

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 пожарной безопасности объекта защиты. Анализ по
защищенности объекта

Обучающийся

М.Р. Амиров

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент Е.В. Иканина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Содержание

Термины и определения	3
Перечень сокращений и обозначений	6
Введение	7
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта защиты	8
2 Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты. ...	11
3 Мероприятия по защите объекта	20
4 Охрана труда	23
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	28
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.	32
Заключение	41
Список используемых источников	43
Приложение 1	46

Аннотация

Бакалаврская работа состоит из введения, 6 разделов и заключения.

В 1 разделе изложена характеристика объекта защиты: функциональное назначение; расположение; системы противопожарной защиты; пожарная нагрузка; его количество и размещение; водоснабжение; характеристики здания;

Во 2 разделе проводится анализ защищенности объекта существующими мерами защиты.

В 3 разделе приводятся мероприятия по устранению нарушений пожарной безопасности путем оптимизации, усовершенствования объемно-планировочных решений, систем оповещения и эвакуации; замена системы противопожарной защиты.

В 4 разделе проведена идентификация имеющихся опасностей и разработаны мероприятия по устранению данного профессионального риска.

В 5 разделе определяется влияние на окружающую среду. Осуществлен производственный контроль по влиянию на атмосферный воздух, использование водного мира, обращения с различными отходами.

В 6 разделе произведен расчет по эффективности разработанных мероприятий в области техносферной безопасности.

Бакалаврская работа состоит из 51 страниц, 10 таблиц, 18 источников, 1 приложение.

Термины и определения

Критическая продолжительность пожара – время достижения предельно допустимое значение ОФП в установленном режиме его изменения.

Авария – опасное событие, которое приводит к разрушениям, а также создающее опасные последствия для жизни и здоровью людей.

Опасный фактор пожара (ОФП) – это явления, которые возникают при пожаре, и их воздействие приводит к негативному воздействию на человека и приносит материальный ущерб.

Пожарная безопасность объекта защиты – возможность предупреждения пожара, а также воздействия его ОФП на людей и имущество.

Первичные средства пожаротушения – оборудование, материалы, с помощью которых производится локализация и ликвидация начальной стадии пожара. К первичным средствам относятся огнетушители, противопожарное полотно, шансовый инструмент, пожарный кран, бочки с водой, ящики с песком и др.

Пожарная зона – помещение, в котором постоянно или периодически, имеются вещества опасные в пожарном отношении.

Пожарная опасность объекта защиты – это когда имеется возможность возникновения, а также развития пожара, и не исключено воздействие опасных факторов пожара на людей и имущество.

Предельно допустимое значение ОФП – это такое значение, при воздействии которого материальные ценности не теряют функций и качеств, а человек не получает травм, заболевания и отклонения в здоровье за определенный отрезок времени,

Противопожарная преграда – строительная конструкция для предотвращения распространения пожара, для обеспечения чего необходимо иметь соответствующий предел огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности.

Система противопожарной защиты – мероприятия, направленные на защиту от воздействия ОФП и ограничение их последствий

Эвакуационный выход – это выход, ведущий на путь эвакуации, в безопасную зону или непосредственно наружу.

Аварийный выход – выход, предусматривающийся для повышения безопасности при пожаре или другой аварии, но который не отвечает требованиям и не должен учитываться при эвакуации.

Система противодымной защиты – специальное оборудование, которое предназначено для борьбы с задымлением при пожаре, а также ограничением влияния ОФП на людей и материалы.

Перечень сокращений и обозначений

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией,

АПС – автоматическая пожарная сигнализация,

АПИ – пожарный извещатель автономный,

ОФП – опасный фактор пожара,

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения,

АСПС – автоматическая система пожарной сигнализации.

Введение

Данная работы очень актуальна и заключается в применении полученных знаний по дисциплине «Пожарная безопасность» на проектируемом торговом центре в г. Чернушка.

Цель настоящей бакалаврской работы – это составление противопожарных мероприятий для торгового центра с целью обеспечения безопасности людей.

Исходя из цели бакалаврской работы, мной были поставлены следующие задачи:

- составление мероприятий защиты объекта и реестра профессиональных рисков с выявлением опасностей,
- описание характеристики и системы обеспечения необходимых мероприятий, в области противопожарной безопасности,
- расчет эффективности мероприятий по безопасности и оценка экологической безопасности

При решении данных задач, мной получены: архитектурно-планировочные решения объекта защиты, пояснительные записки к генеральному плану застройки, системы пожаротушения.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта защиты

Участок, отведённый под размещение проектируемого торгового центра, находится по пр. Ленина, 12б в г. Чернушка Пермского края. Участок свободен от застройки.

Технико-экономические показатели объекта капитального строительства представлены в таблице № 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели объекта

Обозначение типового объекта	Единица измерения	Торговый центр
Общая площадь застройки	м ²	1680,52
Общая площадь	м ²	1680,52
Торговая площадь	м ²	1460,20
Строительный объем здания	м ³	5881,82
Этажность	этаж	1

На участке предусматривается:

- Торговый центр;
- Автомобильная парковка на 50 машиномест;
- Разгрузочно-погрузочные площадки;
- ШРП;
- Очистные сооружения ливневых стоков;
- Зона сбора ТБО в контейнеры;

Также благоустройством территории предусматривается:

- Подъезды к зданию;
- Пешеходные дорожки и тротуары из мелкой бетонной плитки на основании из цементно-песчаной смеси.

Строящееся здание является общественным. На первом этаже расположены: торговый зал розничной торговли и небольшие бутики товаров промышленного назначения, сан узлы для работников и посетителей, в перекрытии исполнен второй свет, а также световой фонарь на кровле, электрощитовая, насосная станция пожаротушения, тепловпункт, помещения хранения и подготовки товаров к реализации, помещения служебного назначения;

Расстояния между сооружениями на территории магазина исполнено в соответствии с требованиями пожарной безопасности [1]. Эти расстояния определены в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и соответствуют [1]. Расстояния от проектируемого здания (степени огнестойкости – II) до:

- гаражей для автотранспорта – не менее 10 м;
- сооружений общественного и жилого назначения – более 20 м;
- контейнеров для сбора БТО в – более 20 м;
- сооружением ШРП с давлением газа на входе не менее 0,6 Мпа, в соответствии п. 6.7 [1], более 10 м.

Для возможного проезда специальной техники в границах проектируемой территории запроектированы дороги, обеспечивающие быстрый и беспрепятственный доступ сил и средств к объекту для тушения пожара. На территории пожарные проезды совмещены с проездами для обеспечения обслуживания объекта. Конструкция проездов для автомобильной техники рассчитана на их нагрузку. В данной зоне отсутствуют ограждения, воздушные линии электропередачи и не предусмотрена рядовая посадка деревьев [1].

