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)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка методов и средств обеспечения пожарной безопасности на объекте ООО «Волжский водовоз»

Студент Д.А. Степанов
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.т.н., доцент, А.В.Щипанов
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Разработка методов и средств обеспечения пожарной безопасности на объекте ООО «Волжский водовоз»».

Выпускная квалификационная работа содержит 44 страницу, использовано источников 20, рисунков 7, 5 таблиц.

Целью выпускной квалификационной работы является рассмотрение обеспечения пожарной безопасности на объекте.

В первом разделе «Оперативно- тактическая характеристика объекта» указано расположение и основные характеристики рассматриваемого объекта.

Во втором разделе « Выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности на объекте» рассматриваются методы и средства обеспечения пожарной безопасности объекта.

Третий раздел «Разработка технических средств для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте» содержит информацию по разработке технических средств для системы обеспечения пожарной безопасности рассматриваемого объекта.

Четвертый раздел «Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС» содержит информацию по организации тушения пожара персоналом до прибытия пожарных подразделений.

В пятом разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос организации работы подразделений МЧС при пожаротушении, отвечающих правилам охраны труда, а также процедурам обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты.

В шестом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» оценивается антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, дается методическое обеспечение направлений снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Седьмой раздел посвящен оценке эффективности мероприятий, способствующих обеспечению безопасности техносферной среды. В разделе проведено планирование мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность исследуемого объекта. При формировании исследования седьмого раздела проведены математические расчеты, направленные на определение ожидаемых потерь возможного возникновения пожарной ситуации, проведен расчет интегрального эффекта мероприятий противопожарной безопасности.

В заключении представлен краткий вывод по содержанию бакалаврской работы.

Содержание

Введение 5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта 8
1.1 Общие сведения об объекте 8
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты 9
1.3 Противопожарное водоснабжение 10
2 Выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности на объекте 11
3 Разработка технических средств для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте 15
4 Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС 18
4.1 Возможные сценарии развития пожара или ЧС 18
4.2 Действия персонала при обнаружении пожара 19
4.3 Вероятные места размещения людей и их эвакуация 22
5 Охрана труда 25
5.1 Организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда 25
5.2 Процедура обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты 27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность 29
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду 29
6.2 Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду 31
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности 32
Заключение 41
Список используемых источников 42

Введение

Пожары наносят серьезный материальный урон, а в ряде случаев заканчиваются гибелью людей. Защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью гарантированного обеспечения пожарной безопасности на объекте, в том числе разработкой методов и средств обеспечения пожарной безопасности.

Целью противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону.

Пожарная безопасность подразумевает под собой такое состояние технического объекта, при котором предусмотрены все меры для предотвращения возможности пожара, а при его возникновении принятие всех мер по устранению факторов, опасных для жизни и здоровья людей и сохранности имущества.

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики, а также мерами активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий.

Деятельность по обеспечению пожарной безопасности на территории Российской Федерации регламентируется нормативными документами и предполагает обязательный учет правил пожарной безопасности при проектировании и строительстве всех зданий и сооружений.

Формирование системы противопожарной безопасности обуславливает привлечение сил и средств правового, организационного, экономическо-социального значения. Слаженность подразделений пожарных отделений обеспечивает эффективное использование вышеобозначенных ресурсов и средств, что позволяет рационально и с наименьшими потерями обеспечивать пожароопасность.

Объект исследования: ООО «Волжский водовоз».

Термины и определения

Система предотвращения пожара – это комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности и причинения вреда в результате пожара.

Система обеспечения пожарной безопасности организации – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты.

Эвакуация – процесс организованного, самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

Система оповещения и управления эвакуацией людей – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

1.1 Общие сведения об объекте

Объект Общество с Ограниченной Ответственностью «Волжский Водовоз» занимается доставкой бутилированной воды по г. Тольятти.

Объект ООО «Волжский водовоз» располагается по адресу: Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Базовая 24. Схема расположения объекта на местности представлена на рисунке 1.

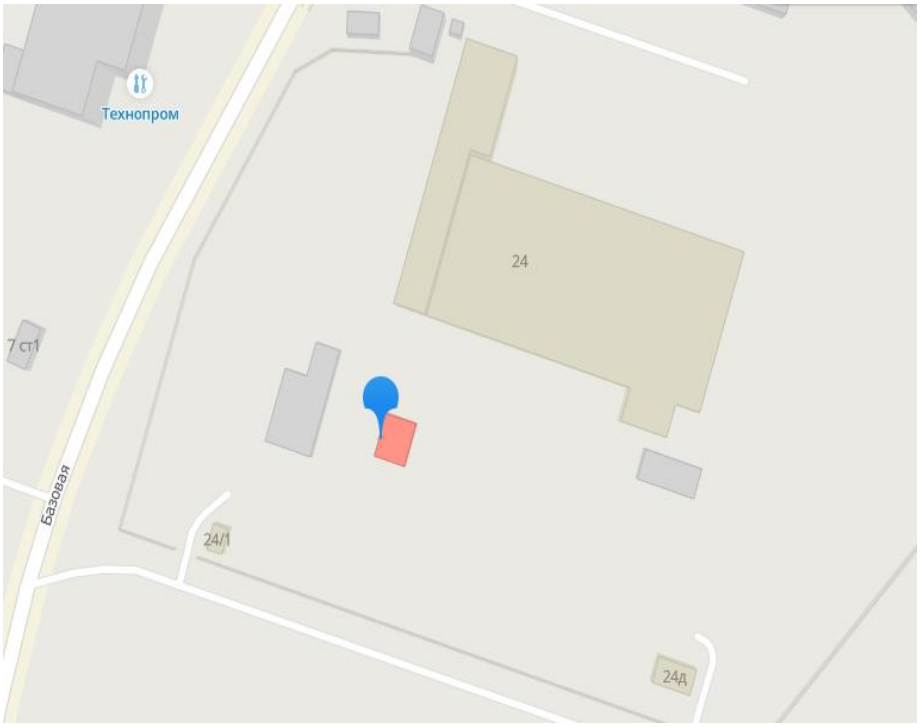

Рисунок 1– Схема расположения ООО «Волжский водовоз»

К ООО «Волжский водовоз» имеется подъезд с улицы Базовая. Территория объекта огорожена бетонным забором.

