероховатостей на внутренней стороне ламели.

Сорт «АВ» допускает тёмные, но хорошо держащиеся сучки, незначительные трещины и дефекты механической обработки.

Сорт «С» – это пиломатериал самого низкого качества, в котором допустимы выпадающие сучки и глубокие трещины. Использовать такую доску для внешней отделки крайне нежелательно. В непростом климате средней полосы России она долго не продержится.

Кроме этого, на строительном рынке можно приобрести блок-хаус с защитно-декоративным и влагоотталкивающим составами.

Цена: от 1650 руб. за м² (36×190(185)×6000 мм), от 1050 руб. за м² (27×140(135)×6000 мм), порода древесины – сосна, ель, класс/сорт– АВ.

Планкен (рис. 2) – особый тип фасадной доски, обструганной с четырёх сторон. Её длинная часть может быть прямой с системой шип-паз или без неё, или скошенной под углом 35...70°. Округлая или скошенная фаска придаёт ей схожесть с террасной доской



Рис. 2. Планкен

Такой материал используют как внутри, так и снаружи конструкции, монтировать можно вертикально, горизонтально или диагонально. Ширина стандартной доски составляет 70...14 см, максимальная длина – 6 м, толщины – 1...3 см. Для фасадных систем целесообразно использовать самую толстую доску и без замковой системы, так как под действием агрессивных факторов атмосферной среды древесина набухает, и шипы разрывают пазы. Поэтому, каждый элемент целесообразно набивать на обрешётку отдельно друг от друга, оставляя узкий зазор для быстрого вывода лишней влаги и хорошей вентиляции фасада. Кроме того, технологические зазоры дают материалу свободно расширяться и сжиматься, без коробления обшивки в целом.

Планкен сравнительно новый и недорогой отделочный материал, сырьём для производства которого служит древесина сосны, ели, липы, бука, дуба и т.д. Самым долговечным и надёжным является планкен из древесины лиственницы, однако эта порода отличается повышенной твёрдостью, что затрудняет её механическую обработку.

После этапа обшивки, лицевую поверхность доски следует покрыть защитными препаратами (краской, масловоском или тонирующим антисептиком), что делает её устойчивой к негативным внешним воздействиям. Заявленный срок службы – не менее 20 лет.

Цена: от 840 руб. за м² (20x146x2000 мм), порода – сосна, сорт – Оптима; от 1560 руб. за м² (20x140x2000 мм), порода – лиственница, сорт – Оптима.

Имитация бруса (рис. 3) является бюджетным и практичным вариантом отделки наружных стен, представляет собой доску со скошенными под углом 40° фасками и замковой системой типа «шип-паз». По сути, это доски, с внешней стороны

профилированные под брус, визуально дом не отличить от настоящего брусового строения. Прототип данного вида фасада – вагонка, основные отличия – форма кромки и размеры. Толщина изделия варьируется от 1,8 до 4 см, ширина составляет 11...20 см, длина до 6 м.



Рис. 3. Имитация бруса

Для наружной отделки следует выбирать самую массивную имитацию бруса, толщиной не менее 2,5 см и шириной от 15 см. Длина должна быть такой, чтобы одной ламели хватило на всю длину стены. Если фасад длинный, то возникающие стыки следует закрывать деревянными планками. Это необходимая мера, так как торцы являются наиболее уязвимыми местами к перепадам температуры, влажности и другим агрессивным факторам внешней среды. Если их не закрыть, то древесина быстро начнёт рассыхаться и трескаться.

Имитацию бруса изготавливают в основном из доски хвойных пород – сосны и ели. На обшивку класса «люкс» идёт древесина лиственницы.

Простота укладки даёт возможность самостоятельно обшить стены практически из любой древесины. Данный вид фасада подходит под любые дизайнерские решения из-за разнообразия оттенков. Материал полностью экологичный и безопасный. Средний срок эксплуатации – 30 лет.

Цена: от 750 руб. за м² (20x146x4000 мм), порода – сосна, сорт – Оптима.

Бакелитовая фасадная фанера – это влагостойкая разновидность фанеры, покрытая в три слоя защитными препаратами, например, грунтом и двукратным окрашиванием (рис. 4).

