

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Мерзляков Александр Александрович

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте офисное здание ООО «АГРАН», г. Волжский, Волгоградская область, ул. 7-я Автодорога, 10.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,
2. Прогноз развития пожара,
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
4. Организация проведения спасательных работ,
5. Средства и способы тушения пожара,
6. Требования охраны труда и техники безопасности,
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.

2. Поэтажный план объекта (по количеству этажей). Оперативно-тактическая характеристика здания.
 3. План размещения оросителей (по количеству этажей).
 4. План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).
 5. Расчет потребления системами дренажных установок.
 6. Структура объектового звена ... территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
 7. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
 8. План эвакуации.
 9. План действия персонала при возникновении пожара.
 10. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
 11. Выписка из расписания выезда.
 12. Лист по разделу «Охрана труда».
 13. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 14. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

А.В. Степаненко

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.А. Мерзляков

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Мерзлякова Александра Александровича
по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте офисное здание ООО «АГРАН», г. Волжский, Волгоградская область, ул. 7-я Автодорога, 10.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

внутреннем наряде	30.05.17			
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.В. Степаненко

(И.О. Фамилия)

А.А. Мерзляков

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В первом разделе описано представлено общие сведения об объекте, данные о пожарной нагрузке, системах противопожарной защиты и сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.

Во втором разделе дан прогноз развития пожара. Описаны возможное место возникновения пожара, пути распространения, зоны теплового облучения и задымления.

В третьем разделе описана организация тушения пожара обслуживающим персоналом до при-бытия пожарных подразделений. Представлена инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара, данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.

В четвертом разделе описана организация проведения спасательных работ, в частности эвакуации людей.

В пятом разделе описаны рекомендуемые способы тушения пожара, произведен расчет необходимого количества сил и средств. Представлена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

В шестом разделе описаны требования охраны труда для личного состава при тушении пожара. Описаны обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара.

В седьмом разделе описана организация несения службы караулом во внутреннем наряде, организация занятий с личным составом караула. Описано составление оперативных карточек пожаротушения.

В восьмом разделе описана организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.

В девятом разделе выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В десятом разделе выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа состоит из 53 страниц, 8 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	6
1.1 Общие сведения об объекте	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	6
1.3 Противопожарное водоснабжение	7
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции ...	7
2 Прогноз развития пожара	8
2.1 Возможное место возникновения пожара	8
2.2 Возможные пути распространения	8
2.3 Возможные места обрушений	8
2.4 Возможные зоны задымления	8
2.5 Возможные зоны теплового облучения	9
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	10
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	10
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта	12
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	12
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	12
4 Организация проведения спасательных работ	13
4.1 Эвакуация людей	13
5 Средства и способы тушения пожара	16
5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара	16
5.2 Расчет необходимого количества сил и средств	17
5.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны	23
6 Охрана труда	25
6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара	25

6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара	26
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	27
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.	27
7.2 Организация занятий с личным составом караула	29
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения	30
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	34
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	34
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	35
9.3 Документированная процедура проведения противопожарного инструктажа	36
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	43
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	43
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	43
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АСР - аварийно-спасательные работы

АУП - автоматическая установка пожаротушения

АЦ - автоцистерна

ГДЗС - газодымозащитная служба

ГПС - государственная пожарная служба

КТП - карточка тушения пожара

МЧС - министерство чрезвычайных ситуаций

ОП - отдел пожарного надзора

ПГ - пожарный гидрант

РФ - Российская Федерация

ПЧ - пожарная часть

РТП - руководитель тушения пожара

СИЗОД - средства индивидуальной защиты органов дыхания

ТБ - техника безопасности

ТО - техническое обслуживание

ФПС - федеральная противопожарная служба

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации в течение последних лет наблюдается тенденция к некоторому снижению количества чрезвычайных ситуаций. Однако при этом увеличиваются масштабы их последствий и ущерба от них. На территории России насчитывается более 3 тыс. объектов, которые при авариях и катастрофах могут привести к массовым поражениям людей. Из них более 2 тыс. объектов относятся к химически опасным [1].