ООО «Волжский водовоз» состоит из одного здания: складского помещения хранения бутилированной воды.

Здание имеет следующие характеристики:

Степень огнестойкости – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности – «В2».

Общая площадь этажа здания составляет 70 м^2.

Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Покрытие крыши - профильные листы. Оконные переплёты выполнены деревянными окнами. Стены и потолки покрашены водоэмульсионной краской. Полы покрыты керамической плиткой.

Освещение электрическое, отопление центральное водяное, вентиляция естественная.

В здании имеется один эвакуационный выход.

В помещении здания предусмотрена система оповещения людей о пожаре 2- го типа.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Пожарную нагрузку в помещении составляют: паллеты (деревянные поддоны), тара из поликарбоната (бутылки ПК), мебель. Горючие материалы, из которых состоит пожарная нагрузка: древесина, поликарбонат – твердые горючие непылящие материалы.

Технологических процессов на территории объекта не производится, взрывопожароопасные производства отсутствуют.

Объект оборудован автоматической пожарной сигнализацией. Сигнализация пожарного значения имеет шлейфовое подключение. Шлейф или сигнальная линия – это последовательно соединенные дымовые пожарные извещатели. Дымовые извещатели относятся к типу ИП-212-45 , реагирующие на признаки появления дыма. Эвакуационные пути снабжены ручными пожарными извещателями ИПР-3 СУМ.

Звуковое оповещение пожарной безопасности обеспечивают оповещатели МАЯК -12-3М и световой оповещатель «Выход».

Для ликвидации местных очагов пожара применяются первичные средства пожаротушения:

– огнетушители.

– пожарный ящик с песком.

– лопаты пожарные.

Контроль за их исправностью выполняется в соответствии с инструкцией, прилагаемой заводом-изготовителем.

1.3 Противопожарное водоснабжение

В складском помещении отсутствует пожарный водопровод. Установлен пожарный щит возле входа.

Схема размещения средств первичного пожаротушения представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема размещения средств первичного пожаротушения

2 Выбор методов и средств обеспечения пожарной безопасности на объекте

Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.

В соответствии с федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» система обеспечения пожарной безопасности направленна на борьбу с пожарами. Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации и граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности [10].

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции осуществляет руководитель организации. Руководитель организации несет персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

– систему предотвращения пожара;

– систему противопожарной защиты;

– комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [7].

Система обеспечения пожарной безопасности на объекте представлена на рисунке 3.

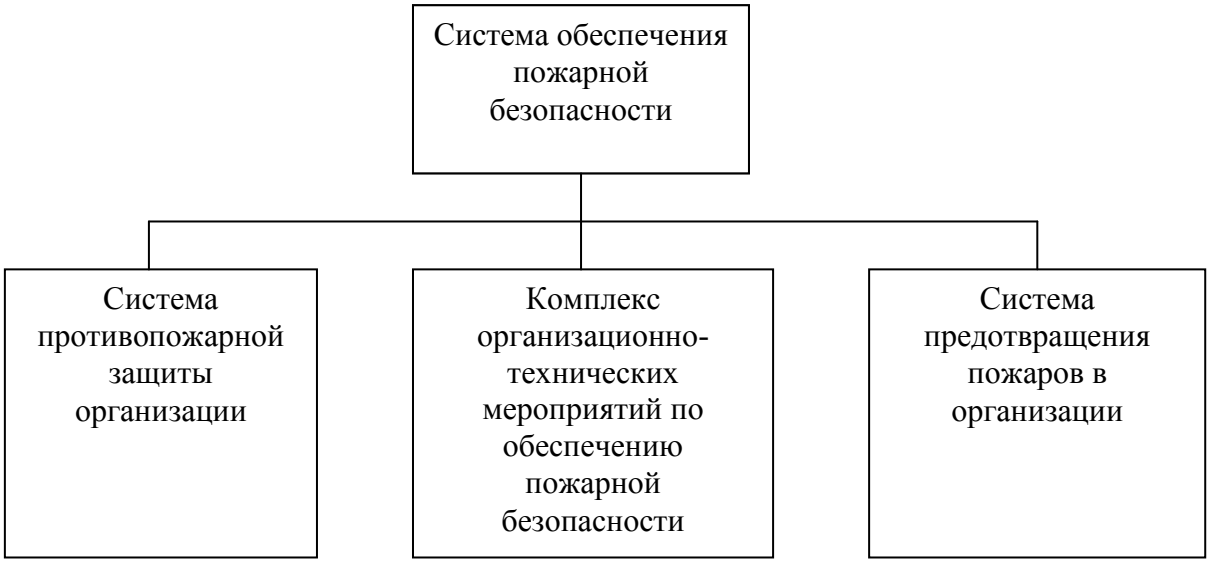

Рисунок 3 – Система обеспечения пожарной безопасности на объекте

Система предотвращения пожара – комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности и причинения вреда в результате пожара. Исключение условий возникновения пожаров достигается недопущением в организации условий образования горючей среды и (или) условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Цель создания систем противопожарной защиты включает защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара, а также ограничение последствий пожара.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий пожара обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Система противопожарной защиты должна обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Основными функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:

– нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности, осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;

– создание пожарной охраны и организация ее деятельности;

– разработка и осуществление мер пожарной безопасности, реализация прав,

– обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;

– проведение обучения населения мерам пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды;

– содействие деятельности добровольных пожарных и объединений пожарной охраны, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности, научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;

– информационное обеспечение в области пожарной безопасности;

– осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;

– производство пожарно-технической продукции;

– выполнение работ в области пожарной безопасности и оказание услуг в области пожарной безопасности;

– лицензирование деятельности (работ, услуг) в области пожарной безопасности;

– сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности, противопожарное страхование, установление налоговых льгот и осуществление иных мер социального и экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности;

– тушение пожаров;

– учет пожаров и их последствий;

– установление особого противопожарного режима.

