

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 Разработка объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре

Обучающийся	<u>В.В. Плотников</u> (Инициалы Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.г.н., доцент С.С. Родионов</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____	

Тольятти 2023

Аннотация

Целью данной работы заключается в создании и разработки планировочных решений для здания и повышению устойчивости этого объекта при воздействии высоких температур вследствие возгорания на примере объекта защиты ООО «Славинтэк».

В разделе «Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте» представлена общая информация о данном объекте, включающая в себя не только данные о системе защиты предупреждения пожаров и пожарной нагрузке объекта, но и в целом о системах здания такие как вентиляция, отопления и электроснабжения.

Во втором разделе содержатся сведения об особенностях объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре.

В третьем разделе содержится информация, содержащая в себе реестр о рисках на рабочих местах на производстве, также произведена идентификация данных.

Раздел четыре полностью описывает и дает оценку антропогенным действиям человека и как это влияет на окружающую среду.

Пятый раздел посвящен вопросам организации работ по спасению людей, действиями персонала по реагированию на возгорания в одном из помещений, описана разработка объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре.

Шестой раздел посвящен оценкам и расчетам по эффективности мероприятий для обеспечения техносферной безопасности.

В заключении обобщены главные вопросы и приведены основные выводы по выпускной квалификационной работе.

В итоге работа составила 41 страницу, из них 6 чертежей и 12 таблиц, для наглядного примера представлено 2 рисунка, и было использовано 21 источник литературы.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1. Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте ...	7
1.1 Общие сведения об объекте.....	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	11
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентилиации.	11
2. Особенности объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре	11
3. Охрана труда.....	16
4. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	21
5. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	24
5.1 Действия обслуживающего персонала (работников) до прибытия пожарных подразделений.....	26
5.2 Табель пожарного расчета.....	26
5.3 Организация работ по спасению людей	27
5.4 Разработка объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре	28
6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	30
6.1 План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности.....	30
6.2 Расчет экономических потерь от пожара	30
Заключение	39
Список используемой литературы и используемых источников.....	40

Введение

Сегодня в современной России активно развивается строительство, в том числе высотных зданий и сооружений, зданий различного назначения с разнообразием конструктивных и планировочных решений, с широким применением современных и надежных строительных материалов. Пожары являются наиболее распространенными чрезвычайными происшествиями, характеризующееся повышенным риском для объектов и зданий. [3]. Важное воздействие пожара на объектах технической сферы определяется факторами пожарных опасностей, которые вызывают повреждения объектов и зданий, разрушение, потеря устойчивости, гибель населения и людей, огромные материальные потери. Большое внимание уделяется и обеспечению устойчивой устойчивости объектов и зданий при пожарах, то есть способность такого объекта сохранять свои конструктивные качества и или их функциональные функции при пожарных опасностях и последующих пожарных рисках.

Нестандартность пожарной опасности объектов и зданий различного назначения, определяется:

- свойствами горючего, количеством, особенностями применения и использования материалов и веществ, которые находятся и используются в зданиях и на производстве;
- особенностью пожарной опасности всего материала;
- качеством и свойствами пожарной опасности конструкций зданий;
- свойствами пожарной опасности конструкций зданий в целом;
- принадлежностью пожарной опасности зданий в целом, функциональной пожарной опасности.

Первостепенный опасный фактор пожара, выступающий причиной разрушения и повреждения конструкций, и частей зданий, объектов в целом, это стремительное повышение температуры пожара, в наибольшей мере отличающееся от нормальных условий эксплуатации.

Строительная конструкция здания в нормальном состоянии эксплуата-

ции может длительное время сохранять нужные качества и качества, но те же конструкции при пожаре заканчивают показатели прочности почти за несколько десятков мин. Строительные и конструкционные материалы по своим свойствам различно проявляются при изменении температур. На объекте в результате возгорания и пожара особую важность имеет способность конструкций здания сохранять свои первичные свойства при воздействии на него высоких температур. Исходя из этого следует что к устойчивости объекта при пожарах следует уделять особое внимания на этапах проектирования и ремонта зданий, а также вести грамотный контроль за противопожарной защитой.

Современное состояние по повышению устойчивости объекта при пожаре не достигает высоких значений и выступает серьезной проблемой для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений. Ежегодно в России происходят разрушительные и серьезные пожары, при которых строительные конструкции в условиях опасных факторов пожара не способны сохранить свои свойства.

Целью моей выпускной работы является разработать комплекс решений по повышению устойчивости объекта ООО «Славинтэк» при воздействии высоких температур в случае пожара. Задачами для достижения цели выступают:

- анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте;
- определение особенности здания для выполнения поставленной задачи;
- разработка решений;
- Определить и дать оценку насколько эффективно мероприятие по соблюдению техносферной безопасности.

Термины и определения

Обработка огнезащитная — это комплекс мер по нанесению специального огнезащитного состава на поверхность объекта путем окраски, напыление, пропитки или облицовки огнезащитными панелями [3].

Пожар – неконтролируемое горение, который наносит материальный ущерб, вредит здоровью и жизни людей, интересам общества и государства [3].

Защита противопожарная – это ряд мер, а также технологий, которые служат для защиты или раннего предупреждения о возгорании на объекте. Позволяют свести к минимуму или вовсе исключить возникновение пожара на самых ранних этапах [3].

Перечень сокращений и обозначений

ПСЧ №3ФГКУ 9 отряд ФПС – пожарно-спасательная часть № 3 федеральной противопожарной службы 9 отряда.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

ХВС - холодное водоснабжение.

1. Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте

1.1 Общие сведения об объекте

Объектом защиты в выпускной квалификационной работе выступает организация - ООО «Славинтэк». Месторасположение объекта - Оренбургская область, Оренбург, ул. Терешковой, 287. Представляет собой отдельно стоящее трехэтажное здание, размерами 27х11 метров, с подвалом [4].

Степень огнестойкости объекта – II (по п. 6.6.1, табл. 6.9 СП 2.13130.2020). Класс конструктивной пожарной опасности – С1, согласно пункту 6.6.1, таблицы 6.9 СП 2.13130.2020. Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.3, класс пожарной опасности строительных конструкций К1 [13].