Прямой ущерб от всех видов чрезвычайных ситуаций - свыше 100 млрд. рублей в год. Суммарный ущерб от всех видов чрезвычайных ситуаций составляет почти 3% внутреннего валового продукта страны. Ежегодно в нашей стране погибает 100 тыс. человек.

Современные условия жизни общества, халатное обращение людей с огнём - всё это способствует увеличению количества пожаров. Пожары ежегодно наносят громадный ущерб нашей стране, не только с материальной точки зрения, но и непосредственно жизням простых граждан, поэтому обеспечение пожарной безопасности является одной из наиглавнейших задач России.

Пожары происходят ежедневно на любых объектах, как промышленного назначения, так и просто в зданиях или сооружениях с массовым пребыванием людей. Конструктивные особенности каждого такого объекта являются дополнительной опасностью для людей не знакомых с планировкой.

Все эти особенности обуславливают требования к системе обеспечения пожарной безопасности, предполагающей оповещение и управление эвакуацией, использование пожарных извещателей и систем пожаротушения, которые смогут обеспечить наибольшую безопасность для людей [1-8].

В связи с этим, разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в офисных зданиях является актуальной задачей бакалаврской работы.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание было построено в 2000 году. Здание состоит из трех этажей, два входа, проникновение возможно через входные двери, окна первого этажа. Общая площадь территории, зданий (сооружений, помещений) (кв. метров: территория – 1020 кв.метров; здание – 520,0 кв.метров. Периметр: 110 м. Общий объем помещений (куб.метров): 1200 куб.метров.

Характеристики здания:

- стены и перегородки железобетонные;
- покрытие железобетонное;
- кровля - рулонная совмещенная;
- полы - положен линолеум;
- оконные проемы двойные, распашные;
- внутренняя отделка: штукатурка, побелка, окраска акриловая;
- освещение электрическое;
- отопление и водоснабжение центрально-водяное;
- фундамент железобетонные блоки.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

На первом этаже расположен 3 производственных участка, туалет, центральная щитовая, раздевалка, душевая, кабинет руководителя (один ноутбук, принтер), склад материалов.

На втором этаже расположены: 7 офисных помещений, туалет, копировальная комната.

Вентиляция естественная, проводка не требует замены. Центральная щитовая расположена на первом этаже около кабинета руководителя

Установки автоматического тушения пожара и стационарные установки отсутствуют. Здание оснащено системами пожарной сигнализации, оповещения людей при пожаре. Во всех помещениях установлены дымовые пожарные

извещатели типа ИП-212-63. Первичные средства тушения пожара: пожарные краны отсутствуют. В здании имеются огнетушители марки ОП-5.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Система противопожарного водоснабжения отсутствует. Имеется центральная система водоснабжения здания.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Установки пожаротушения, дымоудаления и подпора воздуха - отсутствуют.

Рабочее напряжение осветительной и аварийной электрической сети – 220В, силовой сети оборудования - 380 В. Электропитание отдельных помещений можно отключить в электрощите, расположенном на 2 этаже здания. Силовые линии отключаются в щитах, расположенных в помещении с оборудованием. Отключение возможно персоналом оперативной выездной бригадой «Электросервис» через дежурного диспетчера.

Система отопления: центральное, тэпло-электроцентраль.

Система вентиляции: естественная вентиляция.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Наиболее опасным и наиболее сложным местом возникновения пожара, с тактической точки зрения, являются офисные помещения. Путиями возможного распространения пожара являются горючая внутренняя отделка помещений, мебель и стен, и т.д.

«Степень угрозы людям будет высокая, вследствие воздействия опасных факторов пожара таких как сильное задымление, высокая температура, выделение при горении и тлении токсичных веществ» [1].