Организационно-техническое обеспечение пожарной безопасности включает выполнение следующих основных мероприятий:

– оценка соответствия объекта защиты установленным требованиям пожарной безопасности;

– подготовка комплекта организационно распорядительных (локальных) документов по обеспечению пожарной безопасности организации;

– организация обучения работников и проведение противопожарной пропаганды;

– информационное обеспечение в области пожарной безопасности;

– организация пожарной охраны;

– организация эксплуатации противопожарных технических систем.

3 Разработка технических средств для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте

Система обеспечения пожарной безопасности организации – это комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты [7].

Средства обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения – это средства, предназначенные для предотвращения, снижения риска возникновения и развития пожара, ограничения распространения его опасных факторов, для тушения пожара, спасения людей и ликвидации последствий пожара, защиты жизни и здоровья человека, имущества и окружающей среды от пожара, а также для снижения риска причинения вреда и нанесения ущерба вследствие пожара.

К техническим системам и средствам противопожарной защиты относятся:

– система обнаружения пожара, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

– системы коллективной защиты, средства индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

– система противодымной защиты;

– автоматические и автономные установки пожаротушения;

– первичные средства пожаротушения;

– мобильные средства пожаротушения;

– средства спасения людей при пожаре;

– пожарное оборудование.

Система обнаружения пожара, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должна обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем

оповещения о пожаре, в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта.

Системы коллективной защиты людей должны гарантировать их безопасность в течение времени развития и тушения пожара или времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону (конструктивные решения безопасных зон в зданиях, незадымляемые лестничные клетки).

Средства индивидуальной защиты должны гарантировать безопасность людей в течение времени, необходимого для их эвакуации в безопасную зону, или в течение времени, необходимого для проведения работ по тушению пожара.

Система противодымной защиты здания должна гарантировать защиту на путях эвакуации людей и в безопасных зонах от воздействия опасных факторов пожара посредством удаления продуктов горения и термического разложения и (или) предотвращения их распространения.

Способы противодымной защиты:

– использование объемно-планировочных и конструктивных решений зданий для борьбы с задымлением;

– использование приточной противодымной вентиляции;

– использование средств механической и естественной вытяжной противодымной вентиляции.

Работниками организаций, личным составом подразделений пожарной охраны в целях борьбы с пожарами предназначены для использования первичные средства пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения подразделяются на следующие типы: переносные и передвижные огнетушители; пожарные краны и средства обеспечения их использования; пожарный инвентарь; покрывала для изоляции очага пожара.

На данный момент на объекте ООО «Волжский водовоз» существует автоматическая пожарная сигнализация.

Помещение укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями.

Для ликвидации и ограничения распространения возможного пожара предусмотрено применение первичных средств – огнетушителей.

К средствам противопожарной защиты на предприятии относят:

– пожарную связь;

– сигнализацию;

– автоматические установки пожаротушения.

Основное функциональное предназначение пожарной связи заключается в своевременном оповещение людей в случае возникновения пожара, оповещения должностных лиц, вызове вспомогательных сил и сил, управляющих пожарными подразделениями.

К техническим средствам для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте относят: переносные огнетушители; пожарные шкафы; извещатели пожарные.

Технические средства для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте ООО «Волжский водовоз» представлены на рисунке 4.

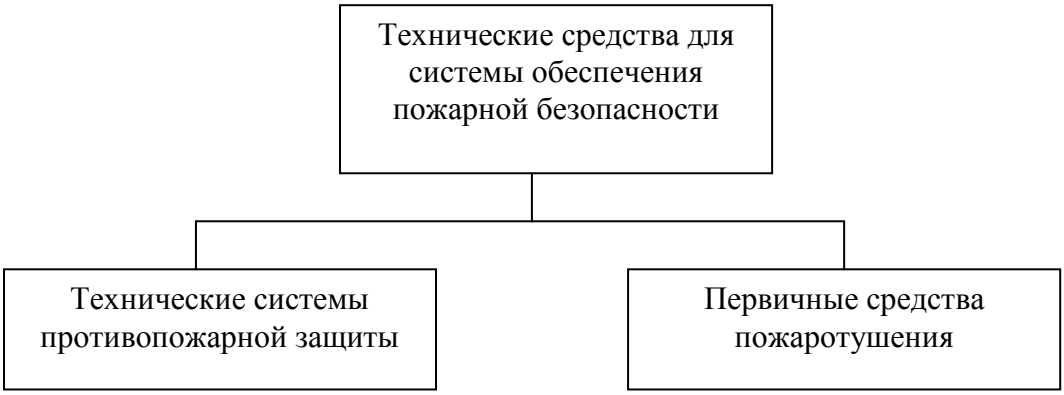

Рисунок 4 - Технические средства для системы обеспечения пожарной безопасности на объекте ООО «Волжский водовоз»

4 Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС

4.1 Возможные сценарии развития пожара или ЧС

В разделе «Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС» исследуются особенности пожарной безопасности, подразумевающие надлежащее состояние объекта, а также минимизирующие и исключающие пожароопасные ситуации в пространстве.

Обеспечение пожарной безопасности – приоритетная задача специальных подразделений, нацеленных на предотвращение пожаров, сохранность жизни людей и имущества.

