

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами на предприятиях»

Студент

А.Г. Иванов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Костюшин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Отчет 54 с., 7 ч., 6 рис., 10 табл., 30 источник.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ; МАГАЗИН; СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ; ПЛАН ПОЖАРА

Тема дипломной работы – «Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами на предприятиях».

В первом разделе работы рассматривается обзор правил, норм и стандартов, регламентирующих противопожарные мероприятия на предприятиях.

Во втором разделе работы рассматривается характеристика предприятия, его тактико-технические характеристики и объемно-планировочные решения.

В третьем разделе работы рассматривается система предотвращения пожара: противопожарное водоснабжение, эвакуационные возможности здания, вентиляция. В разделе так же производится расчет необходимого времени на эвакуацию из здания.

В четвертом разделе работы проводится анализ эффективности проведения противопожарных мероприятий на предприятии ООО «Атлант».

В пятом разделе «Охрана труда» рассматривается нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля и т.д. сигнальных цветов и знаков безопасности.

В шестом разделе «Охрана окружающей среды и экологической безопасности» рассматривается процедура по сбору, обезвреживанию и утилизации опасных отходов предприятия.

В седьмом разделе оценивается эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Содержание

Введение.....	4
Перечень обозначений и сокращений.....	5
1 Обзор правил, норм и стандартов, регламентирующих противопожарные мероприятия на предприятиях.....	6
2 Характеристика объекта защиты.....	9
3 Система предотвращения пожара.....	15
4 Анализ эффективности проведения противопожарных мероприятий на предприятии ООО «Атлант».....	29
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
Заключение.....	49
Список используемой литературы и используемых источников.....	51

Введение

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрено общественное здание магазина и выставочного зала ООО «АТЛАНТ».

Целью выпускной квалификационной работы является обеспечение противопожарной защиты данного здания ООО «АТЛАНТ».

Основные задачи которые необходимо выполнить по ходу проектирования это, прежде всего, проведение проверку проектных материалов на соблюдение норм пожарной безопасности. Затем на основании полученных данных предложить меры по устранению нарушений, если таковые найдутся и разработать дополнительные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания.

Поставленные задачи учитывают тот факт, что в современных условиях строительство зданий и сооружений осуществляется по типовым и индивидуальным проектам. Зачастую используется документация, не подвергшаяся экспертизе в надзорных органах страны, что затрудняет и осложняет обеспечение противопожарной защиты на возводимых зданиях и сооружениях.

Такой тип здания был выбран потому что, зачастую владельцы объектов торговли пытаются сэкономить на строительстве и отделке объекта. Подобные решения руководителей подвергают опасности не только самих владельцев, но также работников и посетителей данных объектов.

Эти опасения подтверждаются статистикой. Ежегодно за период 2018-2020 гг. в среднем происходило более 4200 пожаров на объектах торговли, при этом погибало более 30 человек, а причинённый пожаром материальный ущерб составлял 3,2 млн. руб.

Поэтому необходимо большое внимание уделять такого рода объектам, а также своевременно и качественно устраивать проверки

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

АПС – автоматическая пожарная сигнализация;

АУП (АУПТ) – автоматическая установка пожаротушения;

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

ВУЗ – высшее учебное заведение;

ГПН – государственный пожарный надзор;

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПВХ – поливинилхлорид;

ПСЧ – пожарно-спасательная часть;

ТК – торгово-развлекательный комплекс;

ФГКУ – федеральное государственное казённое учреждение;

ФГБУ ВНИИПО – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны».

1 Обзор правил, норм и стандартов, регламентирующих противопожарные мероприятия на предприятиях

Противопожарные мероприятия в различных структурах обязательны. В каждой организации существует перечень официальных мер, которые она обязана исполнять, а также те, кто отвечает за пожарную безопасность, это регламентируется нормативными документами.

Руководству необходимо налаживать работу ответственных лиц и следить за наличием документов, связанных с противопожарной безопасностью, чтобы не столкнуться со штрафами после проверок инспекторов.

Главные документы по противопожарной безопасности на предприятии, в организации, на производстве – целевая программа по обеспечению пожарной безопасности и первичный противопожарный инструктаж сотрудника.

Целевая программа по обеспечению пожарной безопасности. Разрабатывается она на 3-5 лет. Создается для того, чтобы просто спланировать, как и когда будут решаться задачи, для которых требуются большие финансовые вложения. Подобная программа необходима, потому что регулярно предприятия не выполняют требования, выдвинутые надзорными органами, объясняя это отсутствием финансов. Целевая программа изучается и подписывается главным руководителем, и предварительно должна согласовываться с отделом финансистов.

Первичный противопожарный инструктаж сотрудника. Для каждого сотрудника организации должен быть проведен инструктаж о правилах поведения на трудовом месте. Если на предприятии существуют работы с повышенной опасностью, то с работниками необходимо проводить инструктажи регулярно, например раз в полгода или ежеквартально. После возникновения чрезвычайной ситуации также должен быть проведен инструктаж. Все они должны быть отражены в журнале, то есть должна стоять

как подпись лица проведшим инструктаж, так и самого инструктируемым. Перед этим работнику необходимо ознакомиться с инструкциями о электробезопасности и общих противопожарных мерах.

Дополнительно необходимо иметь порядок, по которому будет проводиться обучение трудового коллектива пожарно-техническому минимуму.

Если работы на предприятии особенно опасны, у руководства должен быть список таких работ и лиц, ответственных за выполнение.

1. Инструкции о мерах пожарной безопасности. Руководитель организации каждый год утверждает эти инструкции своим приказом. В этом же приказе определяется противопожарный режим, и отмечаются лица, отвечающие за противопожарную безопасность. Если это необходимо, руководитель может издать приказ о создании пожарно-технической комиссии.

2. Журналы по пожарной безопасности. Такие журналы обязательно должны быть у предприятия, причем по нескольким направлениям: запись инструктажей по пожарной безопасности для сотрудников, учет средств пожаротушения и определение их технического состояния, оценка уровня знаний персонала о пожарной безопасности.

Существует ряд документов, регламентирующих требования, которые относятся к пожарной безопасности. Это требования Законов № 69-ФЗ и №123-ФЗ. Также есть приказы МЧС РФ, они лишь дополнения к основным правилам. С их помощью можно уточнить, как именно необходимо оповещать людей о пожарной тревоге в зданиях, а также какие здания и постройки должны быть обязательно с установками автоматического пожаротушения и сигнализациями. Из приказа МЧС РФ от 12.12. 2007 №645 можно узнать о правилах обучения сотрудников организации действиям в случае чрезвычайной ситуации.

Требования правил противопожарного режима вызывают необходимость создать инструкции, из которых можно узнать о

последовательности действий трудового коллектива при чрезвычайной ситуации и эвакуации людей.

Свод правил, которые описывают системы пожарной безопасности, оповещения и управления ими во момент возникновения чрезвычайной ситуации, правила установки и эксплуатации систем сигнализации и тушения пожара и требования огнетушителям с правилами их эксплуатации и хранения также должны быть в списке нормативных документов организации.

Владелец предприятия несет персональную ответственность за исполнение всех требований, которые могут относиться к организации безопасности в том случае, если он является индивидуальным предпринимателем.

У такого предпринимателя должны быть проекты производства работ (ППР). Они должны стать его основным рабочим документом. Согласно ППР в организации должны иметься средства для уменьшения влияния на людей чрезвычайной ситуации и ее последствий, а также всё необходимое для тушения пожара.

В каждой организации должны быть люди, которые обучены пожарно-техническому минимуму и получившие удостоверения о том, что уровень их знаний достаточен и подтвержден проверкой. Поэтому, когда на предприятие придет инспекция пожарной безопасности, руководитель обязан предъявить приказ о назначении лиц, несущих ответственность за противопожарную безопасность.

2 Характеристика объекта защиты

Здание магазина и выставочного зала по адресу: г. Самара, ул.Свердлова,50.

Здание двухэтажное, имеет в плане прямоугольную форму с размерами 14.10м на 12,40м, высота здания 10,58м, площадь застройки 200,94 м²

Степень огнестойкости здания II

Класс функциональной пожарной опасности ФЗ.1

Класс конструктивной пожарной опасности С0

Категория здания по взрывопожароопасности – «Г»

К взрывоопасным помещениям в здании относится: склад (категории В-4).

Первый этаж. Магазин по обслуживанию населения непродовольственными товарами, вход в него запроектирован с торца здания. Торговый зал, холл. Загрузочная с отдельным входом для загрузки. Кабинеты персонала, подсобные помещения. Сан. узлы мужской и женский. Технические помещения(ИТП, электрощитовая), коридоры, помещения охраны. Коммуникативная связь со вторым этажом осуществляется через лестничную клетку 2-го типа с выходами наружу.