2.2 Возможные пути распространения

Вариант №1 При загорании в офисных помещениях. огонь будет распространяться в разные стороны вдоль стен, по покрытию пола, предметам мебели, сгораемой отделки охватив всю площадь помещения.

Линейная скорость распространения горения $V_{л} = 1,0$ м/мин.
Интенсивность подачи воды на тушение пожара: $I_{тр} = 0,1$ л/(м²с).

Вариант №2 При загорании в кабинете руководителя на первом этаже огонь будет распространяться в разные стороны вдоль стен, по покрытию пола, рабочим столам, сгораемой отделки охватив всю площадь помещения.

Линейная скорость распространения горения: $V_{л} = 1,0$ м/мин.
Интенсивность подачи воды на тушение пожара: $I_{тр} = 0,06$ л/(м²с).

2.3 Возможные места обрушений

Местами возможного обрушения строительных конструкций являются перекрытия, расположенные над зоной горения.

2.4 Возможные зоны задымления

Возможными зонами задымления будет второй этаж здания.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Возможными зонами теплового воздействия будут горящие и смежные с ними помещения.

«Быстрое распространение огня и продуктов сгорания, а также значительный рост температуры в условиях пожара создают большую опасность людям, находящимся в офисных помещениях, для которых могут быть отрезаны пути эвакуации» [2].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

1. Общие требования пожарной безопасности.

Территория объекта должна постоянно содержаться в чистоте. Отходы горючих материалов, опавшие листья и сухую траву следует регулярно убирать и вывозить с территории.

Эвакуационные проходы, тамбуры и лестницы не загромождать каким-либо оборудованием и предметами.

В период пребывания в здании людей, двери эвакуационных выходов закрывать только изнутри с помощью легко открывающихся запоров.

Двери технических помещений должны быть постоянно закрыты на замок.

«Пожарные краны должны быть оборудованы рукавами и стволами, помещенными в шкафы, которые пломбируются. Пожарный рукав должен быть присоединен к крану и стволу» [3].

Проверка работоспособности пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода должна осуществляться не реже двух раз в год (весной и осенью) с перемоткой рукавов на новую складку.

Установки пожарной автоматики должны эксплуатироваться в автоматическом режиме и круглосуточно находиться в работоспособном состоянии.

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах на высоте не более 1,5 метров, где исключено их повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.

Неисправные электросети и электрооборудование немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние.

На каждом этаже на видном месте должен быть вывешен план эвакуации

на случай возникновения пожара, утвержденный руководителем.

В коридорах и на дверях эвакуационных выходов должны быть предписывающие и указательные знаки безопасности [4].

По окончании работы сотрудники института должны тщательно осмотреть свои закрепленные помещения и закрыть их, обесточив электросеть.

Здание отвечает требованиям нормативных документов России [9-23].

2. Запрещается:

Разводить костры, сжигать мусор на территории.

Курить в помещениях.

Хранить легковоспламеняющиеся, горючие жидкости и другие легковоспламеняющиеся материалы согласно нормативным документам.

Использовать для отделки стен и потолков горючие материалы.

Снимать предусмотренные проектом двери вестибюлей, холлов, коридоров, тамбуров и лестничных клеток.

Закрывать двери эвакуационных выходов.

Оставлять без присмотра включенные в сеть электроприборы.

Проводить огневые, сварочные и другие виды пожароопасных работ в здании при наличии в помещениях людей, а также без письменного приказа.

Проводить уборку помещений с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также проводить отогревание замерших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня.

3. Действия при возникновении пожара.

Немедленно сообщить о пожаре в пожарную часть по телефону 53-25-81 или 01.

Немедленно оповестить людей о пожаре и сообщить руководству больницы.

Открыть все эвакуационные выходы и эвакуировать людей из здания.

Вынести из здания наиболее ценное имущество и документы.