В Российской Федерации реализация системной защиты техногенных ситуаций регулируется законодательными актами и регламентируется нормативными документами. Инструкция и правила противопожарной безопасности обязательно существуют в каждой организации.

В здании складского помещения ООО «Волжский водовоз» не происходит никаких пожароопасных технологических процессов, пожар в помещение может произойти от короткого замыкания электрической проводки (электроприбора) или нарушения правил пожарной безопасности.

При возникновении пожара, пожар распространяется в разные направления, горение дерева, поликарбоната сопровождается задымлением и высоким температурным режимом.

Пожарную нагрузку в помещении составляют: паллеты (деревянные поддоны), тара из поликарбоната (бутылки ПК), мебель. Горючие материалы, из которых состоит пожарная нагрузка: древесина, поликарбонат – твердые горючие непылящие материалы.

Предел огнестойкости кирпичных стен составляет не менее 120 мин, предел огнестойкости железобетонных перекрытий составляет не менее 60

мин. Помещение склада - это помещение хозяйственного значения общей площадью 70 м^2.

Огонь распространяется по вертикали в сторону открытых проемов.

В случае горения в помещении ООО «Волжский водовоз» первым подразделением для его ликвидации выдвигается подразделение ПСЧ-160, расположенное по адресу: г. Тольятти, ул. Индустриальная 1г.

Техника на объекте - отсутствует.

Средства связи – мобильная телефонная связь.

4.2 Действия персонала при обнаружении пожара

При возникновении пожара в здании склада ООО «Волжский водовоз» персонал действует согласно Плана действия персонала объекта при возникновении пожара или ЧС. При возникновении пожара или признаков горения персонал объекта обязан выполнять такие действия:

– оповестить службу охраны (назвать адрес объекта, место возникновения пожара, свою фамилию) и дежурные посты о возгорании;

–с помощью ручного пожарного извещателя подать сигнал пожарной тревоги;

– необходимо сообщить руководителю и охране объекта о случившемся;

– организовать незамедлительную эвакуацию работников в безопасное место согласно плану эвакуации;

– отключить источник электропитания (за исключением систем противопожарной защиты);

– выполнить действия, препятствующие распространению пожара;

– осуществить контроль над тушением пожара;

– осуществить контроль действий работников согласно требованиям инструкции о противопожарной защите;

– необходимо с целью сохранности имущества обеспечить эвакуацию товарно-материальных ценностей;

– организовать встречу пожарных подразделений и оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара;

– предоставить полную информацию о возможном нахождении на территории взрывоопасных или легковоспламеняющихся веществ подразделению МЧС.

В случае возникновения пожара, в его ликвидации до прибытия пожарных подразделений задействуется весь персонал объекта.

При проведении эвакуации людей и тушении пожара необходимо:

– определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, с учетом сложившейся ситуации, которые смогут обеспечить эвакуацию людей в кратчайший срок;

– исключить условия, способствующие возникновению паники;

– эвакуацию людей необходимо начинать из помещения, где возник пожар, и исключить возможность пребывания людей в опасной зоне;

– выставить посты безопасности у входа в здание, чтобы исключить возможность возвращении людей в здание, где возник пожар;

– при тушении пожара необходимо стремиться обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;

– воздержаться от открытия окон, дверей, а также от разбивания стекол, во избежание распространения огня и дыма на соседние помещения, покидая помещение, следует закрывать за собой все двери и окна.

В случае возникновения пожара использовать мобильную телефонную связь и звуковое оповещение в здании.

Таблица 1 – План действия персонала объекта при возникновении пожара или ЧС

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный

Продолжение таблицы 1

Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или задымления: включить кнопку сигнала пожарной сигнализации; сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану по телефону 01, сотовый 112;поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар
Эвакуация людей	Прекратить все работы в помещении; Организовать эвакуацию людей, используя эвакуационные выходы согласно Плану эвакуации.	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно списка по помещению в соответствии с обстановкой пожара.	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Пункты размещения эвакуируемых	В дневное время эвакуируемые размещаются на прилегающей территории	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончанию эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся в средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители	Ответственный за обеспечение пожарной безопасности
Организация встречи пожарного подразделения	По прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, принятых мерах для его ликвидации.	Директор

4.3 Вероятные места размещения людей и их эвакуация

Рабочая смена ООО «Волжский водовоз» составляет 1 человек. Время эвакуации персонала из здания составляет менее 1 минуты.

Эвакуация – процесс организованного, самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара [7].

Все организационные моменты, связанные с выводом из зоны горения, закладываются в план эвакуации. Он включается в себя правила эвакуации при пожаре и порядок действий. План эвакуации представлен на рисунке 5.