Водоснабжение объекта осуществляется из городской сети водопровода диаметром 0,2 м. Наружное водопожаротушение осуществляется от двух пожарных гидрантов, размещенных на сети противопожарного водоснабжения. К ним обеспечивается подъезд пожарной техники [8].

Для обеспечения деятельности пожарной охраны предусмотрено:

– устройство совмещенных с функциональными проездов и подъездных путей;

– наличие пожарного водопровода;

– размещение гидрантов;

– ограждение на крыше здания высотой не менее 1,2 м;

– выход на кровлю через лестничные клетки;

– между лестничных маршей имеются промежутки шириной 75 мм и более.

Вывод: Участок, отведенный под размещение торгового центра, является достаточным для застройки. Необходимые противопожарные расстояния между зданиями соблюдены. Проезды и подъездные дороги для пожарной техники соответствуют текущим требованиям. Деятельность подразделений пожарной охраны обеспечивается.

2 Система обеспечения противопожарных мероприятий объекта защиты

Проектируемое комплекс – одноэтажное здание, в плане имеющее форму многоугольника, размерами по осям 87,40 x 51,00 м. Высота – 4,95 м.

Конструкция здания – монолитный железобетонный каркас с колоннами, имеющим переменный шаг – 6.0 м. – 8.5 м. Перекрытие – сборные плиты из железобетона. Схема помещений, складов – связевой каркас. Длина пролетов – 6,3 м. и 8,8 м. Фундамент – свайный с монолитным железобетонным раствором. Наружные стены – из блоков толщиной 0,3 м с утеплением минеральными плитами с толщиной 0,05 м. Стены у лестничных клеток – монолитные толщиной 0,25 м. 0,3 м. Внутренние перегородки – из сэндвич-панелей, толщина которых 0,08 м с заполнением каменной ватой. Противопожарная стена 1-го типа – газобетонные блоки. Перекрытие – железобетонное, имеющее толщину 0,22 м с капителями в зоне опирания колонн. Покрытие – плоская рулонная кровля по плитам перекрытия. Лестницы – железобетонного исполнения.

Класс функциональной пожарной опасности.

- Ф 3.1 – предприятие торговли (в состав входят помещения Ф 5.1, Ф 5.2);
- Ф 4.3 – офисы.

Здание – II степени огнестойкости.

Пределы огнестойкости основных элементов проектируемого здания:

- несущие колонны 0,5 м x 0,5 м – монолитный железобетон с защитным слоем до рабочей арматуры 0,03 м, имеющий огнестойкость с пределом более R 90;
- самонесущие наружные стены из ячеистого бетона толщиной 300 мм с пределом не ниже RE 15 по огнестойкости;
- перекрытие – железобетонное, толщина которого 0,22 м с защитным слоем до арматуры 0,03 м, обеспечивающий предел огнестойкости не менее REI 45;

– покрытие – плоская рулонная кровля с теплоизоляцией, по металлически фермам стальной профлист - RE 15 (E 15). Устанавливается световой фонарь (группа горючести НГ). Металлические фермы, имеющие собственный предел огнестойкости E 15 (без огнезащиты);

– внутренние стены лестниц выполнены из железобетона толщиной 0,25 м, 0,3 м с защитой 0,03 м мм до арматуры с пределом огнестойкости не ниже REI 90; площадки, марши лестниц монолитные железобетонные с пределом огнестойкости REI 60 и выше;

– покрытия над лестницами (REI90);

Помещения выделяются противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа и выше – REI45. Противопожарные двери оборудованы устройствами самозакрывания и уплотнения в притворах. Труба инженерных систем в местах пересечения конструкций с нормированными пределами огнестойкости, противопожарных преград оборудуется обжимными муфтами из терморасширяющихся материалов. Для противопожарной защиты мест прохода кабелей независимо от напряжения и назначения, через ограждающие конструкции защищаются огнезащитным материалом. Ограждающие конструкции каналов, коммуникационных шахт выполняются с пределом огнестойкости EI 45 и выше (противопожарные перегородки 1-го типа) [9].

Конструктивная пожарная опасность здание торгового центра относится к классу C0 по показателям [9]:

- несущие элементы (железобетон) – K0;
- наружная стена с внешней стороны (каменные) – K0;
- перегородки (минеральные) – K0;
- перекрытие (железобетон) – K0.

Категорирование указано в разделе технической характеристики проектируемого здания:

- Помещения торговли – В2 – В4, Д, Г;
- Помещения складов – В3, В4;
- Электрощитовая – В4;

Производим расчет категории склада:

Характеристика помещения:

- Площадь $S=40$ м²;
- Высота $h = 3.3$ м.;
- Свободный объём помещения $V_{св}$ составляет 0,8 всего объёма помещения = 105,6 м³;
- Минимальное расстояние от поверхности материалов и оборудования до низа перекрытия H составляет 2.3 м.;
- Расчетная температура воздуха в помещении $t_p = 24$ °С, составляющая $T_0 = 298$ °К.

Единственным пожароопасным веществом в помещении является картон.

Пожароопасные свойства картона: Горючий, температура воспламенения 250°С; температура самовоспламенения 450°С; скорость выгорания 0,636 кг/(м³мин); температура пожара при пожарной нагрузке 350 кг 510°С, критическая плотность теплового потока 15-18 кВт/м². Теплота сгорания $H_t = 15$ МДж/кг. Критический размер частиц опасной взвеси пыли $d^* = 250$ мкм. Стехиометрическая концентрация принимается равной $\rho_{ст} = 0,25$ кг/м³. Плотность 230-400 г/м²; [3], [13], [14].

За расчетный вариант примем аварийную разгерметизацию баллона, приведшая к возникновению горючей среды (природный газ) в помещении, с опасностью возникновения взрыва. Объем пылевоздушного облака считаем по объему конуса, у которого радиус H и высота H . Объем составит:

$$V_{ав} = (1/3)H \times \pi H^2 \quad (1)$$

Где $V_{ав}$ – объем облака;

H – высота конуса = 0.5 м. ;

H – радиус основания конуса = 0.5 м.

$$V_{ав} = \left(\frac{1}{3}\right) \times 0,5 \times 3,14 \times 0,5^2 = 0,13\text{м}^3 \quad (2)$$

Участие пыли во взрыве определяется коэффициентом Z и составляет:

$$Z = 0,5 \times F \quad (3)$$

где Z - доля с которой участвует горючая пыль;

F – массовая доля частиц пыли.

$$Z = 0,5 \times 1 = 0,5 \quad (4)$$

Массу пыли m , кг, рассчитывают по формуле:

$$m = \min \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{вз.}} + m_{\text{ав}} \\ \rho_{\text{ст}} \times V_{\text{ав}} : Z \end{array} \right. \quad (5)$$

где $m_{\text{ав}}$ – масса аварийного облака;

$m_{\text{вз.}}$ – масса взвешенная;

$\rho_{\text{ст}}$ – стехиометрическая концентрация.

$$m_{\text{вз.}} + m_{\text{ав}} = 0 + 5 = 5 \text{ кг.} \quad (6)$$

$$\frac{\rho_{\text{ст}} \times V_{\text{ав}}}{Z} = 0,25 \times 0,13 : 0,5 = 0,065 \text{ кг.} \quad (7)$$

следует принять $m = 0,065$ кг.