Покидая помещение или здание, выключить вентиляцию, закрыть за

собой все двери и окна во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения.

Силами сотрудников приступить к тушению пожара и его локализации с помощью первичных средств пожаротушения.

Отключить электросеть и обеспечить безопасность людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Ближайшая аварийно-спасательная служба находится на расстоянии 3600 метров от объекта. К моменту прибытия сотрудников противопожарной службы, добровольная пожарная дружина организации проводит эвакуацию людей, докладывает обстановку и принятых мерах.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Имеющиеся средства связи - проводная телефонная линия. Порядок использования - звонок ответственным лицам организации и в службу противопожарной охраны [5].

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Средства индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц на объекте отсутствуют.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Здание имеет основные и эвакуационные выходы. Для каждой эвакуационной группы предусмотрен обособленный выход на улицу. На плане пути эвакуации обозначены знаком «эвакуационные выходы». Эвакуация людей, в случае пожара, на первом этапе, осуществляется обслуживающим персоналом в соответствии с планами эвакуации через главный вход и эвакуационные выходы расположенные по периметру здания.

Для эвакуации людей с антресольных и вторых этажей необходимо использовать переносные пожарные лестницы, максимальная высота зданий не превышает 7-8м.

По окончании эвакуации из здания, работники предприятия собирается с северной стороны объекта. Оказание медицинской помощи производит бригада скорой помощи.

Оповещение людей о пожаре должно осуществляться во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей путем подачи звуковых сигналов, включением световых сигналов, трансляцией речевой информации о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности.

Управление эвакуацией должно осуществляться одновременно:

- включением эвакуационного освещения и световых указателей направления эвакуации;
- обеспечением открывания всех дверей эвакуационных выходов;
- передачей по системе оповещения специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации (скопление людей в проходах и т.п.);
- трансляцией текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения.

Количество оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или

временного пребывания людей. Оповещатели не должны иметь регуляторы громкости. Подключение к сети следует осуществлять без разъемных устройств. Сигналы оповещения должны отличаться от сигналов другого назначения.

Коммуникации систем оповещения допускается проектировать совмещенными с радиотрансляционными сетями здания. Требования к электроснабжению, заземлению, занулению, выбору и прокладке сетей оповещения следует принимать по нормам для систем автоматической пожарной сигнализации.

Управление должно осуществляться из помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, где установлены пожарные приемно-контрольные приборы. 5.11 Время работы с момента ее включения должно быть рассчитано на продолжительность бесперебойной работы не менее 1 ч.

Речевые системы должны обеспечивать возможность оперативной корректировки управляющих команд в случае изменения обстановки или нарушения условий эвакуации. Для этих целей помимо трансляции записанной фонограммы следует предусматривать прямую трансляцию оповещения и управляющих команд через микрофон.

Характеристики помещений приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Характеристики помещений

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем / ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку
1	3,5	15/0	15	12	2
2	7,0	35/1	35	9	2
подвал	-2,7	0/0	20	3	2

Эвакуация детей, в случае пожара, на первом этапе, осуществляется обслуживающим персоналом в соответствии с планами эвакуации через главный вход и эвакуационные выходы расположенные по периметру здания.

Эвакуация со 2-го этажа осуществляется через эвакуационные выходы по лестничным клеткам I типа, а также по автолестницам и ручным пожарным лестницам.