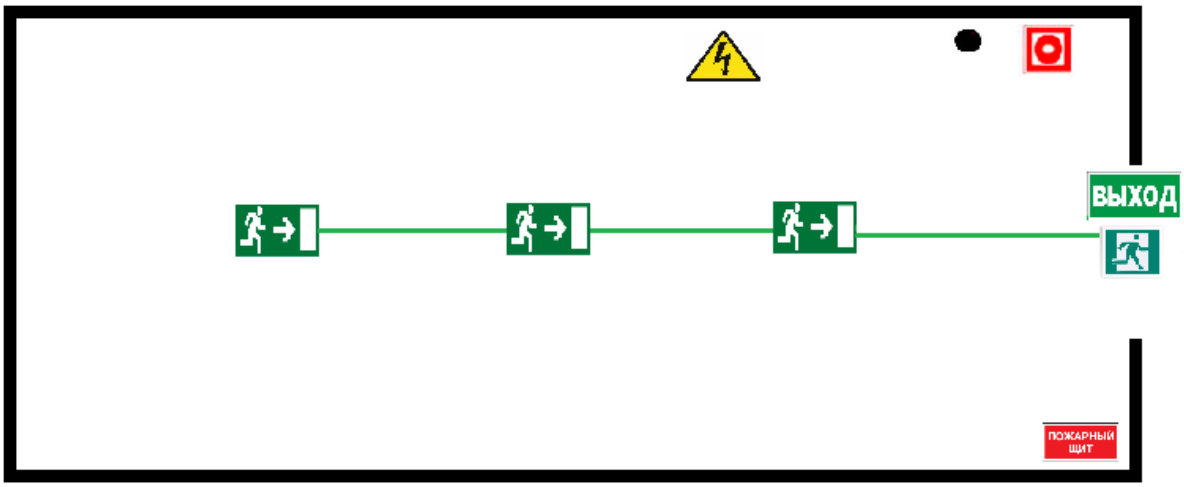

Рисунок 5 – План эвакуации ООО «Волжский водовоз»

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

– установлены необходимое количество и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;

– гарантировано беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

– организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям [7].

Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону интервал времени не превышает времени нарастания параметров опасных факторов пожара до критических значений.

Защита людей при эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы [7].

Система обеспечения эвакуации людей при пожаре включает:

– эвакуационные пути;

– эвакуационные выходы;

– аварийные выходы;

–технические средства управления эвакуацией;

– средства спасения.

Основной системой информирования и оповещения работников организации при пожаре является система оповещения и управления людей при пожаре.

СОУЭ – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации [7].

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре представлена на рисунке 6.

Рисунок 6 - Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре ООО «Волжский водовоз»

В помещении здания предусмотрена система оповещения людей о пожаре 2- го типа.

5 Охрана труда

5.1 Организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда

В настоящий момент в пожарной охране структуры ГПС ФПС, подчинённых системе МЧС РФ, во всех подразделениях действует Приказ Минтруда России от 23.12.2014 №1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы», согласно которому все действия по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров проводятся строго в соответствии с требованиями по охране труда.

Рассмотрим требования охраны труда при проведении разведки пожара.

Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации.

Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - не менее пяти человек. Газодымозащитники одного звена ГДЗС должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения единого типа с одинаковым номинальным временем защитного действия [14].

При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС:

– знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами [14];

– проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения [14];

– знает сигналы оповещения об опасности [14];

– применяет страхующие средства, исключающие падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте [14];

– не заходит без уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества [14];

–при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций [14];

–продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии) [14];

–не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии [14];

–не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон [14];

– при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против

высекания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом [14];

– не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций [14];

– не использует для спасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства [14];

– спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин [14];

– не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования. Лифты останавливаются на 1-2 этажа ниже этажа пожара [14].

5.2 Процедура обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты

У персонала ООО «Волжский водовоз» наличие средств индивидуальной защиты не предусмотрено. Личный состав подразделений, который осуществляет ликвидацию очагов возгорания, укомплектован средствами индивидуальной защиты.

Для индивидуальной защиты личного состава подразделений от тепловой радиации и воздействия механических факторов должны использоваться теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, защитная металлическая сетка с орошением, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам.

Во избежание тепловых ударов во время тушения пожара в защитных костюмах необходимо учитывать предельно допустимое время пребывания в костюмах в зависимости от типа защитного костюма, температуры окружающей среды и плотности теплового потока.

Боты и перчатки входят в комплект диэлектрических средств. Они защищают руки и ноги, и способны защитить от напряжения до 1 кВ. Резиновый диэлектрический коврик - дополнительное средство защиты, способен защитить от напряжения до 20 кВ, применяется в комплекте с ботами и перчатками. Если в воздухе критический недостаток кислорода менее 17%, то в таком случае используют самоспасатели изолирующего типа. Они полностью разграничивают окружающую среду и органы дыхания. Это более эффективные спасатели, чем фильтрующие самоспасатели. Для того чтобы защитить кожу и одежду от пламени и теплового излучения, используют специальные накидки. Их шьют из огнестойкого материала. Обычно они снабжены дополнительными элементами, позволяющими использовать их не только как защитную одежду, но и как носилки, покрывало-кошму для изоляции небольшого очага возгорания. Все средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре должны быть сертифицированы и отвечать требованиям нормативных актов.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Охрана окружающей среды – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды.

Загрязнения окружающей среды в случае возникновения пожаров ухудшают экологическое состояние среды обитания.

Материалы и вещества во время пожара сгорают не полностью и попадают в окружающую среду вместе с частичками сажи.

Перенос загрязнителей в пространстве, обеспечивают тепловые потоки, которые регулируют газообмен и развитие пожара. Развитие пожара зависит от определенных факторов, например, от скорости выгорания пожарной нагрузки, от площади пожара, от газообмена очага пожара. Данные факторы приводят к травмам, гибели людей.

Экологически опасные факторы пожара, как токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара являются отрицательными факторами для экосистем суши и водных объектов.

Огнетушащие вещества, используемые в пожаротушении, могут вызвать загрязнение окружающей среды.

Смачиватели и пенообразователи, применяемые в пожаротушении, наносят вред окружающей среде, при попадании в водоемы, ограничивают поступление кислорода.

Биологически трудно разлагаемые ПАВ приводят к гибели фитопланктона, рыб. При пожарах оказывает отрицательное воздействие на людей, флору и фауну тепловой фактор. Температура равная 70^0 С во время

пожара для человека является критической. Размер зоны теплового воздействия зависит от интенсивности теплообмена, от вида горючего.

В зоне горения и поблизости причинение вреда природной среде и технообъектам неминуемо. Повышение температуры воздуха во время пожара приводит к гибели растительности, либо заставляет представителей флоры и фауны искать новые точки обитания.