Второй этаж. Выставочный зал, сан. узлы, коридор, тамбур и холл, подсобные помещения. Коммуникативная связь с первым этажом осуществляется через лестничную клетку 2-го типа с выходом наружу и лестница 3-го типа(эвакуационная) с непосредственным выходом из зала наружу здания. Фасады здания облицованы декоративной штукатуркой с кирпичным декором, цоколь-натуральный камень. Здание выполнено в одном температурном блоке без устройства деформационных швов. Фундаменты-свайные, железобетонные приняты из бетона класса В25, F75, W6. Расчетная несущая способность сваи – 50тс. Ростверк выполнен из тяжелого бетона класса В15, F75, W6.

Стены наружные:

- первый этаж из газоблоков БГМ(ГОСТ 21520-89) марки В 2,5 на растворах марки 100, толщиной 300мм, утеплитель ROCKWOOL 100мм.
- второй этаж из газоблоков БГМ(ГОСТ 21520-89) марки В 2,5 на растворах марки 100, толщиной 300мм, утеплитель ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС толщиной 100мм.

Внутренние несущие стены – из БГМ марки В2,5 на растворах марки 100, толщиной 400мм.

Перегородки – кирпич марки 100 на растворах марки 100, толщиной 120мм.

Перемычки – железобетонные.

Плиты подоконные – пластиковые.

Перекрытия – типовые многопустотные сборные железобетонные плиты.

Полы – цементно-песчаная стяжка, керамогранитная плитка, линолеум.

Покрытие – типовые многопустотные сборные железобетонные плиты.

Крыша – плоская.

Кровля – мягкая.

На первом этаже здания магазина и выставочного зала расположен магазин канцелярских товаров в котором осуществляются стандартные для объектов торговли операции. Оперативные (торгово-технологические) процессы в магазине – это совокупность торговых и технологических процессов, последовательно взаимосвязанных, целью которых является доведение товаров в широком ассортименте и надлежащего качества до потребителей с наименьшими затратами труда и времени.

Технологический процесс обеспечивает обработку товарных потоков, начиная с поступления товара в магазин и кончая полной подготовкой их к продаже. Он включает в себя такие операции, как приемка товаров по количеству и качеству, хранение, фасовка, упаковка, перемещение, выкладка на торговом оборудовании, осуществляется без участия покупателей.

Торгово-технологический процесс в магазине можно разделить на три основные части:

- операции с товарами до предложения их покупателям: разгрузка, доставка в зону приемки, приемка, доставка на хранение или подготовку, хранение, подача в торговый зал, выкладка;
- операции непосредственного обслуживания покупателей: встреча покупателя, предложение товаров, отбор товаров, расчет;
- дополнительные операции по обслуживанию покупателей: прием заказов, раскрой тканей, подгонка одежды, доставка товаров на дом и т.д.

Основным методом выявления нарушений пожарной безопасности при проверке является метод сопоставления.

Сущность этого метода заключается в том, что учащийся сопоставляет (сравнивает) решения, предусмотренные проектом, с требованиями пожарной безопасности строительных норм и правил и на основе этого сопоставления делает вывод о соответствии (или несоответствии) проектных решений требованиям пожарной безопасности. Во многих случаях это сопоставление может быть выражено конкретными количественными показателями, а в ряде случаев оно носит лишь качественный характер. Все проверяемые элементы и технические решения заносятся в таблицы проверки.

При проверке архитектурно-строительной части проекта, как правило, осуществляют проверку строительных конструкций, внутренней планировки, противопожарных преград, эвакуационных путей и выходов, противодымной и противовзрывной защиты, технических решений по обеспечению успешной работы пожарных.

Рассмотрим возможные источники возникновения пожара в организации. Приведем их в таблице 1.

Таблица 1- Возможные источники зажигания и возможное распространение огня по объёму здания

Наименование помещения	Возможные источники зажигания, пути распр. огня.
Торговый зал	Термические источники(тление бумаги от нагревательных приборов, неосторожное обращение с огнём),электрические источники(замыкание электропроводки). Распространение огня по всему объёму торгового зала площадью 117,64м ² пожарная нагрузка распределена по всему помещению. Возможно дальнейшее распространение пламени в МОП и сан.узел через металлопластиковые двери.
Сан узел	Термические источники(неосторожное обращение с огнём),электрические источники(замыкание электропроводки).Распространение огня по всему объёму помещения площадью 1,5м ² , дальнейшее распр. огня возможно через металлопластиковую дверь в торговый зал, а также через систему вентиляции на второй этаж здания.
Тамбур	Термические источники(неосторожное обращение с огнём),электрические источники(замыкание электропроводки).Распространение огня по пожарной нагрузке помещения площадью 12,5м ² , дальнейшее распр. огня возможно через двухстворчатую металлопластиковую дверь в тамбур к основному выходу и на второй этаж здания по облицовке из гкл

Рассмотрим так же объемно-планировочные решения магазина «Карусель» ООО «АТЛАНТ».

Таблица 2-Проверка соответствия объемно-планировочных решений здания

Наименование объемно-планировочного решения	Предусмотрено проектом	Требуется по нормативным документам	Ссылка на нормативный документ	Соответствие
Деление здания на пожарные отсеки	Здание имеет в плане прямоугольную форму с размерами 14.10м на 12.40м следовательно площадь здания составляет 174,84м ²	Площадь, этажа между противопожарным и стенами в 2х этажном здании I степени огнестойкости должна составлять не более 3000м ²	Табл.6.11 СП 2.13130.2009[6]	соотв.

Продолжение таблицы 2

Наименование объёмно-планировочного решения	Предусмотрено проектом	Требуется по нормативным документам	Ссылка на нормативный документ	Соответствие
Необходимость деления пожарного отсека на секции или отдельные помещения	Помещение торгового зала не разделено на секции	Площадь, этажа между противопожарными стенами в 2х этажном здании I степени огнестойкости должна составлять не более 3000м ²	Табл.6.11 СП 2.13130.2009[6]	соотв.
Размещение помещений в плане и по этажам здания.	На первом этаже здания расположено 5 помещений общей площадью 174,84м ²	Кладовые горючих материалов следует, как правило, размещать у наружных стен и разделять на отсеки площадью не более 700 м ²	П 1.6 пособие к СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Изоляция подвальных и цокольных этажей здания	В техподполье здания имеется 6 оконных проёмов размером 1000х1200 площадь участка 174,84м ²	В каждом отсеке подвальных или цокольных этажей (заглубленных более чем на 0,5 м) должно быть не менее двух люков или окон шириной 0,9 м и высотой 1,2 м. Площадь такого отсека должна быть не более 700 м ² .	П 1.7 пособие к СП 112.13330.2011[3]	соотв.

Продолжение таблицы 2

Наименование объёмно-планировочного решения	Предусмотрено проектом	Требуется по нормативным документам	Ссылка на нормативный документ	Соответствие
Наличие, количество и правильность выполнения выходов на кровлю здания.	В здании имеется выход на кровлю через чердак и через наружную открытую лестницу.	8.3* Для зданий высотой 10 м и более следует предусматривать выходы на кровлю из лестничных клеток или через чердак, либо по лестницам 3-го типа или по наружным пожарным лестницам.	П.8.3* СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Изоляция лестничных клеток от других помещений здания.	Лестничная клетка 2-го типа отделённая от других помещений здания стеной из БГМ с пределом огнестойкости >R 240	П.7.2.	СП 1.13130.2009[5]	соотв.

Рассмотренные в ходе проверки критерии соответствия объёмно-планировочных решений здания требованиям СП 112.13330.2011[3] не нарушены. Соответственно предложенные в здании ОПР соответствуют установленным нормам пожарной безопасности.

3 Система предотвращения пожара

Рассмотрим систему предотвращения пожара на объекте.

Противодымная защита зданий представляет комплекс конструктивных, объемно-планировочных, специальных и организационных решений, направленных на обеспечение гарантированной защиты от задымления путей эвакуации в течение времени, достаточного (необходимого) для эвакуации людей, а также на создание условий для успешной локализации и ликвидации пожара. Виды технических решений регламентируются соответствующими нормативными документами в зависимости от назначения зданий, условий развития пожара, потенциальной опасности распространения дыма за пределы горящего помещения, а также от технико-экономических показателей. В таблице 3 приведена проверка противодымной защиты здания.