Характеристики техники, применяемой для эвакуации приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Характеристики техники, применяемой для эвакуации

Наименование техники	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество выводимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-37 (53228)	37 м	-	-	2 по 30 м
АЛ-30 (131)	30 м	-	3	2 по 30 м
Ураган	43 м	ППСУ-20	1	1 30,1/60

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Рекомендуемые способы тушения пожара

При пожаре возможно [6, 7, 8]:

- наличие большого количества людей, нуждающихся в помощи, возникновение паники;
- сложность проведения спасательных работ;
- распространение огня и токсичных продуктов горения в вертикальном направлении как внутри здания, так и снаружи;
- задымление лестничных клеток и верхних этажей через шахты лифтов и другие вертикальные каналы;
- высокая температура на путях эвакуации на этажах, где возник пожар (в коридоре и лестничной клетке);
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения, особенно в верхние этажи здания;
- наличие стилобата по периметру здания и отсутствие подъездных площадок, что усложняет установку автолестниц и автоподъемников для проведения спасательных работ;
- сложность в управлении большим количеством пожарных подразделений, специальной техники, а также другими службами, участвующими в ликвидации пожара;
- необходимость применения специальных технических средств для проведения спасательных работ и ликвидации пожара.

При ведении действий по тушению пожара необходимо [9, 10, 11, 12]:

- выяснить места нахождения людей, выбрать кратчайшие пути и способы их спасения, принять меры к предотвращению паники (установить плакаты, сделать сообщение по громкоговорящей связи и т.д.);
- определить пути продвижения к очагу пожара, его размеры и вероятные направления распространения;
- определить возможность использования автоподъемников, автолестниц и других средств, для спасения людей (ручные пожарные лестницы, полотна,

пневмоустройства и т.д.);

- выяснить у администрации места расположения уникального и наиболее ценного оборудования, степень угрозы ему от огня и дыма, необходимость, порядок, очередность и выполнение мероприятий по его защите и эвакуации;

- установить возможность использования стационарных систем тушения и удаления дыма;

- определить необходимое количество сил и средств, для ликвидации горения, спасания людей и эвакуации имущества.

5.2 Расчет необходимого количества сил и средств

Вариант № 1:

- возгорание у стены зала ($19,15 \times 21$ м);

- огнетушащее вещество – вода;

- интенсивность подачи воды – $0,1 \text{ л}/(\text{с} \times \text{м}^2)$;

- линейная скорость распространения пожара – $1,0 \text{ м}/\text{мин}$.

Время от момента возникновения пожара до сообщения $T_{д/с} = 4 \text{ мин}$.

Время следования $T_{с/л} = 4 \text{ мин}$.

Время боевого развертывания $T_{б/р} = 2 \text{ мин}$, $T_{св.р.} = 10 \text{ мин}$. На момент ввода стволов 1-ым подразделением (ПЧ-2). Ч+10: К месту пожара прибывают три отделения ПЧ-2. Отделение ПЧ-2 звеном ГДЗС проводит разведку пожара совместно с боевым развертыванием, второе отделение ПЧ-2 установлено на ПГ, третье отделение ПЧ-2 проводит эвакуацию людей звеном ГДЗС

Путь пройденный огнем за 10 мин.

$$L_{10} = 0.5 \cdot V_{л} \cdot T = 0.5 \cdot 1.0 \cdot 10 = 5 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где линейная скорость распространения огня – $1,0 \text{ м}/\text{мин}$.

Площадь пожара к вводу стволов 1-ым прибывшим подразделением:

$$S_{п} = 1/2 \pi \cdot L^2 = 1/2 \cdot 3.14 \cdot 5^2 = 39.25 \text{ м}^2, \quad (5.2)$$

Расчет площади тушения. $S_{т} = S_{п} = 39,25 \text{ м}^2$.

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{тр. т} = S_{т} \cdot I = 39.25 \cdot 0.1 = 3.9 \text{ л}/\text{с}, \quad (5.3)$$

где I - интенсивность подачи воды на тушение – 0,1 л/(м²с).

Определяем требуемый расход воды на защитные действия:

На защитные действия принимаем 1 ств. «Б» с расходом воды $Q_{тр.з.} = 3,5$ л/с, на охлаждение и защиты соседнего помещения, конструкций. Расчет количества стволов для тушения пожара.

$$N_{ств} = \frac{Q_{тр}}{q_{ств}} = \frac{3,9}{3,5} = 2 \text{ ствола "Б"}, \quad (5.4)$$

где $N_{ств}$ - количество стволов;

$Q_{тр}$ - производительность ствола, л/с.