Определяем избыточное давление взрыва ΔP по формуле:

$$\Delta P = \frac{m \times H_m \times P_0 \times Z \times 1}{V_{\text{св}} \times P_{\text{в}} \times C_p \times T_0 \times K_H} \quad (8)$$

где H_m – теплота сгорания;

$V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, м³;

$P_{\text{в}}$ – плотность воздуха до сгорания пылевоздушной смеси;

T_0 – начальная температура воздуха;

P_0 – начальное атмосферное давление, кПа;

C_p – теплоемкость воздуха;

K_n – коэффициент, учитывающий не герметичность помещения.

$$\Delta P = (0,065 \times 15 \times 10^6 \times 101 \times 0,5 \times 1) : (105,6 \times 1,2 \times 1010 \times 298 \times 3) = 0,43 \text{ кПа.} \quad (9)$$

Определение категории помещения по пожарной опасности.

Пожарная нагрузка при низшей теплоте сгорания $H_t = 15 \text{ МДж} \times \text{кг}$. равна:

$$Q = G_i \times H_t \quad (10)$$

где G_i – масса материала пожарной нагрузки, кг;

Q – пожарная нагрузка.

$$Q = 350 \times 15 = 5250 \text{ МДж.} \quad (11)$$

Удельная пожарная нагрузка составит:

$$g = Q/S = 750 : 40 = 131,25 \text{ МДж} \times \text{м}^2 \quad (12)$$

где S – площадь пожарной нагрузки, м^2 ;

g – удельная пожарная нагрузка;

В соответствии с [3] данное помещение относится к категории В4, ввиду того, что значение удельной пожарной нагрузки меньше $180 \text{ МДж} \times \text{м}^2$.

Рассмотрим следующий сценарий. Пожар в помещении магазина. Система пожаротушения не сработала.

1. Вероятное место возникновения пожара принимаем дальняя стена помещения с размерами 5 м x 8 м.

2. Находим площадь.

Пожары в таких зданиях имеют форму прямоугольника:

$$S_{\text{п}} = a \times n \times L, [\text{м}^2] \quad (13)$$

где $S_{п}$ – площадь пожара;

a – ширина помещения;

n – число сторон горения;

L – скорость движения огня – в торговых предприятиях, складах хранения товароматериальных ценностей равна 0,5 1,2 м/мин.

Время от момента обнаружения до начала тушения пожарным подразделением:

$$T_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} \quad (14)$$

где $t_{сооб}$ – время сообщения о пожаре;

$t_{обн}$ – время момента его обнаружения;

$T_{св}$ – время свободного горения;

$t_{сб}$ – время выезда пожарных частей на место вызова;

$t_{сл}$ – время следования сил пожарной охраны на пожар;

$t_{бр}$ – время боевого развертывания.

$$T_{св} = 2 + 2 + 1 + 2 + 5 = 12 \text{ мин} \quad (15)$$

В первые 10 минут с начала возгорания линейная скорость распространения огня принимается «в половину» от значения согласно нормативам ($0,5 \times L$).

$$S_{п} = 5 \times 1 \times 0.25 \times 10 + 5 \times 1 \times 0.5 \times 2 = 12,5 + 5 = 17,5 \quad (16)$$

3. Находим требуемый расход воды:

$$J_{тр} = I \times S_{п} \quad (17)$$

где $J_{тр}$ – требуемый расход воды;

I – нормативная интенсивность подачи воды = 0,2 (л/м²с) для торговых предприятий.

$$J_{\text{тр}} = 0.2 \times 17.5 = 3,5 \text{ л/с} \quad (18)$$

На тушение необходимо воды 3,5 л/с.

4. Рассчитаем количество РСК-50:

$$N_{\text{ств.т}} = J_{\text{тр}} : J_{\text{ств}} \quad (19)$$

где $N_{\text{ств.т}}$ – количество стволов;

$J_{\text{ств}}$ – расход РСК-50 (3,5 л/с).

$$N_{\text{ств}} = 3,5 : 3,5 = 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (20)$$

5. Рассчитываем расход на защиту соседних помещений:

$$J_{\text{тр защ}} = S_{\text{туш}} \times 0,25 \times I \quad (21)$$

где $J_{\text{тр защ}}$ – требуемый расход воды;

I – нормативная подача огнетушащих средств = 0,2л/м²×С;

$S_{\text{защ}}$ – площадь защищаемых примыкающих помещений;

0,25 – коэффициент, определяющий интенсивность подачи огнетушащих средств.

Найдем площадь этих помещений:

$$S = a_1 \times b_1 + a_2 \times b_2 \quad (22)$$

где S – площадь помещения;

a_1 и a_2 – ширина помещения соответственно;

b_1 и b_2 – длина помещения соответственно.

$$S = 5 \times 8 + 8 \times 6 = 88 \text{ м}^2 \quad (23)$$

$$J_{\text{тр защ}} = 88 \times 0,25 \times 0,2 = 4,4 \text{ л/с} \quad (24)$$

6. Находим требуемый расход на защиту крыши:

Площадь принимаем по площади помещения = 40 м².

$$J_{\text{тр защ}} = S_{\text{защ}} \times 0,25 \times I \quad (25)$$

где $J_{\text{тр защ}}$ – требуемый расход воды;

I – нормативная подача огнетушащих средств = 0,2 л/м²×С;

$S_{\text{защ}}$ – защищаемая площадь;

0,25 – коэффициент, определяющий интенсивность подачи огнетушащих средств.

$$Q_{\text{тр защ.}} = 40 \times 0,25 \times 0,2 = 2 \text{ л/с} \quad (26)$$

6. Определяем требуемое количество стволов РСК-50 на защиту примыкающих помещений и крыши:

$$N_{\text{ств.з}} = J_{\text{тр}} : J_{\text{ств}} \quad (27)$$

где $N_{\text{ств.з}}$ – количество РСК-50 на защиту;