Таблица 3- Проверка противодымной защиты здания

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Тип д\у устройств	в здании предусмотрена система д\у с механическим побуждением, а так же естественная вентиляция ч\з которую могут удаляться продукты горения	Для торговых залов магазинов площадью не более 800 м ² при расстоянии от наиболее удаленной части помещения до ближайшего эвакуационного выхода не более 25 м удаление продуктов горения допускается предусматривать через примыкающие коридоры, рекреации.	п7.9.;7.2.СП 7.13130-2009[7]	соотв.
Размещение д\у устройств	Вентиляторы дымоудаления расположены на чердаке здания	Вентиляторы противодымных вытяжных систем допускается размещать на кровле и снаружи здания с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц.	П7.11 СП7.13130-2009[7]	соотв.

Продолжение таблицы 3

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Количество дымоудалителей устройств в.	В здании предусмотрено 2 типа д\у устройств	П7.2	СП7.13130-2009[7]	соотв.
Способ приведения в действие дымоудалителей устройств в.	Управление вентиляцией осуществляется через электроцит на первом этаже здания	Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом режиме	п.7.9.СП7.13130-2009[7]	соотв.
Необходимость, наличие и количество дымовых зон в помещениях.	Разделение здания на дымовые зоны не предусмотрено т.к. общая площадь помещения составляет 174,84м2	при удалении продуктов горения непосредственно из помещений их необходимо конструктивно или условно разделять на дымовые зоны каждая площадью не более 3000 м2	п.7.8.СП7.13130-2009[7]	соотв.

Проверка противодымной защиты здания показала, что устройство дымоудаления в здании подобрано и установлено без нарушений требуемых стандартов и соответствует нормам.

Вентиляционные системы являются надёжным техническим решением, обеспечивающим улавливание взрывоопасных и пожароопасных аэрозолей, пыли, волокон и других горючих материалов и удаление их за пределы помещения или здания.

Вентиляция помещений здания запроектирована приточно-вытяжная: приток – механический, вытяжка – механическая.

Расчетный воздухообмен в помещениях определен по крайностям и расчету в соответствии с нормативными документами. В качестве оборудования для вентиляционных систем приняты приточные и вытяжные

установки фирмы Sistemair. Приточная установка П1 обслуживает выставочный зал и расположена в осях 1-2/В на 1-м этаже. Приточная установка П2 обслуживает выставочный зал и расположена в осях 1-2/В, под потолком зала 2-го этажа.

Вытяжка системы В1 осуществляет вытяжку из основных помещений первого этажа здания с помощью крышного вентилятора, расположенного на кровле. Вытяжка системы В2 осуществляет вытяжку из выставочного зала и расположена под потолком 2 этажа в помещении зала. Из санузлов предусмотрена механическая вытяжная система вентиляции системой В3 с помощью крышного вентилятора, расположенного на кровле.

Для нагрева наружного воздуха в холодный период в приточных установках предусмотрены водяные воздухонагреватели типа VBR.

Для очистки наружного воздуха предусмотрены карманные фильтры типа FRK. Из помещения электрощитовой предусмотрена естественная вентиляция ВЕ1, а из ИТП – ВЕ2 с помощью канала расположенного в конструкции стены. Все механические вентиляционные системы оборудуются шумоглушителями.

Приток и вытяжка во всех помещениях здания осуществляется потолочными диффузорами. Места установки диффузоров уточняются по дизайн-проекту, для чего их подсоединение предусмотрено через гибкие воздуховоды длиной 1-1,5м. Приточные и вытяжные вентиляторы оснащаются частотными регуляторами для возможности регулирования расхода количества вентиляционного воздуха в диапазоне 0...100%

Воздуховоды приточной системы рекомендуется теплоизолировать т/и материалом – УРСА (от воздухозабора до воздухонагревателя толщиной 50мм).

Проектом предполагается следующая автоматизация вентсистем:

- автоматическое отключение систем при пожаре;
- автоматическая защита калориферов систем П1 и П2 от замораживания, циркуляционный насос работает постоянно.

Все остальные воздуховоды приняты из тонколистовой стали по ГОСТ 14918-80* класса «Н» (нормальные), нормируемой толщины.

Воздуховоды прокладываются в объёме подшивного потолка.

Все транзитные воздуховоды класса «П» (плотные).

В таблице 4 приведены результаты по проверке систем вентиляции здания магазина.

Таблица 4 – Проверка систем вентиляции

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Необходимость и наличие систем вытяжной общеобменной вентиляции с механическим побуждением для удаления взрывоопасных газов и паров.	Вентиляция помещений здания запроектирована приточно-вытяжная: приток – механический, вытяжка – механическая.	Системы вентиляции следует предусматривать общими для размещенных в пределах одного пожарного отсека из категорий В1, В2, В3, В4, Г, Д или складов категории В4;	П.7.2.3;7.2.18 СП 60.13330.2016[4]	соотв.
Необходимость устройства и наличие отдельных систем вентиляции, кондиционирования воздуха для каждого помещения	Т.к. здание по взрывопожароопасности относится к категории Г и в нём не выделяются вредные вещества или резко выраженные неприятные запахи, то необходимости в создании дополнительных систем аварийной вентиляции нет.	Для помещений складов категорий А и Б вместимостью более 10 т необходимо предусматривать резервную систему механической вытяжной вентиляции на требуемый воздухообмен	П7.2.16. СП 60.13330.2016[4]	соотв.
Необходимость и наличие централизованного отключения систем вентиляции	Проектом предполагается автоматическое, отключение систем при пожаре	отключение приточных систем при пожаре следует производить индивидуально для каждой системы	П 12.4. СП 60.13330.2016[4]	соотв.

Продолжение таблицы 4

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Порядок размещения приемных устройств наружного воздуха	По проекту место сбора мусора = 12.5м, от парковки=10м от дорог (от спартака 15; от свердлова 25м) погрузочная зона =10м; от труб вытяжного воздуха 9м	Приемные устройства наружного воздуха не допускается размещать: на расстоянии менее 8 м по горизонтали от мест сбора мусора, мест парковки для автомобилей и более, дорог с интенсивным движением, погрузо-разгрузочных зон, верхних частей дымовых труб, мест выброса вытяжного воздуха.	7.3.2 СП 60.13330.2016[4]	соотв.
Помещения для вентиляционного оборудования (венткамеры).	Согласно проекту приточные установки П2 расположены в осях 1-2/В, под потолком зала. Из санузлов предусмотрена механическая вытяжная система вентиляции системой В3 с помощью крышного вентилятора, расположенного на кровле. Рабочий расход 8.7 тыс. м ³ /ч.	Помещения для оборудования приточных систем следует относить: в) к категориям В1 – В4, если в помещении для вентного обор. размещаются вытяжные установки, обслуживающие помещения соответственно категорий В1 – В4;	6.48в ;6.49а СП 60.13330.2016[4]	соотв.
Защита от замерзания вентиляционного оборудования.	Проектом предполагается автоматическая защита калориферов систем П1 и П2 от замораживания, циркуляционный насос работает постоянно, также предусмотрено теплоснабжение калорифера системы приточной вентиляции	Для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей следует: а) предусматривать установку смесительных насосов у воздухонагревателе;	7.8.2 СП 60.13330.2016[4]	соотв.

Продолжение таблицы 4

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Обеспечения параметров микроклимата	в помещении система вентиляции рассматриваемого здания имеет карманные фильтры типа FRK, а для нагрева наружного воздуха в холодный период в приточных установках предусмотрены водяные воздухонагреватели типа VBR Приточные и вытяжные вентиляторы оснащаются частотными регуляторами для возможности регулирования расхода количества вентиляционного воздуха в диапазоне 0...100%	Очистку воздуха следует предусматривать для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Воздухораспределители приточного воздуха следует принимать: а) при воздушном отоплении, вентиляции и кондиционировании – с устройствами для регулирования направления и расхода воздуха;	7.8.5;7.8.7 СП 60.13330.2016[4]	соотв.
Материал воздуховодов	Воздуховоды приточной системы изолированы т/и материалом – УРСА: - от воздухозабора до воздухонагревателя толщиной 50мм. Все остальные воздуховоды приняты из тонколистовой стали по ГОСТ 14918-80* класса «Н» (нормальные), нормируемой толщины. Все транзитные воздуховоды класса «П» (плотные).	Воздуховоды систем вентиляции следует предусматривать: а) класса П (плотные) – для транзитных участков систем общеобменной вентиляции и воздушного отопления при статическом давлении у вентилятора более 600 Па, воздуховодов любых систем с нормируемым пределом огнестойкости б) класса Н нормальные – в остальных случаях.	6.60СП 7.13130.2009[7]	соотв.

Продолжение таблицы 4

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Размещение воздуховодов в здании	Воздуховоды прокладываются в объёме подшивного потолка Оборудование с расходом воздуха 8 тыс. м ³ /ч	Оборудование с расходом воздуха 5 тыс. м ³ /ч и менее допускается устанавливать с учетом требований 7.9.2 в подшивных потолках обслуживаемых помещений.	п.7.9.3 СП 60.13330.2 016[4]	соотв.