Общая площадь – 1000 м², площадь территории объекта составляет 200 м², в т.ч. площадь подвала – 80 м² [4].

В подвале расположены индивидуальный тепловой пункт, электрощитовые, насосная ХВС, пожарная насосная имеющая индивидуальный выход. Максимальная высота здания составляет – 9,00 м [4].

Генеральным планом предусмотрено устройство проездов шириной не менее 3 метров вокруг здания. Въезд и выезд на территорию объекта предусмотрен со стороны улицы Терешковой. Проезд с твердым (асфальтобетонным) покрытием, конструкция дорожного полотна рассчитана на тяжесть от пожарных машин. Рассматриваемый проезд запрещено использовать для стоянки автомобилей, также временной. В этой зоне отсутствуют ограждения, воздушные линии электропередач, а также рядовая посадка деревьев.

Время работы организации, расположенного по адресу г. Оренбург, Терешковой 287: с 8.00 до 21.00. Количество людей, находящихся в здании, составляет:

- днем – расчетное около 30;
- в ночное время – 1 охранник.

Дистанция от объекта защиты до ближайшей пожарной части представлено на рисунке 1: ПСЧ №3ФГКУ «9 отряд ФПС по Оренбургской области» составляет 7,8 км. Время прибытия первого пожарного подразделения составляет 12 минут [1].

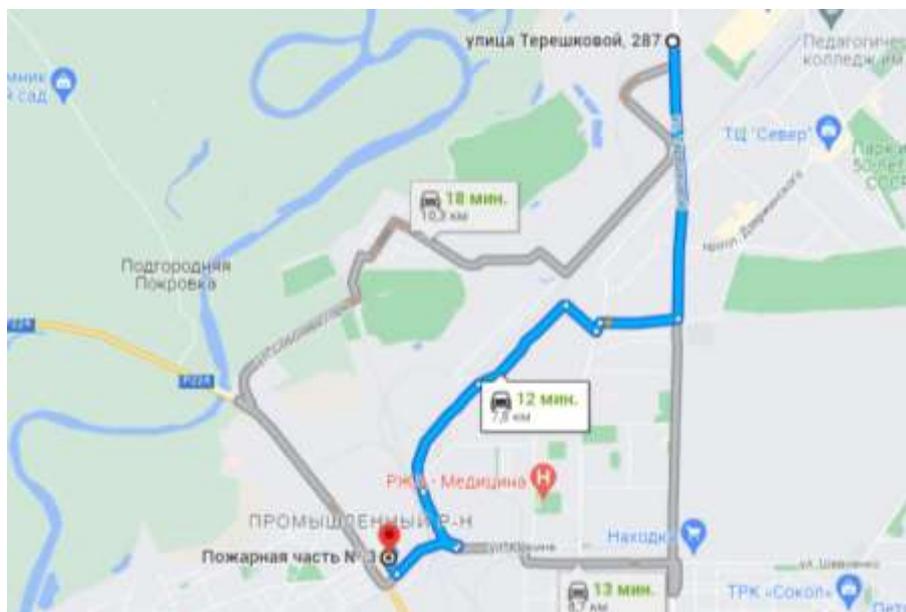


Рисунок 1 - Маршрут следования подразделений пожарной охраны

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Пожарную нагрузку организации составляют ткани, кожа, кожзамени- тель, мебель, оргтехника, строительные материалы. Количество входов на первом и втором этаже равны двум. Охрану здания осуществляет охранный предприятие ООО «М-Групп». Согласно требованиям основных норматив- ных документов по пожарной безопасности на объекте защиты имеются сле- дующие системы: система автоматической установки пожарной сигнализа- ции; система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [15,16,17]. Пожарная сигнализация позволяет на ранних стадиях обнаружить пожар в контролируемых помещениях и т.д., обеспечивая:

- формирование сигналов «Пожар» на первых стадиях развития пожара;
- организацию запуска сигнала системы оповещения;

- контроль за состоянием неисправности приборов пожарной сигнализации, наличием напряжения основного и резервного источника питания;

- формирование сигналов о разблокировке всех дверей.

У входов коридора, лестниц, выходов наружу установлены ручные пожарные извещатели. Согласно требованиям статьи 84 Федерального закона № 123, на объекте имеется СОУЭ типа 4. Число оповещателей, их размещение и эффективность обеспечивает нужную слышимость во всех помещениях, работа системы осуществляется при поступлении сигнала «Пожар» от пожарных извещателей [19,10,11]. Данные по системе обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей показаны в Таблице 1.

Таблица 1- Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей на объекте

Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей		
Соответствие требованиям пожарной безопасности		да/нет
1	Наличие систем пожарной сигнализации (обнаружение пожара, оповещения и управления эвакуацией людей) фактическое - имеется, требуемое – предусмотрено Ссылка на нормативный документ: СП 484.1311500.2020	да
2	Правильность выбора типа пожарных извещателей фактическое - дымовой, требуемое - дымовой Ссылка на нормативный документ: СП 484.1311500.2020	да
3	Соответствие количества извещателей в помещении фактическое – не менее 2, требуемое – не менее 2 Ссылка на нормативный документ: СП 484.1311500.2020	да
4	Правильность размещения ручных извещателей фактическое -1,5 м, требуемое –1,5±0,1 м. Ссылка на нормативный документ: СП 484.1311500.2020	да
5	Наличие устройства систем оповещения и управления эвакуацией людей фактическое - имеется, требуемое - предусмотрено Ссылка на нормативный документ: СПЗ.13130.2020	да
6	Тип системы оповещения и управления эвакуацией людей фактическое - 4, требуемое - 4 Ссылка на нормативный документ: СПЗ.13130.2020	да
Вывод: Система пожарной сигнализации находится в исправном состоянии. Тип пожарных извещателей соответствует требованиям СП 484.1311500.2020. Тип СОУЭ соответствует требованиям СП 3.13130.2020.		