Основное преимущество фанеры в том, что её листы имеют большую площадь, а это упрощает и ускоряет работу. Обычно так отделывают каркасные дома, летние кухни и бытовые помещения в регионах с умеренным климатом. Как правило, применяют плиты толщиной от 9 до 12,5 мм. Они оптимальны по соотношению цены, качества и

надёжности. Иногда можно встретить обшивку толщиной в 15 мм, но это скорее исключение из правил, столь массивные панели обходятся довольно дорого и имеют немалый вес, что может быть критично для «каркасника» на мелкозаглубленном фундаменте.

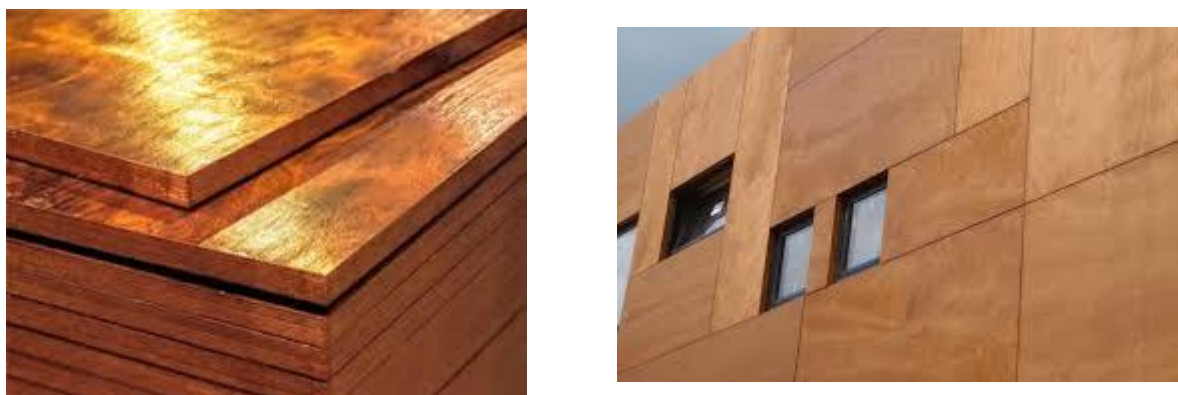


Рис. 4. Бакелитовая фасадная фанера

Толщина – не единственный важный фактор при выборе фанеры. Имеет значение качество шпона, вид клея и технология склейки. С учётом всех этих параметров материал обозначают соответствующей маркировкой. Наивысшей прочностью обладает фанера ФБС, далее следуют ФБС-1 и ФБС-1А. Плиты ФБВ не могут похвастаться влагостойкостью, а потому для фасадных работ их использовать нельзя.

Влагозащищенная фанера должна быть покрыта с торцов бакелитовым лаком или специальной эмалью. Без этой защиты лист быстро начнёт расслаиваться.

Цена бакелитовой фанеры напрямую зависит от её сорта. Наиболее дорогой класс – ФБС. Он ценится из-за содержания берёзового шпона. ФБВ-1 и ФБС-1-А производят из древесины второго сорта, поэтому стоят дешевле. Кроме этого, на цену продукции влияет ширина и толщина листов.

Цена на фанеру бакелизированную ФБВ, 18x1220x2440 мм 6 793 руб. за лист.

Реечный фасад представляет собой систему из стоек и досок, закреплённых (вертикально или горизонтально) с широкими интервалами. По сути, это жалюзи, в которые «одевают» не окна, а стены (рис. 5).

Конструкции такого плана пользуются спросом, в основном, в странах с жарким климатом, то есть там, где нужна надёжная защита от солнца. В последнее время такая «воздушная», достаточно лёгкая и относительно недорогая отделка фасадов стала отличным украшением домов в нашей стране.

Сделать реечный фасад довольно просто. Для этого понадобятся стойки сечением 5×5 или 10×10 см (в зависимости от нагрузок) и доски или бруски толщиной не менее 2 см.

Закрепляют их вертикально, горизонтально или диагонально. А если проявить фантазию, можно создать сложный и выразительный узор.

Реечный фасад можно изготавливать из любой древесины, однако, сосна или ель долго не прослужат, что касается лиственницы, она долго будет украшать ваш дом.



Рис. 5. Реечный фасад

Приведённые материалы являются основными на данный момент фасадными материалами, выполненными из цельной древесины. И, как было отмечено выше, для увеличения срока службы дерево необходимо окрашивать или покрывать защитными препаратами.