По результатам проверки системы вентиляции можно сделать вывод о том что в здании магазина и выставочного зала система вентиляции запроектирована и установлена без нарушений требований основных норм.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы. Эвакуация необходима для своевременной и беспрепятственной эвакуации людей; спасения людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара; защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

В таблице 5 представлена проверка системы эвакуации здания магазина.

Таблица 5 – Проверка путей эвакуации и выходов

Что проверяется	Предусмотрено проектом	Требуется нормами	Ссылка на пункты норм	Выводы о соответствии
Количество эвакуационных выходов:	Первый этаж имеет два эвакуационных выхода	Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса: ф3	6.13* п.6.9;п.6.1 6.СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Распределенность эвакуационных выходов	Эвакуационные выходы расположены рассредоточено	При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточено	6.15* СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Минимальные и максимальные размеры дверей (ширина и высота):	Ширина эвакуационных выходов 1,6x2,8 и 1,3x2,1	Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м	6.16 СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Минимальная ширина лестничных маршей и площадок	Второй этаж имеет два эвакуационных выхода. Через лестницы 3-го типа(наружная открытая) шириной 0,9м и 2-го типа шириной 1,2м	Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее 0,9м	6.29 СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Конструктивное исполнение лестниц и лестничных клеток	Второй этаж имеет два эвакуационных выхода. Через лестницы 3-го типа(1,5м от оконного проёма) и 2-го типа марши и площадки R60 стены R90,K0	Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать, как правило, у глухих частей стен класса не ниже K1 с пределом огнестойкости REI 30	6.29 СП 112.13330.2011[3]	соотв.
Наружные эвакуационные лестницы	В здании имеется через лестничную клетку 2-го типа с выходом наружу и лестница 3-го типа с непосредственным выходом из зала наружу здания.	Независимо от высоты здания следует предусматривать для эксплуатируемых плоских кровель, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок.	8.11. СП 112.13330.2011[3]	соотв.

В результате проверки эвакуационных путей и выходов здания магазина и выставочного зала на соответствие установленным нормам, нарушений выявлено не было. Следовательно, можно говорить о том, что на этапе проверки эвакуационных путей и выходов здание соответствует противопожарным нормам СП 112.13330.2011[3].

По проекту в здании имеются склады категории В-4 расположенные в торговом зале размером 14,1x9,6x3,3. Горючий материал: Бумага (книги, тетради). Начальное значение температуры в помещении составляет 23,4 °С. Рабочая зона людей находится на нулевой отметке.

На основе анализа проектного решения объекта определяются геометрические размеры помещения и высота рабочих зон. Рассчитывается свободный объем помещения, который равен разности между геометрическим объемом помещения и объемом оборудования или предметов, находящихся внутри. Если рассчитать свободный объем невозможно, то допускается принимать его равным 80 % геометрического объема.

Далее выбираются расчетные схемы развития пожара, которые характеризуются видом горючего вещества или материала и направлением возможного распространения пламени. При выборе расчетных схем развития пожара следует ориентироваться прежде всего на наличие легковоспламеняющихся и горючих веществ и материалов, быстрое и интенсивное горение которых не может быть ликвидировано силами находящихся в помещении людей. К таким веществам и материалам относятся: легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, разрыхленные волокнистые материалы (хлопок, лен, угары и т.д.), развешенные ткани (например, занавесы в театрах или кинотеатрах), декорации в зрелищных предприятиях, бумага, древесная стружка, некоторые виды полимерных материалов (например, мягкий пенополиуретан, оргстекло) и т.д.

Для каждой из выбранных схем развития пожара рассчитывается критическая для человека продолжительность пожара по следующим факторам: повышенной температурой $t_{крj}^T$; потере видимости в дыму $t_{крj}^{ПВ}$;

токсичным газам $t_{крj}^{ТГ}$; пониженному содержанию кислорода $t_{крj}^{O_2}$. Полученные значения сравниваются между собой и из них выбирается минимальное, которое и является критической продолжительностью пожара по j-й расчетной схеме.

Затем определяется наиболее опасная схема развития пожара в данном помещении. С этой целью по каждой из схем рассчитывается количество выгоревшего к моменту $t_{крj}$, материала m_j и сравнивается с общим количеством данного материала M_j , которое может быть охвачено пожаром по рассматриваемой схеме. Расчетные схемы, при которых $m_j > M_j$, исключаются из дальнейшего анализа. Из оставшихся расчетных схем выбирается наиболее опасная схема развития пожара, при которой критическая продолжительность пожара минимальна.

Полученное значение $t_{кр}$ принимается в качестве критической продолжительности пожара для рассматриваемого помещения.

По значению $t_{кр}$ определяется необходимое время эвакуации людей из данного помещения.

К используемым в расчете геометрическим характеристикам помещения относятся его геометрический объем, приведенная высота H и высота каждой из рабочих зон h .

Геометрический объем определяется на основе размеров и конфигурации помещения. Приведенная высота находится, как отношение геометрического объема к площади горизонтальной проекции помещения. Высота рабочей зоны рассчитывается следующим образом:

$$h = h_{отм} + 1,7 - 0,5\delta \quad (1)$$

где $h_{отм}$ – высота отметки зоны нахождения людей над полом помещения, м; δ – разность высот пола, равная нулю при горизонтальном его расположении, м.

$$h = 0 + 1,7 - 0,5 \cdot 0 = 1,7 \text{ м}$$

Объём помещения равен:

$$V = 14,1 \cdot 9,6 \cdot 3,3 = 446,68 \text{ м}^3$$

Выбор расчетных схем развития пожара.

Время возникновения опасных для человека ситуаций при пожаре в помещении зависит от вида горючих веществ и материалов и площади горения, которая, в свою очередь, обуславливается свойствами самих материалов, а также способом их укладки и разрешения. Каждая расчетная схема развития пожара в помещении характеризуется значениями двух параметров A и n , которые зависят от формы поверхности горения, характеристик горючих веществ и материалов. В нашем случае эти параметры будут определяться для

2. Для кругового распространения пламени по поверхности равномерно распределенного в горизонтальной плоскости горючего материала

$$A = 1,05 \cdot \psi \cdot V^2, n = 3, \quad (2)$$

где V – линейная скорость распространения пламени по поверхности горючего материала, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$.

$$A = 1,05 \cdot 0,0042 \cdot (0,05)^2 = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-2}, n = 3$$

Определение критической продолжительности пожара для выбранной схемы его развития

Принимаем значения $\alpha = 0,3$, $B = 351 \text{ кг}$.

Затем рассчитывается параметр по формуле

$$z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{h}{H}\right). \quad (3)$$

$$z = \frac{1,7}{3,3} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{1,7}{3,3}\right) = 1,059$$

Далее определяется критическая продолжительность пожара для данной j-й схемы развития по каждому из опасных факторов:

а) повышенной температуре

$$t_{крj}^T = \left\{ \frac{B}{A_j} \cdot \ln \left[1 + \frac{70-t_0}{(273+t_0) \cdot z} \right] \right\}^{\frac{1}{n_j}}, \quad (4)$$

где t_0 – начальная температура в помещении, °С;

$$t_{крj}^T = \left\{ \frac{351}{1,1 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - 23,4}{(273 + 23,4) \cdot 1,059} \right] \right\}^{1/3} = 164c$$

б) потере видимости

$$t_{крj}^{ПВ} = \left\{ \frac{B}{A_j} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{20 \cdot B \cdot D \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{n_j}}, \quad (5)$$

где α – коэффициент отражения (альбедо) предметов на путях эвакуации; E – начальная освещенность путей эвакуации, лк; D – дымообразующая способность горящего материала, Нп·м²·кг⁻¹;

$$t_{крj}^{ПВ} = \left\{ \frac{351}{1,1 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{446,68 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 300)}{20 \cdot 351 \cdot 20 \cdot 1,059} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 76c$$

в) пониженному содержанию кислорода

$$t_{крj}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A_j} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{n_j}}, \quad (6)$$

где L_{O_2} – расход кислорода на сгорание 1 кг горящего материала, кг·кг⁻¹

$$t_{крj}^{O_2} = \left\{ \frac{351}{1,1 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{351 \cdot 1,15}{446,68} + 0,27 \right) \cdot 1,059} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 104c$$

г) каждому из газообразных токсичных продуктов горения

$$t_{крj}^{ПГ} = \left\{ \frac{B}{A_j} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot x}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n_j}, \quad (7)$$

x – предельно допустимое содержание данного газа в атмосфере помещения, кг·м-3 ($x_{CO_2} = 0,11$ кг·м-3; $x_{CO} = 1,16 \cdot 10^{-3}$ кг·м-3; $x_{HCl} = 23 \cdot 10^{-6}$ кг·м-3 /3/.

$$t_{крj}^{CO_2} = \left\{ \frac{351}{1,1 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{446,68 \cdot 0,11}{351 \cdot 1,51 \cdot 1,059} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 142c$$

$$t_{крj}^{CO} = \left\{ \frac{351}{1,1 \cdot 10^{-5}} \cdot \ln \left[1 - \frac{446,68 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3}}{351 \cdot 0,024 \cdot 1,059} \right]^{-1} \right\}^{1/3}$$

Отрицательное число под знаком логарифма означает что оксид углерода в данном случае не представляет опасности для человека и в расчёт не берётся.