$J_{\text{ств}}$ – расход ствола (3,5 л/с).

$$4,4 : 3,5 = 2 \text{ ствола РСК-50 на соседние помещения.} \quad (28)$$

$$2 : 3,5 = 1 \text{ ствол РСК-50 на крышу.} \quad (29)$$

7. Определяем расход на тушения и защиту по формуле:

$$Q_{\text{тр общ.}} = (N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} + N_{\text{ств.з}}) \times J_{\text{ств}} \quad (30)$$

$$Q_{\text{тр общ.}} = (1 + 2 + 1) \times 3,5 = 14 \text{ л/с} \quad (31)$$

8. Определяем количество автомобилей:

$$N_{\text{авт}} = Q_{\text{тр общ}} \times Q_{\text{ном}} \times 0.8 \quad (32)$$

где $Q_{\text{ном}}$ – производительность пожарного насоса;

0,8 – коэффициент износа насоса;

$N_{\text{авт}}$ – количество автомобилей.

$$N_{\text{авт}} = 14 : 0.8 \times 40 = 1 \text{ шт.} \quad (33)$$

9. Сравниваем производительность противопожарного водопровода с пожарным гидрантом.

Производительность водопровода ДУ-200 при напоре в сети 5 атм. равно 145 л/с. Требуемый расход на тушения пожара и защиту – 14 л/с. Таким образом, производительность водопровода превышает расход.

Вывод: Анализ конструктивных решений, пожарной опасности, расчет критериев взрывопожарной опасности, степень огнестойкости и категории помещений, физико-химических и пожароопасных свойств, а также расчет по тушению пожара показывает обеспеченность противопожарных мероприятий.

3 Мероприятия по защите объекта

Цель – создание системы предупреждения пожара, которая исключает пожары за счет устранения причин их возникновения.

Это достигается [9]:

- исключение возможности распространения пламени;
- применением электрооборудования с классом, согласно пожароопасной зоны;
- безопасными вариантами размещения горючих веществ;
- исключением внесения источников зажигания и условий образования их в горючей среде;
- исключением нагрева поверхностей приборов и оборудования;
- уменьшением горючих материалов и веществ;
- применением при строительстве трудногорючих и негорючих материалов

Опасные факторы пожара негативно воздействуют на людей, имущество. С целью ограничения последствий от их воздействия используется одно или несколько способов [9], например:

- использовать огнестойкие строительные конструкции с соответствующими классами пожарной опасности и конструктивной пожарной опасности, зданий и слоев на поверхностях, конструкций на путях эвакуации;
- обеспеченность водоснабжением;
- применить системы и средства защиты людей от пожара;
- обеспечение ограничения распространения пожара и его ликвидации;
- обеспечить эвакуацию людей и имущества по эвакуационным путям, отвечающие требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Техническим решением по защите объекта является устройство спринклерной системы пожаротушения пожароопасных помещений с управлением через систему контроля давления, распределения направления потоков жидкости. Источником водоснабжения принята городская

водопроводная сеть Ду 200, проходящая по пр. Ленина. Для обеспечения необходимого давления в сети предусмотрена объединенная установка на базе насосных агрегатов в составе одного рабочего и одного резервного, с расчетной производительностью, напором и мощностью каждый и расположенных в помещении насосной пожаротушения.

Надежность электроснабжения противопожарных насосов первой категории. В качестве узла управления АУПТ принят клапан спринклерный «мокрый» Ду-100. Оборудование управления размещается в насосные пожаротушения. В режиме «дежурный», трубопроводы заполнены водой и находятся под давлением 0,18 МПа. При возгорании повышается температура воздуха и тепловой замок спринклера разрушается. Давление снижается в напорном трубопроводе и водосигнальный клапан срабатывает и выдается сигнал на шкаф управления для включения насосов и вода поступает в очаг пожара.

Управляющее устройство управляет насосами пожаротушения, электрическими задвижками посредством подачи управляющих сигналов на силовые шкафы типа "Шак". Кроме того, устройство управления собирает информацию с электрических контактных манометров, установленных в напорных трубопроводах. При открытии спринклеров происходит быстрое падение давления в установке.

Если давление падает до соответствующего давления, главный пожарный насос включается сигналом от одной из сигнализаций давления, установленных в коллекторе давления.

При этом включаются световые и звуковые сигналы, и на Шак выдается сигнал о начале работы системы, сигнал на открытие электрозадвижек, на управление инженерными системами. Для подачи сигнала, определяющего адрес возгорания, а также выключение вентиляции, на подающих трубопроводах устанавливаются 3 сигнальных индикатора потока жидкости. Перед ними монтируются клапаны, с визуальным и автоматическим контролем их состояния ("закрыто", "открыто"). В качестве спринклеров используются спринклеры с

монтажным вертикальным положением впрыском вниз, установленном под потолком. Максимальное расстояние между спринклерами 4,0 м, расстояние от стены 0,2 - 2 м, расстояние от спринклера до потолка 0,08 - 0,4 м.

Расчетный расход воды сети В2 составляет 68 м³ / ч

– спринклерная установка-32 м³ / ч,

– внутреннее противопожарное водоснабжение – 36 м³ / ч) с напором 57 м.

водного столба.

В помещении насосной станции установлено следующее оборудование:

– Рабочие и резервные насосные агрегаты;

– Прибор противопожарного управления;

– Шкафы насосов;

– Задвижки, клапана, трубопроводы.

Для подключения установки пожаротушения к мобильной пожарной технике предусмотрены трубопроводы с выпускными трубами и оснащенные соединительными головками ГЦ-80. Напорные водопроводы системы пожаротушения фиксируются подвесами на несущих конструкциях здания. Распределительные трубы для подачи воды расположены под перекрытием и крепятся непосредственно кронштейнами к потолочным конструкциям.

Вывод: для решения задач в области противопожарной защиты объекта важны противопожарная профилактика, раннее обнаружение пожара, наличие и обслуживание средств противопожарной защиты, а также автоматическое тушение пожара.

4 Охрана труда

Профессиональный риск – это опасность причинения вреда жизни, здоровью в результате наличия опасных или вредных факторов при выполнении порученной работы. Проще говоря, это все ситуации на рабочем месте, в которых может пострадать сотрудник. Например, в офисе скользкий пол, облицованный плиткой. Сотрудник на высоких каблуках может упасть и получить перелом или растяжение связок. В зависимости от источника существуют риски получения травмы или развития заболевания, связанного с профессиональной деятельностью. В таблице 2 представлен реестр рисков.