От высоты факела и направления ветра зависит дальность распространения загрязнений от пожаров. Максимальное расстояние, на которое могут передвигаться продукты горения, определяется скоростью вертикальной диффузии, предельной высотой, на которую поднимается аэрозоль, и скоростью его оседания. Чем больше отношение высоты подъема к скорости оседания аэрозоля, тем дальше он уносится. Максимальная концентрация загрязнителей от пожаров, достигается по направлению ветра на расстоянии, равноправном 10-20-кратной высоте источника

Пожар является наиболее распространенной аварийной ситуацией, при которой происходит загрязнение окружающей среды.

На крупномасштабные и глобальные биосферные процессы пожары в жилых домах, административных, производственных зданиях не оказывают влияния, опасность данных пожаров ограничивается токсическим загрязнением воздуха внутри и вблизи помещения и носит локальный характер.

Многие токсичные вещества, которые попадают в воду или в почву, накапливаются в рыбе, в птице, а потом по пищевой цепочке попадают в организм человека. Таким образом, в результате пожаров загрязнение окружающей среды может происходить опосредованно и проявляться спустя годы.

6.2 Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Обеспечение экологической безопасности является одним из приоритетных направлений деятельности предприятия.

В рамках реализации экологической политики ООО «Волжский водовоз» и в целях выполнения требований природоохранных нормативных правовых актов обеспечивается выполнение мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

К основным принципам обеспечения экологической безопасности относятся:

– соответствие деятельности предприятия требованиям природоохранного законодательства (Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ, Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.2008 № 89-ФЗ, Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 4.05.1999 № 96-ФЗ);

– необходимость проведения анализа воздействия деятельности организации на окружающую среду и использование результатов анализа при принятии решений с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду;

– профессиональная переподготовка персонала в области охраны окружающей среды;

– доступность и открытость информации о деятельности организации в области охраны окружающей среды.

В организации ООО «Волжский водовоз» проводятся следующие мероприятия для реализации принципов обеспечения экологической безопасности:

– соблюдение установленных нормативов допустимого воздействия на компоненты окружающей природной среды;

– контроль за состоянием компонентов окружающей природной среды в зоне влияния предприятия;

– подготовка предложений по снижению негативного воздействия на окружающую природную среду.

На рисунке 7 представлена схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

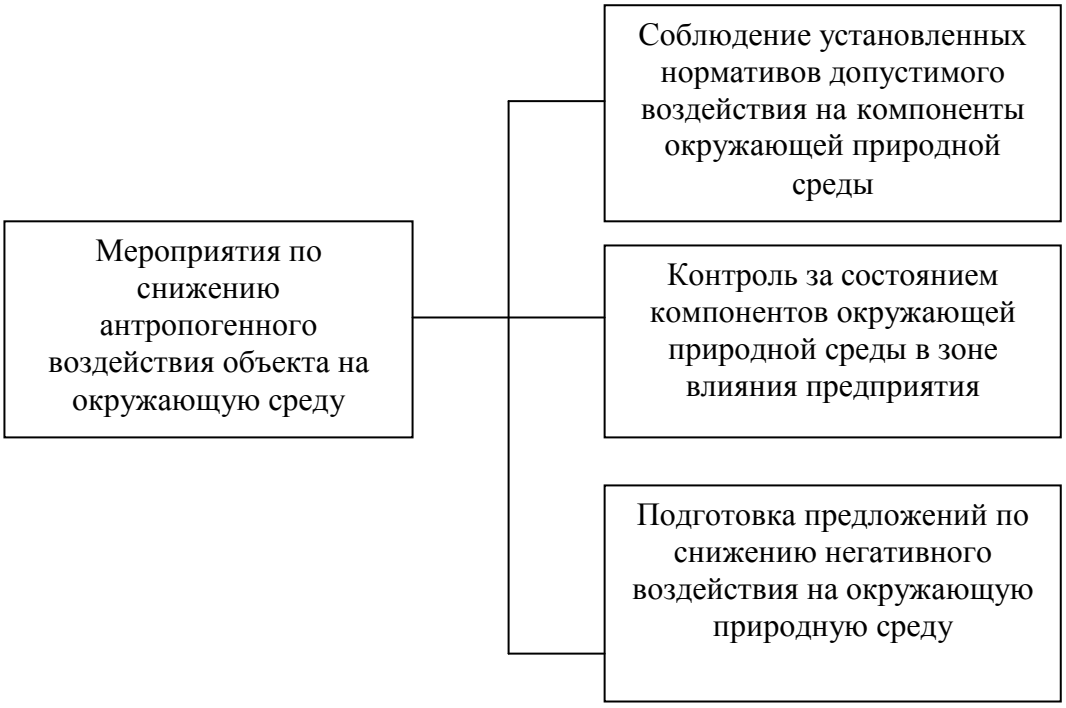

Рисунок 7 – Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Проанализировав комплекс мер противопожарных мероприятий в здании ООО «Волжский водовоз», пришли к выводу разработки плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ООО «Волжский водовоз» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ООО «Волжский водовоз» на 2019-2020 год

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
1.	Издать приказ о назначении лица, ответственного за пожарную безопасность, об установлении противопожарного режима		Декабрь 2019	
2.	Проведение противопожарного инструктажа работников		Постоянно, Вводный при приёме на работу, не реже 1 раза в полугодие	
3.	Техническое обслуживание огнетушителей (осмотр, ремонт, перезарядка, испытания)		Ежегодно	
4.	Контроль за соблюдением противопожарного режима		Постоянно	
5.	Организовать мероприятия по отработке плана эвакуации на случай пожара		2 раза в год	

Рассчитаем интегральный экономический эффект от автоматической установки пожаротушения.

Данные о затратах на монтаж автоматической установки пожаротушения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Смета затрат на монтаж автоматической установки пожаротушения в здании ООО «Волжский водовоз»

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	25 000
Стоимость оборудования	15 000
Материалы и комплектующие	10 000
Итого:	50 000

В таблице 4 представлены исходные данные для расчёта интегрального экономического эффекта для монтажа автоматической установки пожаротушения.