Определяем требуемый расход воды на тушение и защитные действия:

$$Q_{тр. общ.} = Q_{тр. т.} + Q_{тр. з.} = 3,9 + 3,5 = 7,4 \text{ л/с}, \quad (5.5)$$

Определяем общий фактический расход воды: Учитывая тактические возможности отделений на АЦ, то первые прибывшие подразделения ПЧ-2 сможет подать 2 ствол «Б» зв. ГДЗС на тушение.

$$Q_{ф.} = N_{ств. т.} \cdot q_{ств.} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ л/с}, \quad (5.6)$$

Учитывая тактические возможности отделений на АЦ, то первые прибывшие подразделения ПЧ-2 сможет подать 2 ствол «Б» зв. ГДЗС на тушение.

$$Q_{ф.} = N_{ств. т.} \cdot q_{ств.} = 2 \cdot 3,5 = 7,5 \text{ л/с}, \quad (5.7)$$

Определяем соответствие условию локализации: $Q_{ф.} < Q_{тр.}, = >$ условие не соблюдено.

На момент ввода стволов 2-ым подразделением (ОП1ПЧ-3):

Ч+12: К месту пожара прибывает отделение ОП1 ПЧ-3. Отделение ОП1 ПЧ-3 подает ствол «Б» звеном ГДЗС тушение пожара. Второе отделение ПЧ-2 установлено на ПГ, проложена магистральная линия. Завершается эвакуация людей

Путь пройденный огнем за 12мин.

$$L_{12} = 0,5 \cdot V_{л.} \cdot T_{ств} = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 12 = 6 \text{ м}, \quad (5.8)$$

где линейная скорость распространения огня – 1,0 м/мин.

Площадь пожара к вводу стволов 2-ым прибывшим подразделением:

$$S_{\text{п}} = 1/2\pi \cdot L^2 = 1/2 \cdot 3.14 \cdot 6^2 = 56,52 \text{ м}^2, \quad (5.9)$$

Расчет площади тушения.

$$S_{\text{т}} = S_{\text{п}} = 56,52 \text{ м}^2 \quad (5.10)$$

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{\text{тр. т}} = S_{\text{т}} \cdot I = 56,52 \cdot 0.1 = 5,6 \text{ л/с}, \quad (5.11)$$

где I- интенсивность подачи воды на тушение – 0,1 л/(м²с).

Определяем требуемый расход воды на защитные действия. На защитные действия принимаем 1 ств. «Б» с расходом воды $Q_{\text{тр.з.}} = 3,5 \text{ л/с}$, на охлаждение и защиты соседнего помещения, конструкций.

Расчет количества стволов для тушения пожара.

$$N_{\text{ств}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{q_{\text{ств}}} = \frac{5,6}{3,5} = 2 \text{ ствола "Б"}, \quad (5.12)$$

Определяем требуемый расход воды на тушение и защитные действия:

$$Q_{\text{тр. общ.}} = Q_{\text{тр. т.}} + Q_{\text{тр. з.}} = 5,6 + 3,5 = 9,1 \text{ л/с}, \quad (5.13)$$

Определяем общий фактический расход воды. Учитывая тактические возможности отделений на АЦ, то прибывшие подразделения ПЧ-2 и ОП1 ПЧЗ смогут подать 3 ствол «Б» зв. ГДЗС на тушение и защиту.

$$Q_{\text{ф.}} = N_{\text{ств. т.}} \cdot q_{\text{ств.}} = 3 \cdot 3,5 = 10,5 \text{ л/с}, \quad (5.14)$$

Определяем соответствие условию локализации:

$Q_{\text{ф.}} > Q_{\text{тр.}}$, = > условие соблюдено

В случае неудовлетворительного водоснабжения определяем количество АЦ для подвоза:

$$N_{\text{ац}} = \frac{2 \cdot T_{\text{сл}} + T_{\text{зап}}}{T_{\text{расх}}} + 1 = \frac{(2 \cdot 0,51 + 1,33)}{1,8} + 1 = 3 \text{ шт} \quad (5.15)$$

где $N_{\text{ац}}$ – количество автоцистерн одинакового объёма для подвоза воды,

$T_{\text{сл}}$ – время следования автоцистерны от места пожара к водоисточнику или наоборот, мин

$T_{\text{зап}}$ – время заправки автоцистерны водой, мин

$T_{\text{расх}}$ – время расхода воды из автоцистерны на пожаре, мин 1 – минимальный резерв автоцистерн (исходя из конкретных обстоятельств на

пожаре данный резерв может быть большим).

$$T_{сл} = L \cdot \frac{60}{V_{дв}} = 0,3 \cdot \frac{60}{35} = 0,51 \text{ мин} \quad (5.16)$$

$$T_{зап} = \frac{V_{ц}}{Q_{н}} \cdot 60 = \frac{3200}{40} \cdot 60 = 1,33 \text{ мин} \quad (5.17)$$

$$T_{расх} = \frac{V_{ц}}{Q_{ф}} \cdot 60 = \frac{3200}{29,6} \cdot 60 = 1,8 \text{ мин} \quad (5.18)$$

Определяем предельное расстояние подачи огнетушащих веществ:

$$L_{пред} = ((N_{нас} - (N_{раз} + Z_{мест} + Z_{ств}))/S \cdot Q^2) \cdot \left(\frac{20}{1,2}\right) =$$
$$\left((90 - \frac{45+3+0}{0,015} \cdot 212) \cdot 20 = 127 \text{ м} \quad (5.19)$$

Определяем требуемую численность личного состава.

$$N_{лс} = N_{зв.гздс} \cdot 3 + N_{рез.гздс} \cdot 3 + N_{пб} + N_{раз} \cdot 1 + N_{связи} =$$
$$= 3 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 3 + 1 \cdot 1 + 0 = 16 \text{ чел.} \quad (5.20)$$

Определяем численность отделений.

$$N_{отд} = \frac{N_{лс}}{4} = \frac{16}{4} = 4 \text{ отделения} \quad (5.21)$$

Всего на тушение пожара требуется 4 оперативных отделений на пожарных автоцистернах. Вывод: исходя из вышеприведенных расчетов на тушение пожара в зале культурно-развлекательного центра необходимо привлекать силы и средства для организации пожаротушения и бесперебойного водоснабжения по вызову № 1.

Вариант № 2 (пожар в кабинете):

- возгорание в углу помещения (6,1 × 3,9 м);
- огнетушащее вещество – вода;
- интенсивность подачи воды – 0,06 л/(с × м²);
- линейная скорость распространения пожара – 1,0 м/мин.

Время от возникновения пожара до сообщения о нем Т_{д/с} = 2 мин.

Время следования Т_{с/л} = 4 мин.

Время боевого развертывания Т_{б/р} = 2 мин, Т_{св.р.} = 8 мин.

На момент ввода стволов 1-ым подразделением (ПЧ-2). Ч+8: К месту пожара прибывают три отделения ПЧ-2. Отделение ПЧ-2 звеном ГДЗС

проводит разведку пожара совместно с боевым развертыванием, второе отделение ПЧ-2 установлено на ПГ, третье отделение ПЧ-2 проводит эвакуацию людей звеном ГДЗС.

Путь пройденный огнем за 8мин.

$$L_{10} = 0.5 \cdot V_{л} \cdot T = 0.5 \cdot 1.0 \cdot 12 = 6 \text{ м}, \quad (5.22)$$

где $V_{л} = 1,0$ м/мин - линейная скорость распространения огня.