Таблица 2 – Реестр рисков

Возможная опасность	ID	Возможное опасное событие
Падение работника, возможный при подскользывании или спотыкании, из-за мокрых, скользких поверхностей.	1	Падение работника
Падение работника из-за перепада высот на путях движения	2	Падение работника
Поражение работника током при контакте с токоведущими частями, ввиду неисправности оборудования	3	Поражение работника током
Порезы, в том числе ножницами, канцелярским ножом, кромкой бумаги	4	Порезы работника
Опасность связанная с рабочей позой	5	Остеохондроз или защемление нервных окончаний

Продолжение таблицы 2

Недостаточная освещенность	6	Дополнительная нагрузка на глаза
Воздействие повышенных или пониженных температур воздуха.	7	Перегрев и переохлаждение организма
Перенапряжение зрительного анализатора (работа за ЭВМ)	8	Перенапряжение зрительного анализатора

Выявляем опасности, возникающие при выполнении работы менеджером по продажам.

По результатам заполняем анкету. Для этого:

- определяем вероятность в соответствии с таблицей 2;
- определяем последствия по таблице 3.

Таблица 3 – Анкета

Должность работника	Возможная опасность	Возможная опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость риска
Менеджер по продажам	Падение работника, возможный при подскользывании или спотыкании, из-за мокрых, скользких поверхностей.	Падение работника	Мало-вероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Падение работника из-за перепада высот на путях движения	Падение работника	Мало-вероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Поражение работника током при контакте с токоведущими частями, ввиду неисправности оборудования	Поражение работника током	Мало-вероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Порезы, в том числе ножницами, канцелярским ножом, кромкой бумаги	Порезы работника	Мало-вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкая

Продолжение таблицы 3

Менеджер по продажам	Опасность связанная с рабочей позой	Остеохондроз или защемление нервных окончаний	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкая
	Недостаточная освещенность	Дополнительная нагрузка на глаза	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкая
	Воздействие повышенных или пониженных температур воздуха.	Перегрев и переохлаждение организма	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Перенапряжение зрительного анализатора (работа за ЭВМ)	Перенапряжение зрительного анализатора	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкая

Количественную оценку риска необходимо рассчитать по формуле:

$$R = A \times U \quad (34)$$

Значимость оценки риска – низкая.

Для устранения высокого значения профессиональных рисков необходимо разработка следующих мероприятий [16]:

- Контроль качества полов, чтобы убедиться, что на пути нет выступающих частей;
- Обеспечить освещение дорожек в соответствии со стандартами;
- Поддержание полов в хорошем состоянии;
- Наличие сигнальной разметки на маршрутах движения;
- Соблюдение требований безопасности;
- Своевременный осмотр устройств защиты электрооборудования;
- Повесить предупреждающие знаки;
- Предоставить работникам аптечки первой помощи;
- Соблюдение рабочего времени, согласно регламента;
- Изменение вида работы;
- Установка ламп, обеспечивающих освещение в соответствии со стандартами;
- Выполнение режима отдыха на работе;
- Обеспечить помещения нормативной температурой.

В результате была разработана карта уровня профессионального риска менеджера по продажам, отраженная в Приложении 1.

Вывод. Профессиональный риск на предприятии находится в контролируемых пределах. Рекомендовано осуществление мероприятий, направленных на снижение уровня имеющегося профессионального риска (компенсационные меры).

5 Экологическая безопасность и охрана окружающей среды.

Определяем нагрузку технологического процесса предприятия на окружающую среду. В таблице № 4 представлена антропогенная нагрузка.

Таблица 4 – Антропогенная нагрузка

Наименование организации	Подразделение организации	Негативный характер воздействия на атмосферный воздух	Негативный характер воздействия на водные объекты	Отходы
Торговый центр	Торговый зал	–	–	Мусор от уборки помещений магазина
	Торговый склад	–	–	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные
Объемы		–	–	50 тыс. кг.

Определяем соответствие технологии в производстве наилучшей доступной. Технологии, используемые на объекте, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Применяемые на объекте технологии

Место в подразделении		Наилучшая доступная технология	Соответствие
номер	наименование		
1	Склады	Вывоз ТБО	Соответствует

Таблица 6 – Сведения об обороте отходов за отчетный год

Наименование отходов	Код согласно федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности отходов	Отходы на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тн.	Получено отходов от других организаций, тонн	Утилизировано отходов, тн
			накопление	хранение				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отходы упаковочной бумаги (незагрязненные)	Отходы упаковочной бумаги (незагрязненные)	V	55	5	50	0	0	5

Передано отходов сторонним организациям, тонн					
всего	для утилизации	для обработки	для хранения	для захоронения	для обезвреживания
11	12	13	14	15	16
50	нет	50	нет	нет	нет

Размещено отходов, тонн					Отходы на конец года, тонн	
всего	захоронение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	хранение на собственных ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение на сторонних ОРО	накопление	хранение
17	18	19	20	21	22	23
нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

После сбора отходы бумаги и картона отправляют на перерабатывающую фабрику. На ней отходы подвергают сортировке. Затем в резервуарах с водой и химикатами все это перемешивается. В резервуарах проводятся операции по разделению волокон, отделению от красителей, отбеливанию специальными составами.

Полученную пульпу направляют в бумагоделательную машину. В ней ее выправляют, отжимают воду, сушат. После разглаживания ее сворачивают в рулоны, либо разрезают на листы и отправляют на вторичную эксплуатацию.

Из переработанной макулатуры:

- производят тетради и бумагу офисную;
- направляют для производства блокнотов, брошюр, книг, каталогов;
- изготавливают упаковочные материалы, такие как коробки (из картона и гофрокартона), наполнители, а также бумажные пакеты;
- получают туалетную бумагу и втулки, салфетки;
- производят недорогие стройматериалы: эковату, утеплители, оргалит, гипсокартон, рубероид;
- можно получить сырье для отопления.

Обязательным условием проектирования рассматриваемого объекта будет внедрение современных ресурсосберегающих решений, разработка безотходных и малоотходных операций, которые позволят максимально уменьшить или избежать попадания различных вредных, химически или биологически опасных, выбросов в окружающую среду (водоем, почва, атмосферный воздух), предотвратить или уменьшить воздействие негативных физических факторов до необходимых норм и ниже.

Грунтовые воды вскрыты повсеместно: на глубине 14,40-16,60 м (абс. отметка была -2,84 ... 4,02 м). Подземные воды гидравлически связаны с местными водотоками. Питание водоносного горизонта осуществляется как за счет просачивания осадков, так и за счет бокового притока из других возвышенностей.

Поверхностные водные пути и водоемы природного происхождения отсутствуют на территории предприятия.