Таблица 4 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение показателя	
			1(до реализации мероприятий	1(до реализации мероприятий
Общая площадь	$м^2$	F	70	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	$Руб/м^2$	$C_т$	1680	
Стоимость поврежденных частей здания	$руб/м^2$	$C_к$	3360	
Вероятность возникновения пожара	$1/м^2$ в год	J	$9{,}4\times10^{-6}$	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	$м^2$	$F_{пож}$	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	$м^2$	$F^*_{пож}$	-	3,9

Продолжение таблицы 4

Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения		$F''_{пож}$		
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p_1	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p_2	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p_3	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	0,98	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_л$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость автоматических устройств тушения пожара	Руб.	К	-	15000
Норма текущего ремонта	%	Нт.р.	-	1
Норма амортизационных отчислений	%	На		
Численность работников обслуживающего персонала	чел.	Ч	1	
Заработная плата 1 работника	руб/мес	ЗПЛ	20 000	
Суммарный годовой расход огнетушащего вещества	т	W	-	30
Оптовая цена огнетушащего вещества	руб./т	Ц	-	500
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Норма дисконта		НД		0,1
Период реализации мероприятия	лет	Т		10

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{пож} = \pi \times (V_Л \times T_{СВГ})^2 = 3{,}14 \times (0{,}5 \times 15)^2 = 176{,}6\ м^2, \quad (1)$$

Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения *М(П)*

$$М(П) = М(П_1) + М(П_2) + М(П_3), \quad (2)$$

где $М(П_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения; $М(П_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров , потушенных привозными средствами пожаротушения, М(П3) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения .

При этом:

$$М(П_1) = J \times F \times C_T \times F_{пож}(1+k)p_1, \quad (3)$$

$$М(П_2) = J \times F \times (C_T \times F'_{пож} + C_k) \times 0{,}52\ (1+k)(1-p_1)p_2, \quad (4)$$

$$М(П_3) = J \times F \times (C_T \times F''_{пож} + C_k) \times (1+k) \times [1-p_1 - (1-p_1) \times p_2], \quad (5)$$

$М(П_1) = 9{,}4 \times 10^{-6} \times 70 \times 1680 \times 4\ (1+0{,}98)\ 0{,}79 = 6{,}92$ руб./год

$М(П_2) = 9{,}4 \times 10^{-6} \times 70\ (1680 \times 176{,}6 + 3360) \times 0{,}52\ (1+0{,}98) \times (1-0{,}79) 0{,}86 = 36{,}71$ руб./год

$М(П_3) = 9{,}4 \times 10^{-6} \times 70 \times (1680 \times 70 + 3360) \times (1+0{,}98) \times [1-0{,}79 - (1-0{,}79)\ 0{,}86] = 4{,}63$ руб./год

М(П1)= 6,92+36,71 + 4,63 = 48, 26 руб./год

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле:

$$М(П) = М(П_1) + М(П_2) + М(П_3) + М(П_4), \quad (6)$$

где $M(П_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения; $M(П_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров , потушенных привозными средствами пожаротушения; $M(П_3)$- математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных автоматическими установками пожаротушения; M(П4) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения.

При этом:

$$M(П_1) = J \times F \times C_T \times F_{пож}(1+k)p_1 , \quad (7)$$

$$M(П_2) = J \times F \times C_T \times F^*_{пож} \times (1+k)(1-p_1)p_3 , \quad (8)$$

$$M(П_3) = J \times F \times (C_T \times F'_{пож} + C_k) \times 0,52\,(1+k) \times [1-p_1-(1-p_1) \times p_3] \times p_2 , \quad (9)$$

$$M(П_4) = J \times F \times (C_T \times F''_{пож} + C_k) \times (1+k) \times \{1-p_1-(1-p_1) \times p_3 - [1-p_1-(1-p_1) \times p_3] \times p_2\}, \quad (10)$$

$M(П_1) = 9,4\times10^{-6} \times 70 \times 1680 \times 4\,(1+0,98)\,0,79 = 6,92$ руб./год

$M(П_2) = 9,4\times10^{-6} \times 70 \times 1680 \times 3,9 \times (1+0,98)(1-0,79)0,95 = 1,70$ руб./год

$M(П_3) = 9,4\times10^{-6} \times 70\,(1680\times176,6 + 3360) \times 0,52\,(1+0,98) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,95] \times 0,86 = 1,84$ руб./год

$M(П_4) = 9,4\times10^{-6} \times 70 \times (1680\times70 + 3360) \times (1+0,98) \times \{1-0,79-(1-0,79) \times 0,95 - [1-0,79-(1-0,79) \times 0,95] \times 0,86\} = 0,23$ руб./год

M(П2) = 6,92 + 1,70 + 1,84 + 0,23 = 10,69 руб./год

Таким образом, ожидаемые годовые потери составят:

1. При нарушениях в мерах пожарной безопасности, при отсутствии систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения:

М(П1)= 6,92+36,71 + 4,63 = 48, 26 руб./год

2. При оборудовании объекта системой автоматической пожарной сигнализации и установкой автоматического пожаротушения:

М(П2) = 6,92 + 1,70 + 1,84 + 0,23 = 10,69 руб./год

Рассчитаем эксплуатационные расходы Р на содержание автоматических систем пожаротушения

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

где А - затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

С – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб./год.

Р = 2500+260 000=262 500 руб./год

Текущие затраты:

$$C_2 = C_{Т.р.} + C_{с.о.п.} + C_{о.в.}, \qquad (12)$$

где $С_{Т.р}$ - затраты на текущий ремонт;

$С_{с.о.п}$ - затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

$С_{о.в.}$ – затраты на огнетушащее вещество.