1.3 Противопожарное водоснабжение

На объекте защиты обеспечивается доступ пожарных подразделений и машин к источникам внешнего противопожарного водоснабжения. Наружное противопожарное водоснабжение используется благодаря городской водопроводной сети, методом пожарных гидрантов. Всего в численном количестве для пожаротушения возможно задействовать 2 пожарных гидранта.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

На объекте защиты имеется электроснабжение мощностью 380 Вт. А рабочее напряжение составляет 220 Вт. Отключение электричества на территории проводит специально обученный персонал с правом доступа заниматься этим видом работ, в здании – ответственный за пожарную безопасность. Отопление относится к виду водяное, центральное. Вентиляция на объекте существует только естественная.

Вывод, в первом разделе были описаны обобщенные данные об объекте защиты. Указана его техническая и оперативная характеристика, произведена работа по анализу пожарной нагрузки здания с учетом всех составляющих, представлены сведения о состоянии как внутреннего, так и наружного водоснабжения объекта.

2. Особенности объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре

Планировки здания объемными являются объединенное количество комнат разных площадей. Для основы по решению объемной планировки могут являться различные процессы быта, производства, а так же учебы. Для этого формируем размеры комнат и их формы, определяем способ каким образом соединять, размещаем порядок комнат. Если инженерные задачи обеспечивают достаточное устойчивое состояние объектов в случае пожара, то возникает необходимость показателя, который позволит оценить степень и мощность объекта в противодействии огню до потери устойчивого состояния. Такой показатель был принят в качестве огнестойкости – международного пожарного показателя, регламентированного строительными правилами и нормами.

Огнестойкость характеризует способность конструкций, зданий и сооружений сопротивляться воздействию огня [3–5, 17, 19, 20, 21]. Степень огнестойкости рассматриваемого объекта II. Мероприятия, обеспечивающие огнестойкость объектов, являются главными, основными элементами системы пожарной защиты объектов и зданий. Если объект не обладает достаточной огнестойкостью и не способен сопротивляться огню в нужное время, то все системы противопожарной безопасности здания могут стать неэффективными. Кроме этого, огнестойкость конструкций, зданий, как элемент системы защиты от пожара, помимо прямой функции обеспечения необходимой огнестойкости объекта для воздействия огня, представляет собой определяющее значение для того, чтобы выбрать другие элементы защиты.

Класс конструктивного пожарного риска является характеристикой здания, пожарного отсека части здания, которая огорожена противопожарной стеной и помещениями. Берется в сведение то, как строительные конструкции принимают участие в образовании пожаров, создавая опасные факторы для людей и населения в целом [9].

Класс конструктивной пожарной опасности зданий обозначается С0, С1, С2, С3, по уменьшению показателя значения безопасности. Для изучаемого объекта класс конструктивной пожарной опасности равен С1.

- С0 – самый безопасный, конструкции выполняются из негорючих материалов, не обладающих при пожаре тепловым эффектом и токсичными веществами;
- С1 – может быть применено нескольких конструкций из малогорючих материалов показателя Г1;
- С2 – применение для конструкции Г1 и Г2;
- С3 – не предъявляют регламентированных требований к конструкциям (кроме лестничных клеток и ступеней лестниц, стен, противопожарных преград). Умеренные значения для материалов: горючесть (Г), воспламеняемость (В) и дымообразующая способность (Д), определяются ГОСТ 12.1.044.

Несущие элементы здания, стены снаружи и перегородки внутри, лестничные клетки, марши и площадки всеми этими элементами и конструкциями обладают здания, отличают только строительные материалы, которые использовались при строительстве.

Таким образом, формируется класс конструктивной пожарной опасности, который учитывает все конструкции и материалы зданий.

Несущими элементами рассматриваемого объекта выступают металлические конструкции. Перекрытие антресолей монолитные железобетонные по профлисту. Внутренние лестницы – из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам. Несущие металлические элементы каркаса не обработаны огнезащитным составом. Внутренние стены и перегородки в офисных помещениях выполнены из гипсоволокнистых листов по металлическому каркасу [8].

Несущие строительные конструкции (стены, перекрытия) – монолитные железобетонные из тяжелого бетона класса В25. Толщина несущих наружных стен 150 мм, внутренних – 180 мм; плит перекрытия и покрытия –

160 мм. Арматура класса А400. Пределы огнестойкости конструкций здания для II степени огнестойкости приняты не менее величин, указанных в таблице 2 и 3.

Таблица 2 - Фактические пределы огнестойкости строительных конструкций объекта защиты

Строительные элементы и конструкции	Требуемый предел огнестойкости в мин. (фактич.)
Несущие стены (внутр.) толщ. 180 мм; бз.с.=25 мм	R 90 (90)
Стены лестничных клеток толщ. 180 мм; бз.с.=25 мм	REI 90 (90)
Наружные несущие стены толщ.150 мм; бз.с.=25 мм	EI 15 (90)
Марши (косоуры) и площадки лестниц	R 60 (60)
Перекрытия междуэтажные толщ.160 мм бз.с.=25 мм	REI 45 (90)

Таблица 3 - Класс пожарной опасности строительных конструкций объекта защиты

Строительные конструкции	Класс пожарной опасности
Несущие элементы	K1
Внутренние стены лестничных клеток	K1
Наружные ненесущие стены с внешней стороны	K1
Перекрытия, перегородки	K1
Марши и площадки лестниц	K1
Кровля	K1

Класс функциональной пожарной опасности имеет прямую связь от предназначения и технологии производства во всем здании. Различают 4 класса пожароопасности строительных конструкций:

- K0 – непожароопасен. Данный класс подразумевает разрушение конструкций в вертикальных и горизонтальных нулевых уровнях, не допускает теплового эффекта или горения. Характеристики пожароопасности поврежденного материала по группам: не допускает горючесть,

воспламеняемость и дымообразование.

- К1 – малопожароопасен. Данный показатель может допускать повреждение конструкций до 40 см вертикальных и до 25 см горизонтальных. Не допустимо теплового эффекта и горения.

- К2 – умереннопожароопасен. Допускает повреждение конструкций вертикальных от 40 до 80 см, по горизонтали не более 25 см.

- К3 – пожароопасен. Нет никаких допусков, не регламентируются.