Растения и животные, которые находятся под защитой государства, непосредственно на месте проектируемого объекта, а также в зоне их воздействия, отсутствуют.

Вывод: Снижение вредного, опасного воздействия отходов на окружающую нас среду достигается выполнением установленных норм их образования, не превышением пороговых значений их размещения, отсутствием превышения уровней максимальных концентраций вредных химических веществ в воздухе, не осуществляется самостоятельная добыча воды из водоемов и сброс загрязненных вод в открытую гидрографическую сеть, экологическое законодательство соблюдается на всех этапах.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Решениями по предотвращению аварий и их локализации предусмотрено:

- выполнение персоналом противопожарных норм и правил;
- периодические проверки территории, зданий, производственных объектов и офисов;
- периодическая уборка прилегающей территории и поддержание их на соответствие противопожарным нормам;
- организация связи с оперативными службами;
- строительство осуществляется в соответствии с нормами взрывобезопасности.

Взрывобезопасные решения. [9].

Объекты наземного комплекса 2 и 3 очереди не предусматривают применение новых опасных веществ, основные физико-химические, взрывоопасные и токсикологические свойства сырья, материалов остаются неизменными.

В проекте не предусмотрены дополнительные противопожарные меры для объектов наземного комплекса следующих очередей.

К основным мерам, направленным на предотвращения взрывов и пожаров, относятся:

- профилактическая работа и тушение пожаров в торговом центре;
- паспортизация веществ, материалов, продуктов в области пожарной безопасности;
- поддержание противопожарного оборудования в работоспособном состоянии;
- обучения персонала объекта пожарной безопасности.

В производстве в приказе установлен противопожарный режим, соответствующий пожароопасности, где определено [17]:

- уборка и порядок осмотра помещений после работы;

- назначение ответственных лиц за проведение различных противопожарных инструктажей, порядок и сроки их проведение.
- порядок огневых работ и места для курения;
- действия персонала после обнаружения пожара и порядок отключения электрооборудования;

Предусмотрены пожарные подъездные пути. Подъездные пути предусмотрены от существующих дорог.

Возможна установка пожарных машин, подъемников и оборудования.

На территории имеется наружный противопожарный водопровод, обеспечивающий подачу нормативного расхода воды.

Существуют условия для эвакуации людей из здания.

Безопасность передвижения достигается минимальным количеством горючих материалов в помещениях.

Риск взрыва в торговом центре отсутствует из-за отсутствия взрывоопасных веществ и материалов.

В конструкциях здания предусмотрены классы С0. К1 и без пустот, что сводит к минимуму необходимость вскрытия и демонтажа конструкций.

Системы внутреннего и наружного пожарного водоснабжения здания всегда доступны.

Используются первичные средства пожаротушения, которые находятся на всех рабочих местах в полном рабочем состоянии и готовности.

В случае пожара должны быть выполнены требования [7].

Торговый центр оборудован внутренним противопожарным водоснабжением и пожарными кранами, на прилегающей территории расположены пожарные гидранты.

При определении огнетушителей учитываются физико-химические свойства горючих веществ, а также площадь помещений. Выбирать огнетушитель необходимо соразмерно предполагаемых очагов возгорания.

Расстояние от огнетушителя до возможного очага пожара должно быть 20 метров или менее.

Размещение первичных средств пожаротушения не должно мешать эвакуации людей. [17]

Чтобы предупредить о чрезвычайной ситуации на месте есть существующая установка громкоговорителей с усилителем, существующая телефонная связь с доступом к городской АТС.

Планировочные решения проектируемого объекта обеспечивают беспрепятственный доступ к зданиям, сооружениям спасательных и пожарных команд, а также эвакуацию людей.

На месте была установлена система предупреждения об авариях.

Для обеспечения необходимых норм разработан годовой план мероприятий. Данный годовой план и смета расходов указаны в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – План мероприятий.

Годовой план мероприятий по обеспечению ПБ

Мероприятие	Назначенный ответственный	Период выполнения	Выполнение
Проведение проверок предприятия по содержанию территории	Руководитель предприятия	Ежеквартально	
Приказ о назначении ответственного за пожарную безопасность	Руководитель предприятия	I квартал 2024г.	
Проведение тренировки по эвакуации персонала	Руководитель предприятия	II квартал 2024г	
Монтаж автоматической установки пожаротушения (АУПТ)	Инженер по ПБ	III квартал 2024 г.	
Разработка инструкций по эксплуатации противопожарного оборудования	Инженер по ПБ	II квартал 2024г	

Таблица 8 – Расходы по годовому плану мероприятий

Смета затрат по годовому плану мероприятий по обеспечению ПБ

Статьи затрат	Сумма, тыс. руб.
Комплект механо-технологического оборудования насосного помещения АУПТ	35,800
Комплект механо-технологического оборудования систем подачи огнетушащего вещества в защищаемые помещения	23,600
Электрооборудование системы АУПТ	46,300
Оборудование автоматики системы АУПТ	29,500
Монтажные работы системы АУПТ	44,190
Итого:	179,390

Технико-экономическое сравнение:

1 вариант – здание оборудовано системой АУПТ.

2 вариант – здание не оборудовано системой АУПТ;

Определяем математическое ожидание потерь за год по первому варианту [18].

В таблице 9 представлены исходные данные для проведения расчёта.

Таблица 9 – Исходные данные для проведения расчёта

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Значение показателя	
			до реализации мероприятий	после реализации мероприятий
Стоимость поврежденных элементов здания	руб/м ²	Ск	24120	
Стоимость поврежденного оборудования	руб/м ²	Ст	1260	
Свободное горение. Время	мин	Всв.г	30	

Продолжение таблицы 9

Площадь	объекта	м2	F	1680,52	
	пожара при отказе всех средств пожаротушения	м2	F3пож	1413,00	
	пожара при тушении первичными средствами	м2	Fпож	4,0	
	пожара при тушении пожарными подразделениями	м2	F2пож	17,5	
	пожара при тушении средствами автоматики	м2	F1пож	4,0	
Коэффициент	косвенных потерь	–	к	0,9	
	учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара	–	–	0,52	
Вероятность	тушения средствами автоматического пожаротушения	–	P3	0,65	
	тушения первичными средствами	–	P1	0,79	
	тушения подразделениями пожарной охраны	–	P2	0,95	
	возникновения пожара	1/м ² в год	J	5 x 10 ⁻⁶	
Линейная скорость распространения горения		м/мин	ул	0,5	
Время реализации мероприятия		лет	T	0	20
Дисконт		–	НД	0	0,1
Затраты на обслуживание АУПТ		руб/год.	З	0	5000
Стоимость автоматической системы пожаротушения		руб.	К	0	179390

Математическое ожидание годовых потерь при тушении с использованием первичных средств пожаротушения:

$$M(P1) = J \times F \times Cт \times F_{\text{пож}} \times P1 \times (1 + K) \quad (35)$$

где J – вероятность возникновения возгорания;

K – коэффициент учета косвенных потерь.