Определяется критическая продолжительность пожара для данной расчетной схемы

$$t_{крj} = \min\{t_{крj}^T, t_{крj}^{ПВ}, t_{крj}^{O_2}, t_{крj}^{ПГ}\}, \quad (8)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$ – индекс токсичного продукта горения.

При отсутствии специальных требований значения α и E принимаются равными соответственно 0,3 и 50 лк.

$$t_{крj} = \min\{164; 40; 104; 142\}$$

Таким образом по итогам расчётов можно сказать что наиболее опасным фактором при пожаре в данном здании является потеря видимости.

Определение наиболее опасной схемы развития пожара в помещении.

После расчета критической продолжительности пожара для каждой из выбранных схем его развития находится количество выгоревшего к моменту $t_{кр j}$ материала $m_j = A_j \cdot t_{кр j}^{n_j}$.

Полученное значение $t_{кр}$ является критической продолжительностью пожара для данной рабочей зоны в рассматриваемом помещении.

Определение необходимого времени эвакуации.

Необходимое время эвакуации людей из данной рабочей зоны рассматриваемого помещения рассчитывается по формуле:

$$t_{нб} = \kappa_{б} \cdot t_{кр}, \quad (9)$$

где $\kappa_{б}$ – коэффициент безопасности, $\kappa_{б} = 0,8$.

$$t_{нб} = 0,8 * 76 = 60 \text{ с}$$

Таким образом эвакуация из торгового зала должна составлять не более 60 секунд.

4 Анализ эффективности проведения противопожарных мероприятий на предприятии ООО «Атлант»

В результате проверки проектных материалов методом выявления нарушений можно говорить о том, что инженерно-технические, объёмно-планировочные и конструктивные решения здания выполнены без грубых нарушений. перечень критериев проектных материалов, которые подвергались проверке соответствуют установленным нормам и правилам.

Однако по результатам проверки были выявлены замечания рекомендательного характера и предложены меры для дополнительного повышения пожарной безопасности здания.

Рассмотрев архитектурно-проектную часть проекта здания магазина и выставочного зала «Карусель» по ул. Свердлова 50, г. Самары, разработанную проектной организацией ООО «АТЛАНТ» можно сделать вывод, что в проекте не в полной мере учтены противопожарные требования действующих строительных норм и правил пожарной безопасности, и предлагает внести в проект следующие изменения и дополнения:

- предусмотреть второй эвакуационный выход с технического этажа (подвала) п. 6.13. СП 4.13130.2013 [3];
- двери пожароопасных помещений кладовых, складов, выхода на кровлю и газовой котельной выполнить противопожарными в соответствии требований п. 5.14 СП 4.13130.2013 [3];
- разделить помещение торгового зала на секции противопожарной перегородкой(силикатный кирпич по оси 2 для предотвращения распространения пламени по всему объёму помещения и увеличению времени эвакуации, а так же предотвращения задымления всего помещения в соответствии с требованиями п.7.8;7.16;7.17 СП 4.13130.2013 [3];
- преобразовать тамбур первого этажа в тамбур-шлюз и обеспечить подпор воздуха системой вентиляции установленной в здании,

установить двери. Перегородки и перекрытия тамбур-шлюзов должны быть противопожарными. п.5.14*(таблица 1-3) СП 112.13330.2011[3];

- на планах этажей обозначить категории складских помещений по пожарной безопасности согласно СП 4.13130.2013 [3] п.5.21;
- металлические балки обработать огнезащитной;
- установить автоматическую систему пожаротушения.

Таким образом, проведя в данном разделе анализ эффективности проведения противопожарных мероприятий на предприятии ООО «Атлант», проанализировав данные характеристики защищаемого объекта, состояние его защиты, выяснив необходимое время эвакуации мы выяснили, что в магазина ООО «Атлант» не полностью учтены противопожарные требования действующих строительных норм и правил пожарной безопасности.

5 Охрана труда

Термин «знак безопасности» является относительно широким и в основном означает визуальный индикатор, который охватывает конкретную ситуацию, объект или действие и дает информацию или инструкции по охране здоровья и безопасности. Также могут использоваться ручные и звуковые сигналы.

Чтобы знаки и сигналы были быстро и легко понятны для всех, существует установленный набор критериев, таких как критерии формы и цвета, которые должны использоваться по закону для обозначения запрещенных действий, предупреждения об особых опасностях или для обозначения безопасности. условия, как описано в этой теме.

Положения об охране здоровья и безопасности (знаки и сигналы безопасности) требуют от работодателей:

- предоставлять и поддерживать знаки безопасности, если оценка рисков показывает, что без них невозможно избежать или адекватно снизить эти риски
- предоставить знаки безопасности в соответствии с указанным минимальным стандартом
- обеспечить, чтобы каждому сотруднику была предоставлена понятная и актуальная информация о мерах, которые необходимо предпринять в связи со знаками безопасности.
- обеспечить подходящие и достаточные инструкции и обучение по значению знаков безопасности и мерам, которые необходимо предпринять в связи с знаками безопасности.

Закон об охране здоровья и безопасности на рабочем месте требует от сотрудников: проявлять разумную заботу о собственном здоровье и безопасности и о здоровье других людей, на которых может повлиять их деятельность во время работы, и, следовательно, обращать внимание на знаки безопасности

Правила управления охраной труда и безопасностью труда требуют от сотрудников: проинформировать своего работодателя о любых недостатках в мерах защиты работодателя, в том числе в отношении знаков безопасности.

Знаки безопасности не устраняют риск. Они служат предупреждением о существовании риска и, в некоторых случаях, советуют, какие действия следует предпринять.

При определении потребности в знаках безопасности работодатели должны учитывать результаты оценки рисков, проведенной в соответствии с Правилами управления здоровьем и безопасностью на рабочем месте 1999 года. После принятия необходимых мер контроля может возникнуть значительный остаточный риск, такой, что сотрудники должны быть предупреждены о любых необходимых дальнейших мерах, таких как указание на необходимость использования средств защиты глаз.

Следует использовать знаки безопасности, если они помогут еще больше снизить остаточный риск. Если риск незначителен, возможно, нет необходимости подавать знак.

При рассмотрении оценок риска на предмет необходимости использования знаков безопасности необходимо проверить существующие вывески, чтобы убедиться, что они соответствуют действующим стандартам и эффективно выполняют свое предназначение.

Знаки безопасности – формы и цвета

Признаками могут быть:

- циркуляр (в котором указано «должен делать» или «не должен»)
- треугольный для предупреждающих знаков
- прямоугольные или квадратные, которые используются для информации по безопасности.

Кроме того, в правилах указано четыре разных цвета, каждый из которых имеет следующее особое значение.

Красный: запрет. На рисунке 1 приведен пример запрещающего знака.



Рисунок 1 – Пример запрещающего знака

Красный цвет используется для знаков, указывающих на недопустимые действия, например, для знаков «Стоп» и «Не курить».

Примечание. Устройства аварийной остановки также окрашены в красный цвет для обозначения способов остановки процесса или оборудования.

Красный также используется для знаков пожаротушения, например для огнетушителей, и для обозначения расположения противопожарного оборудования. В этом случае знак будет прямоугольным или квадратным для обозначения информации по безопасности.

На рисунке 2 приведен пример знака размещения огнетушителя.



Рисунок 2 – Знак размещения огнетушителя

Желтый: предупреждение. На рисунке 3 приведен пример предупреждающего знака.



Рисунок 3 – Пример предупреждающего знака

Желтые знаки указывают на опасность. Он используется для обозначения опасностей, таких как пожар, взрыв или химические вещества, или для указания, где следует проявлять осторожность, чтобы избежать опасности, такой как препятствия или опасные переходы.

Синий: обязательное действие. На рисунке 4 приведен пример знака обязательного действия.