Класс пожарной опасности строительных конструкций объекта ООО «Славинтэк» - К1.

Выводы по второму разделу

При оценке объемно-планировочных решений объекта защита на соответствие требованиям пожарной безопасности были приняты в работу фактические пределы огнестойкости строительных конструкций.

3. Охрана труда

ООО «Славинтэк» занимается проектированием, монтажом и обслуживанием систем безопасности, в частности пожарной сигнализации, системы пожаротушения, охранной сигнализации и видеонаблюдения.

Численный состав работников составляет – 13 человек. Штатный состав состоит из:

- директора,
- бухгалтера,
- главного инженера,
- Дежурного диспетчера,
- инженера- проектировщика,
- секретаря,
- старший электромонтер,
- слесаря,
- электромонтер охранно-пожарной сигнализации,
- электромонтер охранно-пожарной сигнализации,
- инженер охранно-пожарной сигнализации,
- инженер охранно-пожарной сигнализации,
- инженер систем видеонаблюдения.

На основании приказа Минтруда России № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» от 29.10.2021 в таблице 4 показан перечень профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения объекта защиты, в нашем случае старшего электромонтера, электромонтера охранно-пожарной сигнализации и инженера охранно-пожарной сигнализации.

Таблица 4 – Перечень рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ
2	Скользкие, обледенелые, жирные, мокрые опорные поверхности, ступени	3.1	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3	Естественные природные катаклизмы, наводнения, пожары	5.3	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
4	Подвижные и работающие части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
5	Груз или инструмент, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
6	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

Согласно идентификацию опасностей, для старшего электромонтера характерно неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, для электромонтера охранно-пожарной сигнализации - контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением и для инженера охранно-пожарной сигнализации - удар сотрудника или падение тяжелого предмета упавшего с высоты при перемещении. На основании приказа Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» и проведенной идентификацией на каждом рабочем месте заполним

таблицу 5,6 и 7.

Таблица 5 – Анкета рабочих мест

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Старший электромонтер	Неиспользование СИЗ или использование поврежденных СИЗ, несертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, уровню воздействия вредных факторов	Травма или профессиональное заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов	возможно	3	Незначительная	2	6	низкий
Электромонтер охранно-пожарной сигнализации	Электрический ток	Работа с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	вероятно	4	значительная	3	12	средний

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженерно-пожарной сигнализации	Предмет или оборудование, перемещаемый или поднимаемый на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Возможно	3	Значительная	3	9	средний

Таблица 6 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Событие практически невозможно, необходимы многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	Событие ложно представить, но может случиться, необходимы многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	Событие может произойти, имеет зависимость от квалификации, одна ошибка может причинить несчастный случай.	3
4	Вероятно	Повышенная степень возможности реализации события.	4
5	Весьма вероятно	Событие обязательно случится, имеет регулярность.	5

Таблица 7 - Оценка степени тяжести последствий

Степень тяжести последствий		Вероятные последствия для людей	Коэффициент, U
1	Катастрофическая	Может случиться групповой несчастный случай на производстве, где количество пострадавших 2 и более человек). Имеет место несчастный случай на производстве со смертельным исходом, либо авария и пожар.	5
2	Крупная	Вероятность возникновения тяжелого несчастного случая на производстве, где происходит временная нетрудоспособность более 60 дней, либо профессиональное заболевание и инцидент.	4
3	Значительная	Событие подразумевает серьезную травму, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.	3
4	Незначительная	Имеет место незначительная травма, в том числе микротравма с легкими повреждениями, и ушибами, где оказана первая медицинская помощь. Может случиться инцидент, либо быстро потушенное загорание.	2
5	Приемлемая	При возникновении события обходится без травмы или заболевания; тяжесть последствий - незначительная, быстроустраняемый ущерб.	1

Используя формулу 1 определим количественную оценку риска.

$$R=A*U - \text{оценка риска} \quad (1)$$

С помощью таблиц 6, 7 выясним какова значимость оценки риска.

Оценка риска R: 1 - 8 (низкий); 9 - 17 (средний); 18 - 25 (высокий).

Выводы по третьему разделу

Рассмотрев рабочие места производственного подразделения ООО «Славинтэк» и определив профессиональные риски, которые могут возникнуть при выполнении рабочего процесса, можно сделать вывод о том, что руководство серьезно относится к соблюдению норм охраны труда в офисе и занимается обучением персонала систематически, а не от случая к случаю. Высокий уровень опасности отсутствует. Сотрудники имеют доступ к теоретической информации о безопасных методах труда, на каждом рабочем месте хранятся актуальные инструкции, памятки, плакаты по охране труда в офисе. Под контролем не только обучение, но и рабочий процесс.

4. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Основной закон, обеспечивающий права граждан России на здоровую и экологически чистую окружающую среду это- ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ, где регулируются и обозначаются отношения между обществом и природой, зарождающиеся при проведении хозяйственных и других мероприятий, взаимосвязанных с проявлением природной среды, которая является основой жизни на Земле[7].

Объект защиты представляет собой объект, который оказывает негативное воздействие на атмосферу IV категории. Это значит, что на территории объекта отсутствуют стационарные источники загрязнения в атмосферный воздух, массу загрязнения в атмосферном воздухе которых не более 10 т в год и отсутствуют в составе загрязнения вещества I-II класса опасности. Таблица 8 содержит результаты контроля производственных процессов в области отходов [7].

Таблица 8 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г

N стр оки	Наименование видов отходов	Код по федерально- му классификаци- онному каталогу от- ходов, далее – ФККО	Класс опас- ности отхо- дов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образо- вано от- ходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизи- ровано от- ходов, тонн	Обезвреже- но отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	мусор от офисных и быто- вых по- мещений органи- заций практи- чески неопас- ный	7 33 100 02 72 5	V	0,07	0,07	0,15	-	-	-
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего		для обработки	для утилизации	для обезвреживания		для хранения	для захоронения		
11	12	13	14	15	16				
0,15	0,07	0,04	0,04	-	-				

Продолжение таблицы 8

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
-	-	-	-	-	0,0	0,0

5. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Особенности пожаров в офисных зданиях обусловлена тем, что тушение в таком секторе значительно отличается от тушения на промышленных предприятиях, так как важен фактор общения с работниками. Очень важно не допустить паники. Задача пожарных состоит в том, чтобы люди, находящиеся в опасной зоне, поверили в спасение и помощь профессионалов [6].