F_{пож} – площадь возгорания при тушении первичными средствами;

F – площадь объекта;

P1 – вероятность при ликвидации возгорания первичными средствами;

Cт – стоимость поврежденного технологического оборудования, руб./м²;

$$M(P1) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times 1260 \times 4 \times (1 + 0,9) \times 0,79 = 63,57 \text{ руб} \quad (36)$$

Годовые потери от возгораний, потушенных установками автоматического пожаротушения:

$$M(P2) = J \times F \times Cт \times F1_{\text{пож}} \times (1 + K) \times (1 - P1) \times P3 \quad (37)$$

где P3 – вероятность тушения посредством АУПТ;

F1_{пож} – площадь пожара м².

$$M(P2) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times 1260 \times 4 \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79) \times 0,65 = 10,98 \text{ руб.} \quad (38)$$

Годовые потери от пожаров, ликвидированных пожарной охраной:

$$M(P3) = J \times F \times (CтF2_{\text{пож}} + CкF2_{\text{пож}}) \times 0,52 \times (1 + K) \times (1 - P1 - (1 - P1) \times P3) \times P2 \quad (39)$$

где Cк – стоимость поврежденных конструкций, руб./м²;

P2 – вероятность тушения;

F2_{пож} – площадь тушения м²;

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times (1260 \times 17,5 + 24120 \times 17,5) \times 0,52 \times \\ \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,65) \times 0,95 = 257,46 \text{ руб.} \quad (40)$$

Годовые потери при отказе всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_4) = J \times F \times (C_{тF3\text{пож}} + C_{кF3\text{пож}}) \times (1 + K) \times (1 - P_1 - (1 - P_1) \times \\ \times P_3 - (1 - P_1 - (1 - P_1) \times P_3) \times P_2) \quad (41)$$

где $F_{3\text{пож}}$ – площадь пожара м^2 ;

$$M(\Pi_4) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times (1260 \times 1413 + 24120 \times 1413) \times \\ \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,65 - 1 - 0,79 - (1 - \\ 0,79) \times 0,65) \times 0,95 = 2104,06 \text{ руб.} \quad (42)$$

$$M_1(\Pi) = 63,57 + 10,98 + 257,46 + 2104,06 = 3523,09 \quad (43)$$

3523,09 рублей – годовые материальные потери при наличии АУПТ.

Определяем ожидание годовых потерь по второму варианту [18].

Математическое ожидание годовых потерь от возгораний, при тушении которых используются первичные средства пожаротушения:

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_{т} \times F_{\text{пож}} \times P_1 \times (1 + K) \quad (44)$$

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times 1260 \times 4 \times (1 + 0,9) \times 0,79 = 63,57 \text{ руб} \quad (45)$$

Годовые потери от пожара, ликвидированных пожарной охраной:

$$M(\Pi_2) = J \times F \times (C_{тF3\text{пож}} + C_{кF3\text{пож}}) \times 0,52 \times (1 + K) \times (1 - P_1) \times P_2 \quad (46)$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times (1260 \times 1413 + 24120 \times 1413) \times \\ \times 0,52 \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 31260,34 \text{ руб} \quad (47)$$

Годовые потери при отказе всех средств пожаротушения:

$$M(ПЗ) = J \times F \times (CтFЗ_{\text{пож}} + CкFЗ_{\text{пож}}) \times (1 + K) \times \\ \times (1 - P1 - (1 - P1) \times P2) \quad (48)$$

$$M(ПЗ) = 5 \times 10^{-6} \times 1680,52 \times (1260 \times 1413 + 24120 \times 1413) \times \\ \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,95) = 6011,60 \text{ руб.} \quad (49)$$

Математическое ожидание потерь за год составит:

$$M2(\Pi) = 63,57 + 31260,34 + 6011,60 = 37335,51 \quad (50)$$

В соответствии со сметными данными затраты, связанные с оборудованием здания АУПТ, составят $K_t = 179390$ рублей.

Рассчитаем интегральный экономический эффект при дисконте 10 %.

Таблица 10 – Расчет чистого дисконтированного потока по годам

Год	$M2(\Pi) - M1(\Pi)$	K_t	З	Д	$(Rt-3)Д$	Дисконтированный поток дохода (чистый)
1	33812,42	179390	0	0,91	30769,3022	-148620,70
2	33812,42	–	5000	0,83	23914,3086	23914,31
3	33812,42	–	5000	0,75	21609,315	21609,32
4	33812,42	–	5000	0,68	19592,4456	19592,45
5	33812,42	–	5000	0,62	17863,7004	17863,70
6	33812,42	–	5000	0,56	16134,9552	16134,96
7	33812,42	–	5000	0,51	14694,3342	14694,33
8	33812,42	–	5000	0,47	13541,8374	13541,84
9	33812,42	–	5000	0,42	12101,2164	12101,22
10	33812,42	–	5000	0,38	10948,7196	10948,72
11	33812,42	–	5000	0,35	10084,347	10084,35

Продолжение таблицы 10

12	33812,42	–	5000	0,31	8931,8502	8931,85
13	33812,42	–	5000	0,28	8067,4776	8067,48
14	33812,42	–	5000	0,26	7491,2292	7491,23
15	33812,42	–	5000	0,22	6338,7324	6338,73
16	33812,42	–	5000	0,2	5762,484	5762,48
17	33812,42	–	5000	0,18	5186,2356	5186,24
18	33812,42	–	5000	0,16	4609,9872	4609,99
19	33812,42	–	5000	0,15	4321,863	4321,86
20	33812,42	–	5000	0,14	4033,7388	4033,74
					Итого:	66608,08

Вывод: в результате мы видим, что экономический эффект от реализации проекта за двадцать лет составит 66608,08 рублей.

Заключение

Рассмотрев строящийся торговый центр в городе Чернушка Пермского края, можно судить о следующем:

Площадь, отведенная под расположение торгового центра, достаточна для строительства. Необходимые противопожарные расстояния между зданиями соблюдены. Подъезды и проезды к пожарному оборудованию устроены согласно требованиям действующих нормативных документов. Деятельность пожарных осуществляется в соответствии с [1], [09];

Давая оценку архитектурно-планировочным решениям, характеристикам объекта, исполнению здания такие как класс конструктивной пожарной опасности зданий/сооружений, степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности и другое, можем сделать вывод об обеспеченности безопасности людей в случае пожара. Категорирование помещений подтверждаются расчетом.