Рисунок 4 – Пример знака обязательного действия

Синий указывает на обязательное действие, например, надевание каски или средств защиты слуха в определенной области. Таким образом, это, по сути, инструкция по использованию каски и средств защиты слуха в таких местах.

Зеленый: безопасное состояние. На рисунке 5 приведен пример знака безопасного состояния.



Рисунок 5 – Пример знака безопасного состояния

Зеленый цвет используется для обозначения безопасности, например для аварийных побегов и оказания первой помощи.

Вывески содержат пиктограммы для предоставления информации. Они будут окрашены в соответствии с безопасной цветовой схемой .

Вывески должны быть большими и достаточно четкими, чтобы их было легко заметить и понять. Они должны быть расположены так, чтобы было очевидно, к какой области они относятся или где находится оборудование.

Должно быть достаточно света, чтобы вывеска была легко видна, что может включать в себя искусственное освещение или создание светоотражающей вывески.

Не размещайте слишком много вывесок слишком близко друг к другу, так как это может вызвать путаницу или позволить упустить важную информацию. Точно так же знаки должны быть удалены, когда они больше не актуальны / применимы, иначе их сообщение будет подорвано.

Вывески должны быть прочными и надежно закрепленными в соответствующем месте. Вывеска, которая испортилась или отстегнулась, не предоставит необходимую информацию. Их следует регулярно чистить, чтобы они оставались чистыми, и при необходимости заменять или обновлять поверхность.

В общем, вывески должны быть постоянными, хотя в некоторых случаях уместны переносные вывески, например, для использования только в тех случаях, когда пол влажный [5].

Иногда полезно разместить дополнительную вывеску с текстом рядом с вывеской с пиктограммами, особенно при установке новой вывески. Цвет фона дополнительной вывески должен быть безопасным цветом основной вывески с текстом контрастного цвета.

Лучше использовать простой текст, делая его как можно короче, чтобы его можно было быстро и легко читать и понимать, например, следует использовать слова «не курить», а не «курение запрещено в этой области».

Не размещайте рядом друг с другом вывески с разными надписями. Это ослабит влияние различных индивидуальных знаков. Плохие примеры включают те, которые часто можно увидеть за пределами строительных площадок, где масса отдельных указателей размещена на одной вывеске.

Таким образом, множество знаков, включая обязательные знаки, такие как «необходимо надевать каски», находятся рядом с предупреждающими знаками, такими как «опасность, автомобили движутся задним ходом». Такие вывески необходимы, но размещение их на одной доске с множеством других уменьшит их влияние.

Размещение вывесок в таких местах действительно представляет собой проблему, поскольку вход на большинство строительных площадок – это точка, в которой вывески необходимы. Потребуется тщательное планирование доступа и установка необходимых вывесок.

Может быть допустимо, чтобы вывески, относящиеся к одной и той же опасности, время от времени размещались вместе, например, предупреждающее уведомление о замкнутом пространстве может быть объединено с уведомлением, запрещающим несанкционированный вход.

Расположение знаков может быть определено на этапе оценки рисков и после консультации с сотрудниками – в таких решениях не должно быть ничего специального.

Вывески должны быть однозначными.

Противоречивые вывески, такие как запрещающее сообщение, запрещающее вход на территорию, размещенное вместе с обязательным уведомлением, требующим использования средств защиты глаз за пределами этого пункта, явно сбивают с толку. Настоящее сообщение, возможно, состоит в том, что входить должен только уполномоченный персонал, и то только в защитных очках.

Таким образом, в данном разделе по охране труда мы рассмотрели знаки безопасности, опасности, предупреждающие знаки и их нанесение на оборудование, места и т.д.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Продукты – это суть розничной торговли, поэтому неудивительно, что природные ресурсы возглавляют список устойчивости розничной торговли. Два основных аспекта, которые влияют на розничную торговлю, это воздействие на окружающую среду при использовании сырья и риск нарушения цепочки поставок. Любое использование природных ресурсов оказывает негативное воздействие на окружающую среду и все чаще общество заботится о его минимизации. Пальмовое масло является одним из примеров, поскольку опасения по поводу вырубке лесов подтолкнули розничных торговцев к поиску более экологически безопасных источников. Мерилом этих опасений является распространение сертификатов на продукцию по экологическим характеристикам.

Другой стороной этой проблемы является возможность нарушения цепочки поставок из-за ограничений природных ресурсов. Воздействие изменения климата на сельское хозяйство представляет собой потенциальную угрозу, например, прогнозируется сокращение производства какао и кофе. Другие проблемы включают неустойчивый промысел, такой как многие рыбные запасы, которые достигают или превышают допустимые пределы вылова, и растущий дефицит воды.

Воздействие на окружающую среду происходит на протяжении всего срока службы продукта – добыча природных ресурсов, вода и энергия, используемые в производстве, загрязнение, транспортировка, использование продукта и, наконец, утилизация. Некоторые проблемы являются неожиданными, например, загрязнение водной среды микрогранулами, которое привело к запрету микрогранул. Ожидаются и другие, но их можно контролировать или, в некоторых случаях, исключить, например, биоразлагаемая упаковка для удаления пластика в окружающей среде. Также существуют нормативные требования, разработанные для снижения негативного воздействия от использования продукта, такие как критерии

выбросов для двигателей или ограничения продаж, например, по уровням ЛОС в продуктах.

В соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001:2008 система качества организации должна быть документирована.

Согласно п.8.1 МС ИСО 9001:2008 в организации планируются и применяются процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для:

- демонстрации соответствия требованиям к продукции;
- обеспечения соответствия системы менеджмента качества;
- постоянного повышения результативности системы менеджмента качества.

В соответствии с ИСО 9001:2008 ООО «АТЛАНТ» включает следующие обязательные документированные процедуры: управление документацией, управление записями, управление несоответствующей продукцией, внутренние аудиты, предупреждающие действия, корректирующие действия.

В качестве документированной процедуры согласно ИСО 14000 разработаем паспорт на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности ООО «АТЛАНТ».

Данная процедура включает в себя такие процессы как анализ производственной деятельности и подсчёт объема отходов, создание проекта паспорта отходов, согласование проекта паспорта отходов, введение в работу паспорта отходов.