Значительными источниками пожарной опасности могут выступать:

- подвалы (при хранении в них горючих материалов, складов, старой мебели и т.п.);
- чердаки (если имеется сгораемый утеплитель, отсутствие огнезащиты чердачных деревянных конструкций, складирование сгораемыми веществами);
- санитарно-кухонные узлы (при неисправном и нерабочем газовом, электрическом, печном или другом техническом оборудовании) [6].

В зданиях с высотой более одного этажа при пожаре, как правило, возникают быстрые задымления вышестоящих этажей, лестниц и лифтов, и происходит активное проникновение огня по этажам, особенно в коридорах и системах инженерной связи, облицовки из горючего материала. Этот феномен проявляется в результате ветра и высоких перепадов давления внутри и снаружи. [20].

Операция по ликвидации возгорания в основной степени зависят от месторасположения, где произошел пожар. Если очаг возгорания присутствует на нижних этажах, то спасатели могут оперативно направить огнетушащие средства и не допустить распространения пламени. Наряду с этим, в опасности может быть большое количество людей, что влечет привлечение большего количества пожарных подразделений и специальных средств для спасения. [20].

В процессе пожара возможны:

- наличие значительного количества людей;

- затрудненные условия по тушению пожаров, в связи с высотой расположения этажа;
- обильное выделение токсичных продуктов и дыма при воздействии огня на мебель или элементы интерьера;
- образование значительных вертикальных потоков высоко- температурных продуктов горения;
- повышенная скорость распространения пожара [5].

Сценарий развития пожара в одном из кабинетов показан на рисунке 2:

- на 2 этаже в кабинете 6 высотой 2м и площадью 28,2 м² произошел пожар. Пожар может возникнуть в результате неосторожного обращения с огнем, курения, неисправности электрических приборов, поджога. В результате произойдет возгорание мебели, предметов интерьера с выделением токсичных веществ и быстрым задымлением помещений [2].



Рисунок 2 - Предполагаемый очаг пожара в кабинете

5.1 Действия обслуживающего персонала (работников) до прибытия пожарных подразделений

Инструкция на случай пожара для должностных лиц ООО

«Славинтэк»:

- в случае обнаружения возникновения возгорания сразу сообщить о пожаре в пожарную команду;
- в тоже время оповестить людей о пожаре, используя установленную систему оповещения;
- отворить все аварийные выходы из здания;
- оперативно и быстро, без паники эвакуировать людей из здания по плану эвакуации, не позволять встречных и пересекающихся потоков людей;
- остановить работу оборудования и обесточить здание;
- закрыть окна и двери дабы уменьшить или вовсе не допустить распространения огня и дыма в соседние помещения;
- Требуется лично убедиться об отсутствии людей во всех помещениях, после этого на месте сбора проверить по списку людей [18].

5.2 Табель пожарного расчета

В таблице 9 представлен табель пожарного расчета.

Таблица 9 - Табель пожарного расчета

Количественный показатель пожарного расчета	Рабочее место	Действия при пожаре
1	Старший инженер-проектировщик	Звонить по телефону «112, 101 с мобильного», установленному в ближайшем служебном кабинете. Принять меры к освобождению проезжей части.
2	Администратор	Открывают запасные выходы, производят эвакуацию.
3	Старший инженер-проектировщик	Сопровождать начальника караула и (или) боевой расчет к месту пожара. Проинформировать о результатах эвакуации людей и о месте пожара.

Продолжение таблицы 9

Количественный показатель пожарного расчета	Рабочее место	Действия при пожаре
4	Администратор	Эвакуировать в первую очередь документы, оборудование, отключать все электроприборы.
5	Старший инженер-проектировщик	Производит тушение пожара первичными средствами пожаротушения.
6	Старший электрик-ремонтник	Отключает электроэнергию в здании

5.3 Организация работ по спасению людей

Количество людей, находящихся в здании: днем – около 30; в ночное время- 1 [14].

Основными эвакуационными путями являются эвакуационные пути, ведущие непосредственно наружу, в коридоры из кабинетов в лестничные клетки. Помещения, которые являются отрезанными дымом или огнем эвакуация происходит с помощью стационарных пожарных лестниц. Если подразумевается выход через окна, балконы, лоджии то эвакуация будет осуществляться по ручным лестницам или же с помощью специальных автолестниц. Спасательные бригады могут использовать веревки или иные спасательные элементы такие как прыжковые спасательных устройства и натяжные полотнац.[16]. Если требуется, то медицинская помощь оказывается только бригадами скорой помощи и персоналом здания. Результативное пожаротушение может быть достигнуто при:

- верном выборе и размещении средств, приборов, оборудования, устройств пожаротушения;
- нужном устройстве подъездов к установкам, водоемам и гидрантам и свободном доступе во все помещения объекта защиты [19]. При ликвидации очага возгорания для тушения пожаров на этажах применяют перекрывание стволы «Б» и стволы с распылителями; стволы «А» применяют при развившихся пожарах, особенно в зданиях, изго-

товленных из сгораемых материалов. Повышенный эффект получится при использовании тонкораспыленной воды, а также пены [12].

5.4 Разработка объемно-планировочных решений по повышению устойчивости объекта при пожаре

Для выявления прочности строительных конструкций учитываются нагрузки здания в обычном режиме. Но в случае возникновения возгорания с последующим распространением огня возникают значительные нагрузки которые способны изменить несущие конструкции что приведет к разрушению кровли или же всего здания. К этому приводит значительное повышение температуры продолжительное время действующая на конструкции здания, а так же давления газов при горении или же падающие обломки здания. Активному распространению пожара на территории объекта содействуют прежде всего следующие участки: проемы фасада, неровности, некачественная отделка, пустота в конструкциях и строительных элементах. Также огромная опасность возникает при переходе огня к соседним зданиям из-за искры, взрыва или из-за огненных излучений.