Кроме описанных выше материалов, в последнее время всё большую популярность приобретает так называемая «древесина без химии», а именно термодревесина и обожжённая древесина (рис. 6).

Для создания обожжённой древесины можно использовать обычную газовую горелку или паяльную лампу; на обычном открытом огне материал слишком сильно обугливается и теряет свою прочность. При обжиге лучше всего себя показывают хвойные породы, такие как сосна, ель, кедр и т.п. Под воздействием высоких температур смолы начинают расплавляться и как клей закупоривать поры, сахара при этом разлагаются и материал перестаёт быть съедобным для вредоносных организмов. Оседающая на поверхности доски сажа делает её трудновоспламеняемой.

а)

б)

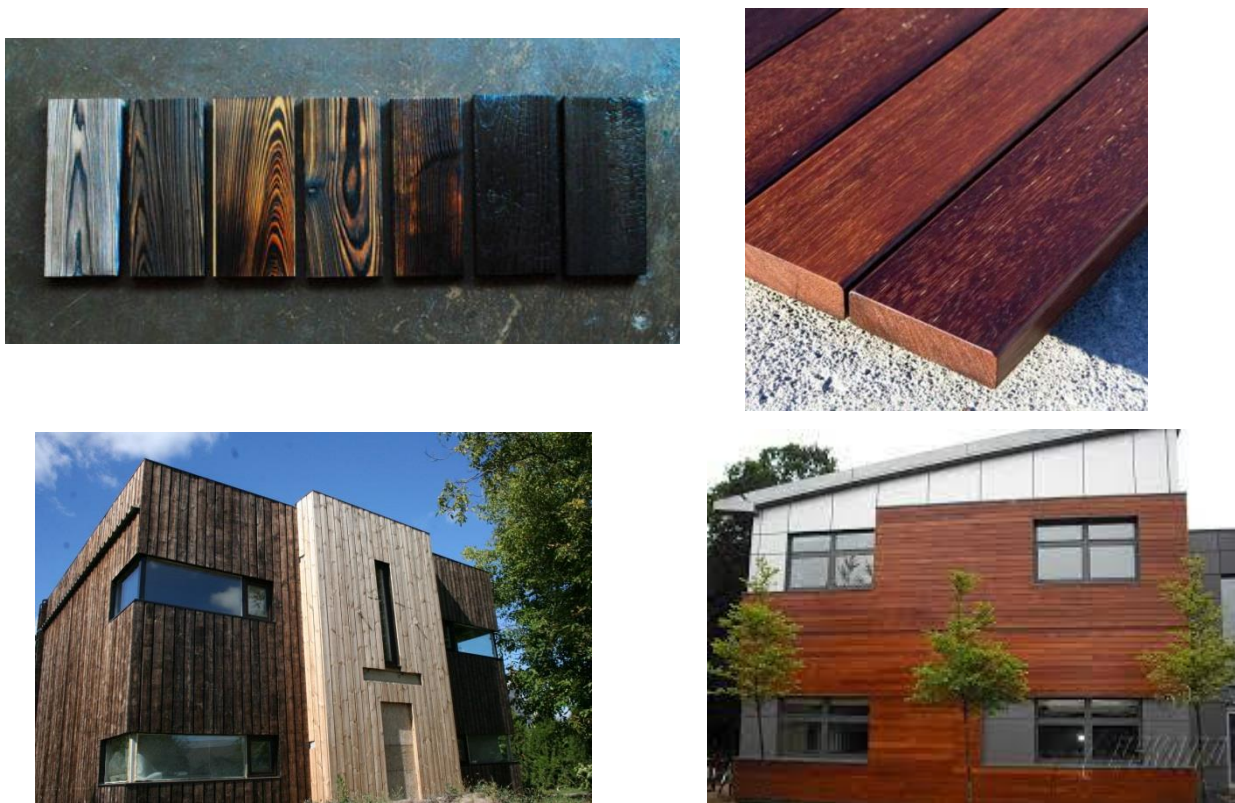


Рис. 6. Обожжённая (а) и термодревесина

Обожжённая древесина не требует окрашивания или пропитки защитными составами. Срок её жизни исчисляется десятилетиями. Основной недостаток – трудоёмкость и длительность процесса изготовления, а также – ручной труд.