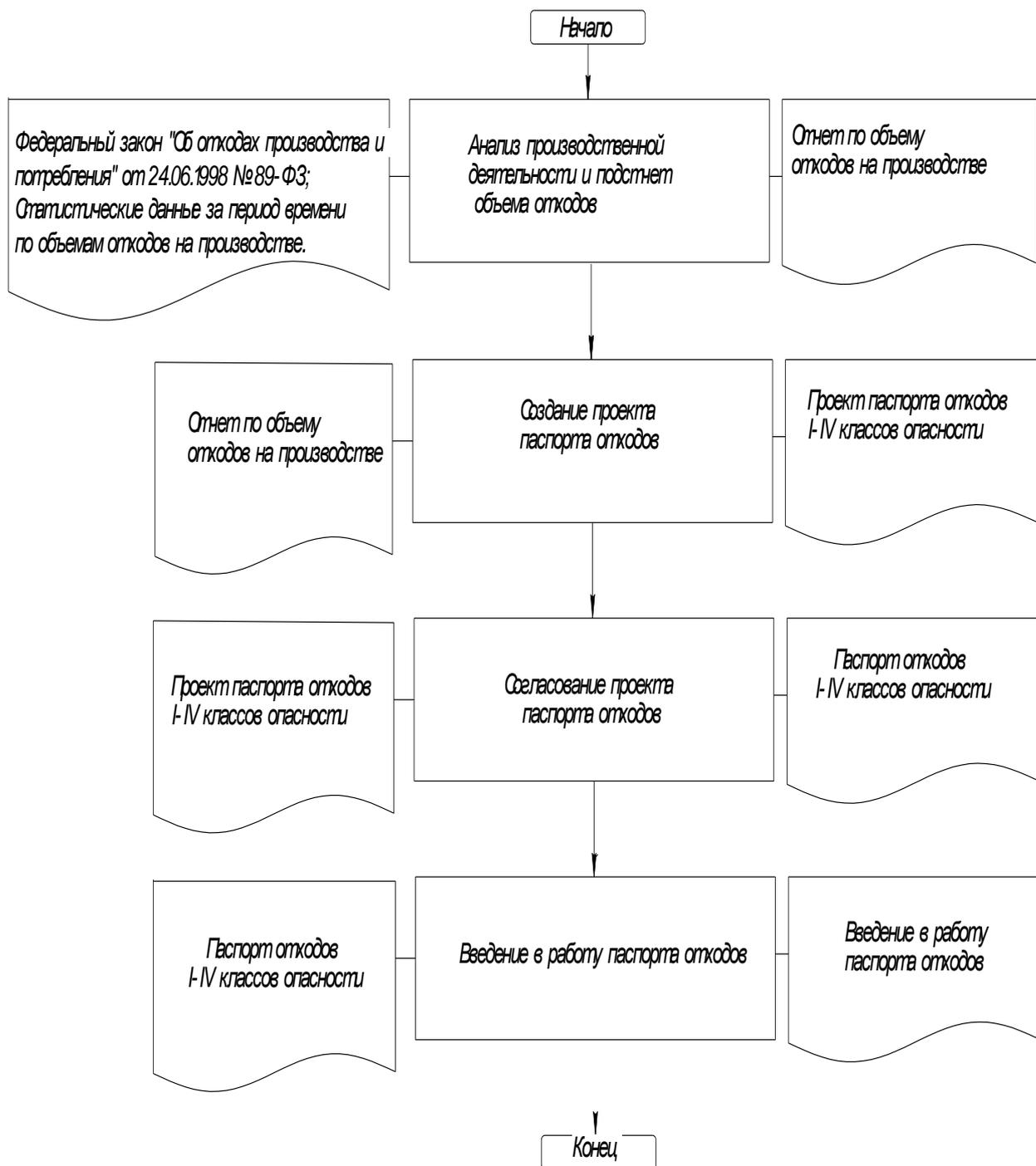


Рисунок 6 – Регламентированная процедура разработки паспорта на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности ООО «АТЛАНТ».

Сам разработанный паспорт на отходы (мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)) представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Паспорт на мусор от офисных и бытовых помещений

Паспорт отходов I–IV классов опасности	
Составлен на	<u>73310001724 мусор от офисных и бытовых помещений</u> (указывается вид отхода, код и наименование по федеральному организаций несортированный (исключая крупногабаритный) _____, классификационному каталогу отходов)
образованный	<u>Чистка и уборка нежилых помещений; сбор отходов</u> (указывается наименование технологического процесса, офисных/бытовых помещений организации ООО «Атлант» в результате которого образовался отход, _____ или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские _____ свойства, с указанием наименования исходного товара)
состоящий из	<u>Бумага, картон – 51 %; полимерные материалы – 14%; стекло – 2,9 %,</u> (химический и (или) компонентный состав отхода, в процентах) <u>металл – 1,5%,, пищевые отходы – 25 %.</u> (агрегатное состояние и физическая форма: твердый, жидкий, пастообразный, шлам, _____ гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный, пылеобразный, _____ волокно, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства, иное – указать нужное)
имеющий	<u>IV</u> (<u>четвертый</u>) класс опасности по степени (класс опасности) (прописью) <u>негативного</u> воздействия на окружающую среду.

Экологические аспекты также могут быть положительными, например, производство более энерго- или водосберегающих продуктов. Все чаще, особенно в строительстве, важна оценка жизненного цикла продукта, анализ, который фиксирует воздействие на окружающую среду и позволяет сравнивать продукты.

Энергия оказывает огромное воздействие на окружающую среду, особенно выбросы парниковых газов и опасных загрязнителей воздуха в результате использования ископаемого топлива. Энергоэффективность и возобновляемые источники энергии могут значительно снизить эти воздействия, а также помочь розничным торговцам сэкономить деньги. Примером является то, как более эффективное освещение снижает выбросы и экономит деньги на энергии, а также снижает затраты на

техническое обслуживание и отходы. Отрасль розничной торговли является лидером в области возобновляемых источников энергии; Крупнейшие розничные торговцы возглавляют список установленных солнечных мегаватт. Возобновляемые источники энергии являются более чистыми, конкурентоспособными по стоимости с традиционными источниками энергии, обеспечивают компании фиксированными затратами на электроэнергию и привлекают потребителей, ищущих более экологичные компании.

Транспорт – еще одна область, в которой сокращение энергопотребления может сэкономить деньги. Более эффективные автомобили или автомобили, работающие на альтернативном топливе, более совершенные системы управления, планирование и другие подходы могут снизить затраты и снизить воздействие на окружающую среду.

Хладагенты могут быть сильнодействующими парниковыми газами, а также разрушать защитный озоновый слой Земли.

Многие продукты содержат химические вещества. Хотя большинство из них не вредны, некоторые могут нанести вред людям или окружающей среде. Многие розничные торговцы стараются исключить эти химические вещества из своей продукции и цепочки поставок. Это может быть проблемой; розничным торговцам приходится работать с производителями, чтобы найти альтернативы, которые были бы более безопасными, но не влияли бы на стоимость и производительность. Потребители хотят, чтобы эти продукты были более безопасными, а розничные торговцы, которые могут их доставить, имеют преимущество.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

По результатам анализа условий труда разработаем план мероприятий по улучшению условий труда.

Данный план мероприятий представлен в таблице 7.

Таблица 7 – План мероприятий по внедрению рекомендуемых изменений

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия
Магазин Карусель, ООО «Атлант»	Объемно-планировочные решения такие как, преобразование тамбура, установка противопожарных дверей, нанесение информационных знаков	Меры для дополнительного повышения пожарной безопасности здания

Произведём обоснование экономической проведения объемно-планировочных решений по обеспечению пожарной безопасности магазина Карусель ООО «Атлант», таких как преобразование тамбура, установка противопожарных дверей, нанесение информационных знаков.

Рассчитаем площадь пожара магазина Карусель ООО «Атлант» по формуле 7:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 2 \text{ м}^2, \quad (7)$$

«где $v_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св.г}}$ – время свободного горения, мин.» [25]

$$F''_{\text{пож}} = 3,14(1 \times 14)^2 2 = 1230 \text{ м}^2,$$

Так как площадь магазина составляет 200,94 м² то площадь пожара будет ограничена площадью застройки.

Соответственно площадь пожара – 200,94 м².

Для второго варианта площадь пожара составит 6 м².

Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в магазине Карусель ООО «Атлант» представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в помещениях магазина Карусель ООО «Атлант»

Показатель	Измерение	Первый вариант	Второй вариант
1	2	3	4
Площадь пожара	м ²	200,94	6
Площадь здания	м ²	200,94	
Стоимость оборудования	руб./м ²	1800000	
Стоимость частей зданий и строений	руб./м ²	2000000	
Вероятность возникновения загорания	1/м ² в год	3,1·10 ⁻⁵	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [25]	P_2	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [25]	P_1	0,79	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [25]	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [25]	κ	1,63	

Расчёт ожидаемых потерь от пожаров в помещениях магазина Карусель ООО «Атлант» производится по формуле 8.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (8)$$

«где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [25]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1 + k)p_1; \quad (9)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м²;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [25].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k)0,52(1 + k)(1 - p_1)p_2; \quad (10)$$

«где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

C_k – стоимость поврежденных частей здания, руб./м²;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [25].

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-5} \times 200,94 \times 1800000 \times 200,94 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 5095900 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-5} \times 200,94 \times (1800000 \times 200,94 + 2000000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 559550 \text{ руб./год}.$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-5} \times 200,94 \times 1800000 \times 6 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 161580 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-5} \times 200,94 \times (1800000 \times 6 + 2000000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 19693.13 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери от пожаров в помещениях магазина Карусель

ООО «Атлант»:

- если помещения магазина Карусель ООО «Атлант» не проведены
объемно-планировочные решения по предотвращению пожара:

$$M(\Pi)_1 = 5095900 + 559550 = 10691450 \text{ руб./год};$$

- если помещения магазина Карусель ООО «Атлант» проведены
объемно-планировочные решения по предотвращению пожара:

$$M(\Pi)_2 = 161580 + 19693,13 = 181273,13 \text{ руб./год.}$$

Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Предусмотреть второй эвакуационный выход с технического этажа (подвала)	50000
Двери пожароопасных помещений кладовых, складов, выхода на кровлю и газовой котельной выполнить противопожарными в соответствии требований	70000
Разделить помещение торгового зала на секции противопожарной перегородкой(силикатный кирпич по оси 2 для предотвращения распространения пламени по всему объёму помещения и увеличению времени эвакуации, а так же предотвращения задымления всего помещения в соответствии с требованиями	30000
Преобразовать тамбур первого этажа в тамбур-шлюз и обеспечить подпор воздуха системой вентиляции установленной в здании, установить двери. Перегородки и перекрытия тамбур-шлюзов должны быть противопожарными.	40000
На планах этажей обозначить категории складских помещений по пожарной безопасности	20000
Металлические балки обработать огнезащитной.	10000
Установка системы пожаротушения	35000
Итого:	220000

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание автоматических систем пожаротушения по формуле 11:

$$P = A + C \quad (11)$$

где A – «затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

C – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб./год» [25].

$$P = 22000 + 1379000 = 1401000 \text{ руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 12:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} \quad (12)$$

где « $C_{\text{т.р.}}$ – затраты на текущий ремонт;

$C_{\text{с.о.п.}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [25].

$$C_2 = 11000 + 1368000 = 1379000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 13:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100\%} \quad (13)$$

«где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{\text{т.р.}}$ – норма текущего ремонта, %» [25].