Отметим, что существующими препятствиями на пути пожара могут выступать несущие стены и ограждения, окна и двери, люки, иные конструкции с повышенной огнестойкостью, но их все же недостаточно, чтобы эффективно предотвратить распространение огня. В зависимости от характеристик конструкции увеличение пожара происходит в основном в проемах, стыках и коммуникациях, в наружных стенах, в результате прогрева, при обрушениях конструкций, и сгорании материалов и пустот в элементах зданиях. Металлические конструкции, балки, пролеты, лестницы, хотя не могут быть полностью поврежденными при активном пожаре, однако начинают деформироваться и терять прочность при огненном воздействии, что приводит к разрушению всего объекта. Здесь главной проблемой является деформация металлических конструкций при высокой температуре. Данная проблема решается двумя способами:

Проектные решения – огнестойкость несущих конструкций, даже при наличии пожаростойкой огнезащитной краски для металлических элементов, может быть значительно снижена, если рядом имеются горючие материалы. К ним относят, деревянные балки, обрешетки, перекрытия кровли, выполненные легковоспламеняющимися материалами – все это при нахождении рядом, существенно уменьшает устойчивость металлоконструкций во время процесса горения.

Технические решения – для повышения огнестойкости могут применять разные методы обработки. Такими могут быть огнезащитные составы для металлоконструкций, каркасная защита и различные другие решения. Прочность и огнестойкость металлической конструкции во многом зависит и от того, насколько качественно несущие опоры защищены от атмосферных и иных факторов, способствующих коррозии и гниению. Обработка металлоконструкций огнезащитным составом для наружного применения и внутренних работ, должна проводиться вместе с нанесением слоя антикоррозионных веществ. Период выполнения обязательной обработки зависит от качества применяемых материалов и от профессионализма рабочих проводившей работы по нанесению. С целью поддержания предела огнестойкости конструкций рассматриваемого объекта и увеличения предела огнестойкости металлических элементов, необходимо несущие металлические элементы каркаса здания, а именно стальные конструкции, несущие балки, лестничные пролеты обработать огнезащитным составом. Толщина защитного слоя должна быть не менее 25 мм (до оси арматуры), что будет обеспечивать пределы огнестойкости конструкций для зданий II степени огнестойкости [4].

Итак вывод, сформирован предполагаемый очаг пожара, проведен анализ действия сотрудников объекта защиты при возникновении пожара, определена инструкция на случай пожара для должностных лиц ООО «Славинтэк». С целью увеличения предела огнестойкости несущих металлических элементов здания, их необходимо обработать огнезащитным составом.

6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности

В качестве мероприятий противопожарной защиты объекта ООО «Славинтэк» необходимо организовать обработку огнезащитным составом несущих металлических элементов каркаса здания.

Таблица 10 - План мероприятий противопожарной защиты объекта ООО «Славинтэк»

Вид мероприятий	Срок исполнения	Исполнитель
Обработка огнезащитным составом несущих металлических элементов каркаса здания	2023 год	Подрядная организация

Стоимость обработки огнезащитной обработки металлических конструкций представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Обработка огнезащитным составом несущих металлических элементов каркаса здания (стальные конструкции, несущие балки, лестничные пролеты)	350 000
Итого:	350 000

6.2 Расчет экономических потерь от пожара

Показатель предотвращенных потерь (Ппр), руб., вычисляют по формуле:

$$\text{Ппр} = \text{П1} - \text{П2}, \quad (2)$$

где П1- П2 — экономические потери от последствий пожара соответственно до и после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.

Исходные показатели для расчета экономических потерь представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Данные для расчёта

Наименование показателей, единицы измерения	Показатели
Период эксплуатации основных фондов, лет.	6
Стоимость здания первоначальная, млн. руб.	3,3
Стоимость оборудования, млн. руб.	0,8
Показатель амортизации по зданию по норме, %	1,4
Реальные расходы на эксплуатацию здания и оборудования, тыс.руб.	30
Показатель амортизации по оборудованию, %	6,1
Стоимость материальных ценностей, возможных для дальнейшего использования, тыс. руб.	27,1
Стоимость ликвидная, тыс. руб.	25,6
Повреждение оборудования, %	14
Издержки при восстановительных работах, тыс. руб.	165
Инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, тыс. руб.	100
Общая численность рабочих, чел.	13
Период простоя объект, день	1
Условно-постоянные расходы, тыс. руб./день	1,35
Прибыль объекта, тыс. руб./день	35

Экономические потери Π_1 и Π_2 вследствие пожара на объекте защиты за расчетный год можно определить методом статистических данных о пожарах, а также расчетным методом. При первом способе экономические потери (Π_3), руб., от пожара, вычисляются по формуле:

$$\Pi_3 = \sum_{j=1}^n (\Pi_{н.б} + \Pi_{о.р} + \Pi_{н.в} + \Pi_{с.э}), \quad (3)$$

где Π_3 — экономические потери от пожара, руб;

$\Pi_{н.б}$ — потери от пожара национального богатства, руб;

$\Pi_{о.р}$ — потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб;

$P_{н.в}$ — потери вызванные неиспользованием возможностей при пожаре, руб;

$P_{с.э}$ — социально-экономические потери от пожара, руб;

N — общее количество пожаров за год.

Потери ($P_{н.б}$), определяют по формуле:

$$P_{н.б} = \sum (P_{н.о.ф}^y + P_{н.о.ф}^п + P_{н.о.ф}^у + P_{т.м.ц}^{y(п)} + P_{и.м}^{y(п)} + P_{пр.р}^y), \quad (4)$$

где $P_{н.о.ф}^y$ — это потери в результате разрушения основных производственных фондов при пожаре, руб.;

$P_{н.о.ф}^п$ — это потери в следствии повреждения основных производственных фондов при пожаре, руб.;

$P_{н.о.ф}^у$ — это потери в результате уничтожения основных непроизводственных фондов при пожаре, руб.;

$P_{н.о.ф}^п$ — это потери в результате повреждения основных непроизводственных фондов, руб.;

$P_{т.м.ц}^{y(п)}$ — это потери в результате уничтожения (повреждения) товарно-материальных ценностей (оборотных фондов, материальных ресурсов текущего потребления) руб.;

$P_{и.м}^{y(п)}$ — это потери в результате уничтожения (повреждения) личного имущества населения, руб.;

$P_{пр.р}^y$ — это потери в результате уничтожения природных ресурсов, руб.