Существует альтернатива обожжённой доске – это термодревесина, изготавливаемая в заводских условиях. Древесина обрабатывается горячим паром при температуре 185...205°C, при этом, кроме описанных выше процессов, поверхностные слои доски становятся значительно плотнее, что снижает водопоглощение материала примерно в 3...5 раз, то есть, делая его неуязвимым для атмосферных осадков.

Термически обработанная древесина перестаёт резко реагировать на перепады температуры и влажности, соответственно она не будет разбухать и усыхать на фасадах, постепенно вырывая крепёжные элементы.

Несмотря на огромное количество плюсов, у термодревесины есть недостатки. Высокая плотность делает её склонной к раскалыванию и чтобы при вкручивании саморезов (или заколачивании гвоздей) по доске не пошли трещины, необходимо предварительное засверливание, что усложняет и затягивает во времени процесс монтажа. Для такого материала разработаны специальные кляймеры, которые позволяют осуществлять скрытый крепёж.

Второй минус – это цена. При прочих равных условиях, она стоит в 2...2,5 раза дороже других материалов на основе древесины. Это объясняется двумя факторами: первый – сложность процесса, второй – тщательный отбор исходного сырья: пиломатериалы с сучками, грибковыми поражениями, смоляными карманами и другими пороками выбраковывают, так как все эти дефекты проявят себя в печи.

В заключении, хотелось бы ещё раз подчеркнуть, что деревянный фасад прекрасно сочетается с окружающей природой, гармонично вписывается в ландшафт, а самое главное, помогает сохранить традиционный стиль и историческое наследие деревянного дома.

Библиографический список литературы:

1. Каверн Н. С. Современные материалы для отделки фасадов/ Н.С. Каверн. М: Издательство «Архитектура – С», 2005. 120 с.

2. Кононова О.В. Современные отделочные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Кононова – Электрон. текстовые данные.– Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2010.– 97 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22595.html>.

3. Лысенко Е. Н. Современные отделочные и облицовочные материалы: Учебно-справочное пособие /Е. Н. Лысенко, Л. В. Котиярова, Г. А. Ткаченко, И. В. Трищенко, А. Н. Юндин. Ростов н/Д.: Феникс, 2003, 448 с.

4. Ляпидевская О.Б. Современные фасадные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Б. Ляпидевская – Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.– 56 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48040.html>.

5. Шитова И.Ю. Строительные материалы в деревянном домостроении (учебное пособие) – Пенза: ПГУАС, 2020 г. – 140 с.

**РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА**

Щепетова Вера Анатольевна

*кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной экологии
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Казеева Оксана Сергеевна

*студент группы 22ТБ 1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

**CALCULATION OF CONCENTRATIONS OF POLLUTANTS DURING
CONSTRUCTION OF A RESIDENTIAL COMPLEX**

Shchepetova Vera Anatolievna

*Ph. D., associate Professor of the Department of environmental engineering
FGBOU VO "Penza state University of architecture and construction"*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Kazeeva Oksana Sergeevna

*student of group 22TB1m
FGBOU VO "Penza state University of architecture and construction"*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Аннотация: в статье проведен анализ загрязняющих веществ в результате строительства жилого комплекса на примере г. Елабуга. С помощью компьютерного обеспечения выполнен количественный расчет загрязняющих веществ, на основании чего был определен основной источник загрязнения.

Ключевые слова: строительная отрасль, загрязнение окружающей среды, атмосферный воздух, строительная техника.

Abstract: the article contains an analysis of pollutants resulting from the construction of a residential complex using the example of the city of Elabuga. Using computer software, a quantitative calculation of pollutants was carried out, on the basis of which the main source of pollution was determined.

Key words: construction industry, environmental pollution, atmospheric air, construction equipment.

Строительная отрасль играет важную роль в экономике и развитии общества, однако ее деятельность сопряжена с рядом экологических проблем. В процессе строительства используется большое количество ресурсов и энергии, а также производятся выбросы и отходы, негативно влияющие на окружающую среду. В связи с этим все больше строительных компаний и застройщиков обращают внимание на экологические аспекты своей деятельности и активно внедряют использование экологических материалов.

В административном отношении проектируемый объект расположен на территории г. Елабуга, Елабужского муниципального района, Республики Татарстан.