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{220000 \times 5}{100} = 11000 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитывается по формуле 14:

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \times Ч \times \text{ЗПЛ} \quad (14)$$

«где Ч – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

ЗПЛ – заработная плата 1 работника, руб./месс» [25].

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \times 3 \times 38000 = 1368000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения рассчитываются по формуле 15:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (15)$$

«где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

H_a – норма амортизации, %» [25].

$$A = \frac{220000 \times 10}{100} = 22000 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от объемно-планировочных решений и установки системы пожаротушения магазина Карусель ООО «Атлант»:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (16)$$

«где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

НД – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

$M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K_1, K_2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P_1, P_2 – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб./год» [25].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(\Pi)1-M(\Pi)2$	D	$[M(\Pi1)-M(\Pi2)]D$	K_2-K_1	Денежные потоки
1	10510176,87	0,91	9564260,95	220000	9344260,95
2	10510176,87	0,83	8723446,8	-	8723446,8
3	10510176,87	0,75	7882632,65	-	7882632,65
4	10510176,87	0,68	7146920,27	-	7146920,27
5	10510176,87	0,62	6516309,65	-	6516309,65
6	10510176,87	0,56	5360190,20	-	5360190,20
7	10510176,87	0,51	4939783,12	-	4939783,12
8	10510176,87	0,47	4414274,28	-	4414274,28
9	10510176,87	0,42	4098968,97	-	4098968,97
10	10510176,87	0,39	5360190,20	-	5360190,20

Таким образом, интегральный экономический эффект от реализации объемно-планировочных решений и установки автоматического пожаротушения магазина Карусель ООО «Атлант» составит 5360190,20 рублей. Реализация проекта экономически выгодна для магазина Карусель ООО «Атлант».

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы – «Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами на предприятиях».

В первом разделе работы рассматривается обзор правил, норм и стандартов, регламентирующих противопожарные мероприятия на предприятиях.

Во втором разделе работы рассматривается характеристика предприятия, его тактико-технические характеристики и объемно-планировочные решения.

В третьем разделе работы рассматривается система предотвращения пожара: противопожарное водоснабжение, эвакуационные возможности здания, вентиляция. В разделе так же производится расчет необходимого времени на эвакуацию из здания.

В четвертом разделе работы проводится анализ эффективности проведения противопожарных мероприятий на предприятии ООО «Атлант».

В пятом разделе «Охрана труда» рассматривается нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля и т.д. сигнальных цветов и знаков безопасности.

В шестом разделе «Охрана окружающей среды и экологической безопасности» рассматривается процедура по сбору, обезвреживанию и утилизации опасных отходов предприятия.

В седьмом разделе оценивается эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В результате проделанной работы можно сделать вывод о том, что каждое здание необходимо подвергать проверке на соблюдение противопожарных норм в целях предупреждения пожаров. Здание магазина Карусель ООО «Атлант», рассматриваемое в данной выпускной квалификационной работе, в целом соответствует установленным нормам, но

для более надёжной защиты людей и имущества необходимо принять дополнительные меры, которые предложены в 5 разделе.

Интегральный экономический эффект от реализации объемно-планировочных решений и установки автоматического пожаротушения магазина Карусель ООО «Атлант» составит 5360190,20 рублей. Реализация проекта экономически выгодна для магазина Карусель ООО «Атлант».

Не смотря на ужесточение требований и контроля за соблюдением требований пожарной безопасности многие предприниматели зачастую поступаются установленным нормам и обходят положения закона в целях экономии средств.

Строительные организации так же нарушают требования пожарной безопасности при строительстве объектов. Поэтому работа органов ГПН и организаций аудита остаётся актуальной и востребованной на сегодняшний день.

Список используемой литературы и используемых источников

- 1 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4–е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. М.: Альфа–Пресс, 2014. 720 с. 46
- 2 Васильев, А. Д. Охрана и безопасность труда. / А. Д. Васильев. М.: Лаборатория книги, 2012. 199 с.
- 3 Горбунова, Л. Н., Васильев С. И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2–х ч., Ч. 1. СПб.: Сибирский федеральный университет, 2012. 502 с.
- 4 Грачев В.А., Собурь С.В., Коршунов И.В., Маликов И.А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. М.: ПожКнига, 2012. 190 с, ил.
- 5 Григорьев, Л.Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты. г. Пермь: Сфера, 2009. 122 с.
- 6 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора. [Электронный ресурс] : ГОСТ 20.39.108–85. Введ. 1987-01-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012809>(дата обращения: 30.10.2021).
- 7 Классификатор отходов. [Электронный ресурс] : 2019–2020. URL: <http://ekologicheskoe-proektirovanie.ru/klassifikator-otkhodov-2019-2020> (дата обращения: 15.09.2021).
- 8 Михайлов Ю. М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие. М.: Директ–Медиа, 2014. 200 с.
- 9 Наумов А.В. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров: учебное пособие / А.В. Наумов, Ю.П. Самохвалов, А.О. Семенов;

под общ. ред. М.М. Верзилина. – Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. 184 с.

- 10 О введении отраслевых норм бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также норм санитарной одежды и санитарной обуви (с изменениями на 16 сентября 1988 года). [Электронный ресурс] : Приказ Министерство Здравоохранения СССР от 29 января 1988 г. № 65 Введ. 29.01.1988. URL:
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=21094>
1 (дата обращения: 15.09.2021).
- 11 Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде. [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. № 3 Введ. 09.01.2013. URL:
<http://base.garant.ru/70340860/#ixzz6MADrrqoX>(дата обращения: 15.09.2021).
- 12 Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны . [Электронный ресурс] : Приказ Министерство Труда И Социальной Защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 года № 881н URL:
<https://docs.cntd.ru/document/573191712?marker=6500IL> (дата обращения: 15.09.2021).
- 13 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению раздела 7. URL:
<https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 09.09.2021).

- 14 Порядок действий при пожаре. [Электронный ресурс] : 2019-2020. URL: <https://pandia.ru/text/80/378/67238.php> (дата обращения: 15.09.2021).
- 15 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 29 декабря 2003г.). 124с.
- 16 Повзик Я. С. Пожарная тактика / Я. С. Повзик. М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2016. 416 с.
- 17 Свод Правил. Пожарная охрана предприятий. [Электронный ресурс] : СП 232.1311500.2015. Введ. 2015-07-13 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200122147>(дата обращения: 15.09.2021).
- 18 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004–2015. Введ. 2017-03-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136072>(дата обращения: 30.10.2021).
- 19 Системы менеджмента качества. Требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Введ. 2015-11-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>(дата обращения: 30.10.2021).
- 20 Терехнев В.В. Организация службы начальника караула пожарной части: Учебное пособие / Терехнев В.В., Грачев В.А., Терехнев А.В. М.: Академия ГПС, 2014. 336 с.
- 21 Терехнев В. В. Пожарная тактика : Основы тушения пожаров : учеб. пособие / В. В. Терехнев, А. В. Подгрушный. М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. 322 с.
- 22 Терехнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений / Терехнев В.В. М: ИБС-Холдинг, 2015.248 с. с ил.

- 23 Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие со сжатым воздухом для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53259 – 2009 Введ. 2009-05-01. URL: http://nsis.cleper.ru/Gost_r/53259.pdf (дата обращения: 15.09.2021).
- 24 Трудовой кодекс Российской Федерации (последняя редакция) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197–ФЗ (ТК РФ). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 15.09.2021).
- 25 Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116–ФЗ М: Издательство стандартов, 1997. 26 с.
- 26 J. Sime, Escape Behavior in Fires and Evacuations, Design against Fire: An Introduction to Fire Safety Engineering Design, 2016, p: 65.
- 27 MA Qian-lia, HUANG Ting-lin, Analysis of and Study on the Difficulties in the Fire Protection Design of Large Commercial Complex. Procedia Engineering 11 (2011) pp. 302–307.
- 28 LIN Feng. Studies on the Fire Safe of Large-scale Commercial Buildings. MA thesis of Xi'an University of Architecture & Technology, 2019.
- 29 NFPA. NFPA1 Fire Code 2020 Edition[S], 2020.
- 30 ZHAO Wei. Evaluation of performance-based design on giant commercial building. Fire Science and Technology, 2019, 28(11), 817~819.