Потери в результате уничтожения основных производственных фондов при пожаре считаем по формуле:

$$P_{н.о.ф}^y = S_0 - (S_M \cdot S_L), \quad (5)$$

где S_0 - остаточная стоимость основных производственных фондов, определяемая по формуле:

S_M - стоимость материальных ценностей, годных для последующего использования, по заданию $S_M = 27,1$ тыс. руб.;

S_L - ликвидационная стоимость, по заданию $S_L = 21,5$ тыс. руб.

S_0 рассчитываем по формуле:

$$S_0 = S_n \cdot \left(1 - \frac{H_a \cdot T_э}{100}\right), \quad (6)$$

где S_n - первоначальная стоимость здания и оборудования;

H_a - норма амортизации для здания и оборудования;

$T_э$ - срок эксплуатации.

Тогда соответственно для здания и оборудования остаточная стоимость основных производственных фондов будет равна:

$$S_0 = 3,3 \cdot \left(1 - \frac{1,4 \cdot 6}{100}\right) + 0,8 \cdot \left(1 - \frac{6,1 \cdot 6}{100}\right) = 616,2.$$

Потери от уничтоженных основных производственных фондов равны:

$$П_{п.о.ф.}^y = 616,2 - (27,1 + 21,5) = 567,6 \text{ тыс. руб.}$$

Потери в результате повреждения пожаром основных производственных фондов для здания определяются по формуле:

$$П_{п.о.ф.}^n = S_0 \cdot \gamma \cdot \frac{KЭ}{100} - (S_M + S_n), \quad (7)$$

где γ - коэффициент, учитывающий повреждение элементов строительных конструкций;

K_{Σ} - удельный вес стоимости строительных конструкций от общей стоимости здания, соответственно стен, перекрытий, крыши, несущих элементов и настила покрытий, полов.

$$\begin{aligned} P_{п.о.ф.}^{п} &= S_0 \cdot \gamma \cdot \frac{K_{\Sigma}}{100} - (S_M + S_{п}) = 616,2 \times \\ &(0,13 \cdot \frac{11,1}{100} + 0,07 \cdot \frac{25,8}{100} + 0,29 \cdot \frac{16,3}{100} + 0,21 \cdot \frac{18,8}{100} + 0,17 \cdot \frac{11,7}{100}) - (27,1 - 21,5) = \\ &= 79,1 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

для оборудования:

$$P_{п.о.ф.}^{п} = 616,2 \cdot 28 / 100 = 172,536 \text{ тыс. руб.}$$

В общем потери от поврежденных основных производственных фондов равны:

$$P_{п.о.ф.}^{п} = 79,1 + 172,536 = 251,636 \text{ тыс. руб.}$$

В итоге потери от уничтоженных/поврежденных основных производственных фондов будут равны:

$$P_{п.о.ф.}^{п/у} = 616,2 + 251,636 = 867,836 \text{ тыс. руб.}$$

Потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ($P_{о.р.}$), в рублях определяются по формуле:

$$P_{о.р.} = \sum (P_{о.р.}^o + P_{о.р.}^п), \quad (8)$$

где $P_{о.р.}^o$ - потери в результате отвлечения ресурсов на восстановление объекта после пожара, руб.;

$P_{о.р.}^п$ - потери в результате отвлечения ресурсов на восстановление природных ресурсов, пострадавших от пожара, руб.

Для определения Потерь отвлечения ресурсов на восстановление объекта применяем формулу:

$$\Pi_{\text{ор}} = (\Pi_{\text{ор}}^{\text{об}} + \Pi_{\text{ор}}^{\text{пр.р}}), \quad (9)$$

$$\Pi_{\text{ор}} = \sum_{i=1}^n (I_i + E_n \cdot K_i), \quad (10)$$

где I_i - издержки при восстановительных работах, определяем из исходных данных;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности, для зданий и сооружений $E_n = 0,1 \dots 0,12$, для оборудования $E_n = 0,15$;

K_i - единовременные дополнительные капитальные вложения на восстановление.

$$K = \sum_{i=1}^n [S_{\text{п}} - (\Phi A + S_{\text{л}})] \quad (11)$$

$$\Phi A = S_{\text{п}} \cdot \frac{\text{На} \cdot T_{\text{э}}}{100} = 3,3 \cdot \frac{1,4 \cdot 6}{100} = 277,2 \text{ тыс. руб. по зданию}$$

$$\Phi A = S_{\text{п}} \cdot \frac{\text{На} \cdot T_{\text{э}}}{100} = 0,8 \cdot \frac{6,1 \cdot 6}{100} = 292,8 \text{ тыс. руб. по оборудованию}$$

$$K = \sum_{i=1}^n [S_{\text{п}} - (\Phi A + S_{\text{л}})] = [3300 - (277,2 + 21,5)] + [800 - (292,8 + 21,5)] = 2,5153 \text{ млн руб.}$$

Поэтому окончательно потери отвлечения ресурсов на восстановление объекта равны:

$$\Pi_{\text{о.р.}} = (165 + 0,1 \cdot 2515,3) = 416,53 \text{ тыс. руб.}$$

Для определения потерь от недовыпуска продукции применяем формулу:

$$\Pi_{н.в.} = \Pi_{п.о.} + \Pi_{н.т.р.}, \quad (12)$$

где $\Pi_{н.т.р.}$ - потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности;

$\Pi_{п.о.}$ - потери от простоя объекта.

$$\Pi_{п.о.} = (\Pi_{з.пп} + \Pi_{н.п.}), \quad (13)$$

где $\Pi_{з.пп}$ - заработная плата и условные постоянные расходы, вычисляемые по формуле:

$$\Pi_{з.пп} = (V_{зп} \cdot Д + V_{уп}) \cdot T_{пр} = (0,5 \cdot 0,009 + 1,35) \cdot 1 = 1,35 \text{ тыс. руб.},$$

где $V_{зп}$ - заработная плата рабочих;

$Д$ - доля рабочих, не используемых в производстве;

$$Д = h/N = 1/110 = 0,009;$$

$V_{уп}$ - условные постоянные расходы;

$T_{пр}$ - время простоя объекта.