Объект «Южный парк» включает в себя:

- 11 жилых домов;
- блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке №1 и №2;
- стоянку для легковых автомобилей на 351 м/м;
- стоянку для МГН на 19 м/м;
- стоянку для автобусов на 27 м/м.

Также предусматривается организация:

- парковочных мест для легковых автомобилей (в общей сложности 351 м/м);
- парковочных мест маломобильных групп населения (в общей сложности 19 м/м);
- парковочных мест для автобусов (27 м/м)

В районах строительства, особенно промышленного, наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы. Это происходит на всех стадиях строительства: при проведении проектно-изыскательских работ, при строительстве дорог и карьеров, непосредственно при выполнении работ на строительной площадке.

Основными источниками загрязнений при строительных работах являются: буровзрывные работы, устройство котлованов и траншей, применение гидравлического способа разработки грунта, вырубка леса и кустарника, выжигание почвы кострами, карьерные разработки, повреждения почвенного слоя и смыв загрязнений со строительной площадки, образование свалок строительного мусора, выбросы автотранспорта и другие механизмы, действующие в зоне строительства.

В статье мы особое внимание уделили загрязнению атмосферного воздуха от строительной площадки.

Пылегазовые выбросы производства строительных материалов содержат 85 вредных пылевых компонентов, причем многие из них, не имея запаха и цвета – те сразу проявляют себя.

При строительстве любого объекта происходит выброс в атмосферу загрязняющих веществ, оказывающих вредное воздействие на жизнедеятельность растений, животных и

человека. В таблице 1 представлены загрязняющие вещества, образующиеся на строительной площадке объекта «Южный парк» г. Елабуга.

Таблица 1

Выбросы в атмосферу на период СМР

| Код вещества | Загрязняющее вещество | Масса выброса, т | ПДК, т |
|--------------|---|------------------|----------------|
| 0123 | диЖелезотриоксид (железа оксид) (в пересчете на железо) | 0,004983 | 0,00000000004 |
| 0143 | Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид) | 0,000882 | 0,00000000001 |
| 0301 | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) | 1,695910 | 0,00000000004 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азот монооксид) | 0,275586 | 0,00000000006 |
| 0328 | Углерод (Пигмент черный) | 0,296011 | 0,00000000005 |
| 0330 | Сера диоксид | 0,191695 | 0,00000000005 |
| 0337 | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 1,739199 | 0,000000003 |
| 0342 | Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород) | 0,000510 | 0,000000000005 |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод) | 0,015083 | 0,0000000015 |
| 2732 | Керосин (Керосин прямой перегонки; | 0,446414 | 0,0000003 |

| | | | |
|--|------------------------------|--|--|
| | керосин дезодорированный) | | |
|--|------------------------------|--|--|

Перечень и характеристика выбрасываемых ЗВ по каждому этапу строительства представлены в таблице 2.

Таблица 2

Перечень и характеристика выбрасываемых загрязняющих веществ на этапе строительства

| Загрязняющее веществ | | Используемый критерий | Значение критерия мг/м ³ | Класс опасности | Суммарный выброс вещества | |
|----------------------|--|-----------------------|--|-----------------|---------------------------|----------|
| код | наименование | | | | г/с | т/год |
| 0123 | диЖелезотриоксид (железа оксид) (в пересчете на железо) | ПДК с/с | 0,04000 | 3 | 0,0069204 | 0,004983 |
| 0143 | Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид) | ПДК м/р | 0,01000 | 2 | 0,0012254 | 0,000882 |
| 0301 | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) | ПДК м/р | 0,20000 | 3 | 0,2809419 | 1,695910 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азот монооксид) | ПДК м/р | 0,40000 | 3 | 0,0456532 | 0,275586 |
| 0328 | Углерод (Пигмент черный) | ПДК м/р | 0,15000 | 3 | 0,0578047 | 0,296011 |
| 0330 | Сера диоксид | ПДК м/р | 0,50000 | 3 | 0,0349197 | 0,191695 |
| 0337 | Углерод оксид (Углерод окись; углерод) | ПДК м/р | 5,00000 | 4 | 0,8805387 | 1,739199 |

| | | | | | | |
|---|--|---------|---------|---|-----------|----------|
| | моноокись; угарный газ) | | | | | |
| 0342 | Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород) | ПДК м/р | 0,02000 | 2 | 0,0007083 | 0,000510 |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод) | ПДК м/р | 5,00000 | 4 | 0,0415556 | 0,015083 |
| 2732 | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированн ый) | ОБУВ | 1,20000 | | 0,1018367 | 0,446414 |
| Всего веществ: 10 | | | | | 1,4521046 | 4,666273 |
| в том числе твердых: 3 | | | | | 0,0659505 | 0,301876 |
| жидких/газообразных: 7 | | | | | 1,3861541 | 4,364397 |
| Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия: | | | | | | |
| 6204 | (2) 301 330 | | | | | |
| 6205 | (2) 330 342 | | | | | |