Система противопожарной защиты полностью выполнена, результаты проектных решений описаны.

На основе реестра профессиональных рисков подразделения и выявленных опасностей проведена их оценка. В результате обработки этой информации приняты меры по устранению этого риска.

При определении нагрузки на окружающую экологическую среду осуществляется контроль в области защиты атмосферного воздуха, защиты и использования водоемов. В области управления отходами выявлено снижение их негативного воздействия на окружающую экологию, отсутствие превышающих уровней максимально допустимых концентраций вредных химических веществ в атмосферном воздухе и водоемах.

Снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду обеспечивается соблюдением установленных норм образования отходов, не превышением пороговых значений их размещения, не осуществляется самостоятельная добыча воды из водоемов и сброс загрязненных вод в открытую

гидрографическую сеть, экологическое законодательство соблюдается на всех этапах

В заключительной части этой бакалаврской работы рассчитано технико-экономическое обоснование применения автоматической установки пожаротушения. Результатом расчета является полная окупаемость проекта в течение двадцати лет с учетом статистических данных о вероятности возгораний и пожаров на объектах торговли и со ставкой дисконтирования, равной десяти.

Экономический эффект от реализации проекта за двадцать лет составит 66608,08 рублей.

Планировочные решения проектируемого объекта обеспечивают беспрепятственный доступ к зданиям, сооружениям спасательных и пожарных команд, а также эвакуацию людей.

Обеспечения пожарной безопасности строящегося торгового центра подтверждено вышеуказанной информацией, расчетами, а также указана экономическая выгода от применения противопожарных решений.

Список используемых источников

1. СП 4.13130.2013 Свод правил «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013, 128 с.
2. СП 10.13130.2020 Свод правил «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020, 45 с.
3. СП 12.13130.2009 Свод правил «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2009, 32 с.
4. ГОСТ 10704-91 Межгосударственный стандарт «Трубы стальные электросварные прямошовные» М.: Министерство металлургии СССР, 1993, 7 с.
5. ГОСТ 3262-75* Межгосударственный стандарт «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия». М.: ФГУП – Стандартиформ, 1993, 8 с. (С изменениями 1,2,3,4,5,6.)
6. СП 7.13130.2013 Свод правил «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013, 31 с.
7. Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 881Н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны». М.: Министерство труда и социальной защиты РФ, 2020, 72 с.
8. СП 1.13130.2020 Свод правил «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020, 65 с.
9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой 04.07.2008 г.: одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г. // Собр. Законодательства РФ. – 2008. – №30 (ч.1), 1994. – ст. 3579 (с изм. от 02.07.2013 г. № 185-ФЗ).

10. Приказ Минтруда России от 14.11.2022 № 1140 «Методика по определению расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности. Приложения» М.: Министерство труда и социальной защиты РФ, 2022, 63 с.

11. СП 118.13330.2022. Свод правил «Общественные здания и сооружения». М.: АО "ЦНИИПромзданий", 2022, 49 с.

12. Заключение Академии государственной противопожарной службы МЧС России №34/25-2013 от 1.04.2013г. М.: ООО «Крес», 2013, 81 с.

13. ГОСТ 27015-86 Межгосударственный стандарт «Бумага и картон. Методы определения толщины, плотности и удельного объема». М.: ИПК Издательство стандартов, 1986, 4 с.

14. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. М.: Пожкнига, 2004 г. – 256 с., Терещев В.В.

15. СП 8.13130.2020. Свод правил «Наружное противопожарное водоснабжение». М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020, 19 с.

16. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков». М.: Министерство труда и социальной защиты российской федерации. 2021, 61 с.

17. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 30.03.2023) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации" М.: Правительство РФ, 2020, 107 с.

18. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с. [Электронный ресурс]

19. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум. Тольятти : ТГУ, 2020. 258 с.

20. Харисов Г. Х. Противопожарное водоснабжение. М. : Академия ГПС МЧС России, 2019. 310 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Карта уровня профессионального риска рабочих мест

Структурное подразделение: Управление акционерным обществом

Профессия: Менеджер по продажам

Индивидуальный номер
рабочего места по СОУТ: № 5

Должность	Место возникновения опасности	Идентифицированные опасности	Возможный ущерб по таб.1	Вероятность наступления ущерба по таб.2	Уровень риска опасности, по таб.3	Уровень профессионального риска рабочего места по таб.4	Существующие меры управления риском
1	2	3	4	5	6	7	8
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные помещения)	Падение работника, возможный при подскользывании или спотыкании, из-за мокрых, скользких поверхностей.	Малый	Низкая	Низкий	Низкий	1.Осуществление контроля качества напольных покрытий на предмет отсутствия выступающих частей на пути 2. Обеспечение освещенностью мест путей следования согласно норм 3. Содержание напольных покрытий в надлежащем состоянии
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные помещения)	Падение работника из-за перепада высот на путях движения	Малый	Низкая	Низкий		1.Обеспечение освещенностью мест путей следования согласно нормам 2.Содержание напольных покрытий в надлежащем состоянии 3. Наличие сигнальной разметки на путях следования персонала
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные помещения)	Поражение работника током при контакте с токоведущими частями, ввиду неисправности оборудования	Средний	Низкая	Низкий		1.Своевременный контроль и проверка защитных устройств электрооборудования 2. Вывешивание предупреждающих знаков

Продолжение приложения А

Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные и торговые помещения)	Порезы, в том числе ножницами, канцелярским ножом, кромкой бумаги	Малый	Низкая	Низкий		<ol style="list-style-type: none"> 1. Соблюдение требования охраны труда 2. Обеспечение работников аптечками для оказания первой помощи
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные и торговые помещения)	Опасность связанная с рабочей позой	Малый	Низкая	Низкий		<ol style="list-style-type: none"> 1. Соблюдение требований охраны труда 2. Соблюдение режима рабочего времени 3. Смена вида работ
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные и торговые помещения)	Недостаточная освещенность	Малый	Низкая	Низкий		Установка светильников обеспечивающих освещение согласно норм
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные и торговые помещения)	Воздействие повышенных или пониженных температур воздуха.	Малый	Низкая	Низкий		<ol style="list-style-type: none"> 1. Соблюдение режима отдыха на работе 2. Обеспечение наличия комнаты с комфортной температурой
Менеджер по продажам	Рабочее место в соответствии с должностной инструкцией (офисные и торговые помещения)	Перенапряжение зрительного анализатора (работа за ЭВМ)	Малый	Низкая	Низкий		Соблюдение режима рабочего времени