$\Pi_{нп}$ - недополученная прибыль объекта, вычисляемая по формуле:

$$\Pi_{нп} = \Pi_{пр} \cdot T_{пр} = 35 \cdot 1 = 35 \text{ тыс. руб.}$$

где $\Pi_{пр}$ - прибыль объекта, руб/день;

$T_{пр}$ - время простоя объекта, день.

Потери от невыпуска предприятия продукции составляют:

$$\Pi_{н.в.} = 1,35 + 35 = 36,35 \text{ тыс. руб.}$$

Подставив полученные значения в формулу 2 получим, экономические потери от пожара на объекте защиты равны:

$$Пэ = 567,6 + 416,53 + 36,35 = 1,02048 \text{ млн. руб.}$$

Вывод: таким образом, в результате расчетов получили экономические потери в результате пожара 1,02048 млн. руб.

Годовой экономический эффект от проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности равен:

$$Э = П - З, \quad (14)$$

где $З$ – величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.;

$П$ – экономические потери, руб.

$$Э = П - З = 1020480 - 11500 = 1008980 \text{ руб.}$$

Приведенные затраты определяется по формуле:

$$З = С + E_n \cdot K, \quad (15)$$

где $С$ – текущие расходы на эксплуатацию сооружения, устройства оборудования, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

K – инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.

$$З = С + E_n \cdot K = 30000 + 0,1 \cdot 100000 = 40000 \text{ руб.}$$

Общая, также ее называют абсолютная экономическая эффективность приведенных затрат будет равна:

$$Э_3 = Э / З, \quad (16)$$

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E} / \mathcal{Z} = 1008980 / 40000 = 25,22 \text{ руб.}$$

Общая экономическая эффективность инвестиций на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E} - C) / K, \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E} - C) / K = (1008980 - 30000) / 100000 = 9,78 \text{ руб.}$$

Рассчитаем срок окупаемости затрат на проведение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности:

$$T_{ед} = \frac{\mathcal{Z}}{\mathcal{E}}, \quad (18)$$

$$T_{ед} = \frac{\mathcal{Z}}{\mathcal{E}} = \frac{40000}{1008980} = 0,39 \text{ года} = 4,6 \text{ месяцев.}$$

где $T_{ед}$ – срок окупаемости приведенных затрат, год.

Выводы по шестому разделу

Итак, в шестом разделе бакалаврской работы дана оценка эффективности мероприятий по обработке огнезащитным составом несущих металлических элементов каркаса здания объекта защиты. Согласно расчёту, выбранное мероприятие по пожарной безопасности выступает целесообразным решением.

Заключение

Выпускная квалификационная работа написана на базе ООО «Славинтэк», расположенный по адресу Оренбургская область, г. Оренбург, ул. Терешковой, 287- объекта. Здание объекта трехэтажное, каркасное, прямоугольной формы, II степени огнестойкости. Количество людей, находящихся в здании, составляет: днем – расчетное около 30; в ночное время – 1 охранник.

Был произведен прогноз развития пожара в одном из кабинетов объекта ООО «Славинтэк». Сценарий развития пожара в одном из кабинетов: на 2 этаже в кабинете высотой 3м и площадью 28,2 м² произошел пожар. Пожар может возникнуть в результате неосторожного обращения с огнем, курения, неисправности электрических приборов, поджога. В результате произойдет возгорание мебели, предметов интерьера с выделением токсичных веществ и быстрым задымлением помещений [1].

Для повышения безопасности на объекте ООО «Славинтэк» предлагается обработать огнезащитным составом несущие металлические элементы каркаса здания ООО «Славинтэк». Толщина защитного слоя должна быть не менее 25 мм (до оси арматуры), что будет обеспечивать фактические пределы огнестойкости строительных конструкций для зданий II степени огнестойкости [4].

В результате всех расчетов потерь от пожара, получили сумму в 1,02048 млн. рублей, а срок окупаемости рассматриваемого мероприятия равен 4,6 месяцев. Применение обработки огнезащитным составом несущих металлических элементов каркаса здания ООО «Славинтэк» экономически целесообразно. Результатом проведенной работы является то, что компания ООО «Славинтэк» включила в план мероприятия на 4 квартал 2023 года, обработку огнезащитным составом все несущие конструкции здания, с целью обезопасить жизнь и здоровье людей находящихся на объекте, а так же избежать больших экономических потерь.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Расписание выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно- спасательных работ на территории муниципального образования «город Оренбург», 2022 г.
2. Методические указания по выполнению раздела 6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2020).
3. МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
4. Подгрушный А.В., Захаревский Б.Б., А.Н. Денисов, Ю.М. Сверчков методические указания к решению тактических задач по теме «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров», 1996 г.-165 с.
5. Проектная документация. Раздел 9. «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», 2018 г.- 53 с.
6. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
7. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
8. Савельев П.С. Пожары – катастрофы. – М.: Стройиздат, 1981. – 365 с.
9. Седнев В.А. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций –Учебник ,2014 г - 254 с.
10. СП1.13130.2020, «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст]: М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. - 69 с.
11. СП10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [Текст]: М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 45 с.
12. СП11.13130.2020 «Места дислокации подразделений пожарной охра-

ны. Порядок и методика определения» [Текст]: М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 63 с.

13. СП12.13130.2020 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [Текст]: М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 51 с.

14. СП2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [Текст]: М: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. - 87 с.

15. СП3.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [Текст]: М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. - 76 с.

16. СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 87 с.

17. СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утверждён приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. N 628) М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 87 с.

18. СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. М: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 47 с.

19. Федеральный закон РФ от 21 декабря 1994 г. № 69 -ФЗ «О пожарной безопасности» - СПС Гарант, 2010.

20. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - СПС Гарант, 2010.

21. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ. – Гарант, 2002.