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнялся нами с помощью программы УПРЗА «ЭКОЛОГ» версия 4.60.6, разработанной НПО «Интеграл» и согласованной ГГО им. Воейкова.

Расчеты рассеивания проведены на летний период и с учетом фоновых концентраций.

Расчетные точки приняты по границе участка строительства объекта, и на границах ближайших жилых зон.

Результаты расчета рассеивания показали, что основное воздействие на атмосферный воздух в период строительства оказывает работа строительной техники.

Библиографический список литературы:

1. Гуренкова Е.И., Щепетова В.А. Анализ возможных источников и загрязняющих веществ атмосферного воздуха в результате производственной деятельности ООО «Бековский сахарный комбинат» / Е.И. Гуренкова, В.А. Щепетова. // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2023. № 1 (44). С. 156-161.

2. Щепетова В.А., Ларионов С.М. Оценка негативного влияния на атмосферный воздух предприятий машиностроения / В.А. Щепетова, С.М. Ларионов. // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2023. № 3 (46). С. 221-229.

3. Щепетова В.А., Панова А.С. Оценка выбросов углекислого газа на примере теплоэлектроцентрали / В.А. Щепетова, А.С. Панова. // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2023. № 4 (47). С. 203-207.

**АСПЕКТЫ ФИТОИНДИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГОРОДА
ПЕНЗА**

Князева Олеся Евгеньевна

*старший преподаватель кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: kolchina_o.e@mail.ru

Филиппов Антон Андреевич

бакалавр

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: kolchina_o.e@mail.ru

**ASPECTS OF PHYTOINDICATION OF THE VEGETATION COVER OF THE
CITY OF PENZA**

Knyazeva Olesya Evgenievna

*Senior Lecturer of the Department of Engineering Ecology Penza State University of
Architecture and Construction*

e-mail: kolchina_o.e@mail.ru

Filippov Anton Andreevich

Bachelor Penza State University of Architecture and Construction

e-mail: kolchina_o.e@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются аспекты фитоиндикации растительного покрова г. Пензы. Перечислены крупные промышленные предприятия, являющиеся основными источниками антропогенного загрязнения. Сделан вывод о том, что результаты фитоиндикации могут стать основой для образовательных программ, направленных на повышение экологической грамотности населения.

Ключевые слова: фитоиндикация, фитомониторинг, токсичность, кислотность, экология.

Abstract: The article discusses aspects of phytoindication of the Penza vegetation cover. The large industrial enterprises that are the main sources of anthropogenic pollution are listed. It is concluded that the results of phytoindication can become the basis for educational programs aimed at improving environmental literacy of the population.

Key words: phytoindication, phytomonitoring, toxicity, acidity, ecology.

Насаждения являются обязательным составляющим современной, культурной урбосреды, но испытывают на себе повышенное антропогенное воздействие. В связи с этим необходимо отслеживание состояния насаждений и окружающей среды. Методы фитоиндикации сочетают мониторинг насаждений и выявление реакции растений на различные загрязнители с отслеживанием экологической обстановки. Фитомониторинг в отличие от точечных инструментальных методов позволяет оценивать влияние загрязнителей на сообщества, и давать представление о длительном воздействии загрязнителей, и прогнозировать их дальнейшее влияние. Кроме этого, существующие нормативы ПДК. Все это позволяет утверждать, что фитомониторинг необходим для объективной оценки экологической ситуации городской среды.

На территории Пензенской области можно обнаружить два вида загрязнений: промышленные и загрязнение бытовыми отходами. Они могут иметь как локальный, так и региональный характер. При этом загрязнение природной среды распространяется неравномерно, что вызвано характером размещения по области промышленных предприятий.