Затраты на текущий ремонт:

$$C_{т.р.} = K_2 \cdot H_{т.р} / 100\%, \qquad (13)$$

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

$Н_{т.р.}$ – норма текущего ремонта, %.

$С_{т.р.}$ = 50000·1/100 = 500

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала:

$$C_{с.о.п.} = 12 \cdot Ч \cdot ЗПЛ, \qquad (14)$$

где Ч – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

ЗПЛ – заработная плата 1 работника, руб./мес.

$C_{с.о.п} = 12 \cdot 1 \cdot 20000 = 240000$ руб.

Затраты на огнетушащее вещество:

$$C_{о.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} \quad , \qquad (15)$$

где W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

Ц – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т;

$k_{т.з.с.р.}$ – коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов.

$$C_{о.в} = 30 \cdot 500 \cdot 1{,}3 = 19\,500 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 500+240000+19500 = 260\ \ 000 \text{ руб./год}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения:

$$A = K_2 \cdot H_a / 100\%, \qquad (16)$$

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

H_a – норма амортизации, %.

$A = 50000 \cdot 5/100 = 2500$ руб.

Рассчитаем чистый дисконтированный поток доходов по каждому году проекта и занесем данные в таблицу Денежные потоки:

$$И_t = ([М(П1) – М(П2)] – [P_2 – P_1]) \cdot 1/(1+НД)^t – (К2-К1), \qquad (17)$$

где t – год осуществления затрат;

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

М(П1), М(П2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

К1, К2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

Р1, Р2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год.

Определяем интегральный экономический эффект путем суммирования чистых дисконтированных потоков доходов по каждому году проекта из таблицы Денежные потоки:

$И = \sum^{T}_{t=0} И_t$, (18)

где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода).

$И_t$ – чистый дисконтированный поток доходов на t-году проекта.

Таблица 5 – Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	М(П1)-М(П2)	C_2-C_1	$1/(1+НД)^t$	$[М(П1)-М(П2)-(С2-С1)]*1/(1+НД)^t$	К2-К1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	37,57	260000	0,91	-236565,81	50000	-286565,81
2	37,57	260000	0,83	-215768,82	-	-215768,82
3	37,57	260000	0,75	-194971,82	-	-194971,82
4	37,57	260000	0,68	-176762,43	-	-176762,43
5	37,57	260000	0,62	-161176,71	-	-161176,71
6	37,57	260000	0,56	-145562,43	-	-145562,43
7	37,57	260000	0,51	-132580,84	-	-132580,84
8	37,57	260000	0,47	-122162,43	-	-122162,43
9	37,57	260000	0,42	-109162,43	-	-109162,43
10	37,57	260000	0,39	-101362,43	-	-101362,43

Интегральный экономический эффект составит – 1646076,15 руб. Установка автоматической установки пожаротушения не эффективна.

Заключение

В процессе выполнения бакалаврской работы были рассмотрены характеристики ООО «Волжский водовоз»: расположение, функциональное назначение, данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.

Проанализированы возможные сценарии развития пожара, и действия персонала при ликвидации пожара.

Одной из важнейших функций государства, а также составной частью обеспечения национальной безопасности Российской Федерации является обеспечение пожарной безопасности.

В пятом разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос организации работы подразделений МЧС с соблюдением правил по охране труда на пожарах, а также процедура обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны технические средства для системы пожарной безопасности в здании объекта.

Произведён расчет экономического интегрального эффекта от монтажа автоматической установки пожаротушения, по результатам которого была выявлена не эффективность применения автоматической установки пожаротушения.

Список используемых источников

1. Ветошкин А. Г. Техногенный риск и безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 198 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009261-4.

2. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т.– Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

3. Данилина Н. Е. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155. - ISBN 978-5-8259-1141-0.

4. Еременко В. Д. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. - Москва : РГУП, 2016. - 368 с. - ISBN 978-5-93916-485-6.

5. Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак ; под ред. О. Н. Русака. - Изд.17-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 704 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0284-7.

6. Каменская Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 252 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01541-4.

7. Ковалев С.А. Антология безопасности. Пожарная безопасность : учеб. пособие / [сост.: С.А. Ковалев, В.С. Кузеванов]. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. – 84 с. - ISBN 978-5-7779-2088-1.

8. Лега С.Н Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н Лега, И.Н. Тихонова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 197 с. — ISBN 2227-8397.

9. Мельников В. П. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник / В. П. Мельников. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 400 с. - ISBN 978-5-906818-13-3.

10. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 27.12.2019) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 28.02.2020).

11. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 30.04.2020).

12. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89 - ФЗ (ред. от 07.04.2020) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 30.04.2020).

13. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 4.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 26.07.2019) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/ (дата обращения: 30.04.2020).

14. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 23.12.2014 №

1100н (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 № 37203) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/ (дата обращения: 15.04.2020).

15. Сергеев В.С. Чрезвычайные ситуации и защита населения [Электронный ресурс] : терминологический словарь / В.С. Сергеев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 348 с. — ISBN 2227-8397.

16. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия [Электронный ресурс] : курс пожарно-технического минимума. Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. — Электрон. текстовые данные. — М. : ПожКнига, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-98629-059-1.

17. Собурь С.В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : справочник / С.В. Собурь. — Электрон. текстовые данные. — М. : ПожКнига, 2015. — 240 с. —ISBN 978-5-98629-068-3.

18. Фролов А.В. Управление техносферной безопасностью [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Фролов, А.С. Шевченко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2016. — 267 с. — ISBN 978-5-4365-0587-9 .

19. Штриплинг Л.О. Обеспечение экологической безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.О. Штриплинг, В.В. Баженов, Т.Н. Вдовина. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8149-2145-1.

20. Экология [Электронный ресурс] : практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 101 с. — ISBN 2227-8397.