Наиболее сильно загрязняют среду металлургическая, энергетическая, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая отрасли промышленности, автотранспорт.

В таблице 1 перечислены крупные промышленные предприятия, как источник загрязнения, согласно районам города.

Таблица 1 – Источники загрязнения в г. Пенза

| № | Район города Пенза | Промышленное предприятие как источник |
|---|--------------------|---|
| 1 | Октябрьский | ОАО «Пензтяжпромартматура», ОАО «Пензхиммаш», «Арбековская котельная», ОАО «Электроприбор», ОАО «Радиозавод», ОАО «Мясоптицекомбинат «Пензенский»», а также автомагистрали с интенсивным движением транспорта. |
| 2 | Ленинский | ОАО «Электромеханика», ОАО «Пензэнерго», ООО «Пензенский завод коммунального машиностроения», ООО Пивоваренный завод «Самко», НИИ физических измерений, ЗАО НИИФИ и ВТ. |
| 3 | Железнодорожный | ОАО «Маяк», ОАО «Биосинтез», ОАО «Пензенский арматурный завод», ОАО «Пензенский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Дрожжевой завод Пензенский». ЗАО |

| | | |
|---|--------------|---|
| | | «Исток», ЗАО ПТФ «Пекоф». |
| 4 | Первомайский | ЗАО «Пензенская кондитерская фабрика». ГТРК «Пенза», ЗАО «ТРК «Наш Дом»», ООО «Горводоканал», МУП «Зелёное хозяйство». |

Фитоиндикация — это метод, позволяющий использовать растения в качестве индикаторов экологического состояния и качества почвы, атмосферы и водных ресурсов. Пензенская область, как и многие другие регионы России, имеет свою уникальную флору, которая может дать информацию о состоянии окружающей среды.

В Пензенской области можно обратить внимание на следующие аспекты фитоиндикации:

Токсичность почвы: Некоторые растения, например, одуванчик, мох или сестрички, могут указывать на загрязнение почвы heavy metals или другими токсичными веществами. Если такие растения растут в изобилии, это может быть признаком неблагоприятного состояния почвы.

Кислотность и щелочность: Разные виды растений предпочитают разные уровни pH. Например, высокая концентрация водяного перца может указывать на кислую почву.

Уровень увлажненности: Некоторые растения, такие как тростник или осока, свидетельствуют о наличии влажных или заболоченных мест. Их присутствие может говорить о близости грунтовых вод.

Загрязнение атмосферы: Растения, чувствительные к загрязнению (например, мох или лишайники), могут служить индикаторами качества воздуха. Если они начинают исчезать, это может указывать на ухудшение состояния окружающей среды.

Биоразнообразие: Наличие и разнообразие видов, как местных, так и инвазивных, могут дать информацию о здоровье экосистемы. Например, увеличение числа инвазивных видов может сигнализировать о нарушениях в природных экосистемах.

Фитоиндикация является важным инструментом мониторинга экологии, и в Пензенской области использование этого метода может помочь в оценке состояния окружающей среды и разработке мероприятий по охране природы.

Результаты фитоиндикации могут стать основой для образовательных программ, направленных на повышение экологической грамотности населения. Ожидается, что повышение осведомленности о значимости местной флоры и ее роли в экосистеме будет содействовать более ответственному отношению к природным ресурсам и экологии Пензенской области.

Библиографический список литературы:

1. Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 254 с.
2. Гущина, В. А. Мониторинг воспроизводства лесов в Камешкирском районе Пензенской области / В. А. Гущина, Н. В. Демичева // Проблемы и мониторинг природных экосистем: сборник статей VII Всероссийской научно- практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020 – С. 30-33.
3. Иваныкина Т.В. Актуальность биоиндикации растений в условиях техногенного загрязнения // Вестник Амурского государственного университета. Естественные и экономические науки. – 2010. – №. 51. – С. 81–83.
4. Проблемы и мониторинг природных экосистем: сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области; Пензенский государственный аграрный университет [и др.]; под ред. Гущиной В.А., Володькиной О.А. – Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2022 – 114 с. URL:https://mnic.pgau.ru/file/doc/konferencii/2022/Сборник_ВК-42-22.pdf.
5. Сохранение лесов - национальный проект «Экология». — URL: <https://ecologyofrussia.ru/proekt/sohranenie-lesov> 10.