Площадь пожара к вводу стволов 1-ым прибывшим подразделением:

$$S_{п} = 1/2\pi \cdot L^2 = 1/2 \cdot 3.14 \cdot 6^2 = 28,26 \text{ м}^2, \quad (5.23)$$

Расчет площади тушения $S_{т} = S_{п} = 28,26 \text{ м}^2$.

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{тр.т} = S_{т} \cdot I = 28,26 \cdot 0,06 = 1,7 \text{ л/с}, \quad (5.24)$$

где I - интенсивность подачи воды на тушение – $0,06$ л/(м²с).

Определяем требуемый расход воды на защитные действия. На защитные действия принимаем 1 ств. «Б» с расходом воды $Q_{тр.з.} = 3,5$ л/с, на охлаждение и защиты соседнего помещения, конструкций.

Расчет количества стволов для тушения пожара.

$$N_{ств} = \frac{Q_{тр}}{q_{ств}} = \frac{1,7}{3,5} = 1 \text{ ствол "Б"}, \quad (5.25)$$

Определяем требуемый расход воды на тушение и защитные действия:

$$Q_{тр.общ.} = Q_{тр.т.} + Q_{тр.з.} = 1,7 + 3,5 = 5,2 \text{ л/с}, \quad (5.26)$$

Определяем общий фактический расход воды. Учитывая тактические возможности отделений на АЦ, то первые прибывшие подразделения ПЧ-2 сможет подать 2 ствол «Б» зв. ГДЗС на тушение.

$$Q_{ф.} = N_{ств.т.} \cdot q_{ств.} = 2 \cdot 3,5 = 7 \text{ л/с}, \quad (5.27)$$

Определяем соответствие условию локализации. $Q_{ф.} > Q_{тр.}$, = > условие соблюдено.

Ч+12: К месту пожара прибывает отделение ОП1 ПЧ-3. Отделение ОП1 ПЧ-3 выставляется резервным звеном ГДЗС. Второе отделение ПЧ-2 установлено на ПГ, проложена магистральная линия. Завершается эвакуация людей. В случае неудовлетворительного водоснабжения определяем

количество АЦ для подвоза:

$$N_{\text{ац}} = \frac{2 \cdot T_{\text{сл}} + T_{\text{зап}}}{T_{\text{расх}}} + 1 =$$
$$(2 \cdot 0,51 + 1,33)/1,8 + 1 = 3 \text{ шт} \quad (5.28)$$

где $N_{\text{ац}}$ – количество автоцистерн одинакового объёма для подвоза воды,

$T_{\text{сл}}$ – время следования автоцистерны от места пожара к водоисточнику или наоборот, мин;

$T_{\text{зап}}$ – время заправки автоцистерны водой, мин;

$T_{\text{расх}}$ – время расхода воды из автоцистерны на пожаре, мин – минимальный резерв автоцистерн (исходя из конкретных обстоятельств на пожаре данный резерв может быть большим).

$$T_{\text{сл}} = L \cdot \frac{60}{V_{\text{дв}}} = 0,3 \cdot \frac{60}{35} = 0,51 \text{ мин} \quad (5.29)$$

$$T_{\text{зап}} = \frac{V_{\text{ц}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 60 = \frac{3200}{40} \cdot 60 = 1,33 \text{ мин} \quad (5.30)$$

$$T_{\text{расх}} = \frac{V_{\text{ц}}}{Q_{\text{ф}}} \cdot 60 = \frac{3200}{29,6} \cdot 60 = 1,8 \text{ мин} \quad (5.31)$$

Определяем предельное расстояние подачи огнетушащих веществ:

$$L_{\text{пред}} = ((N_{\text{нас}} - (N_{\text{раз}} + Z_{\text{мест}} + Z_{\text{ств}})/(S \cdot Q^2)) \cdot \left(\frac{20}{1,2}\right) =$$
$$\left(\left(90 - \frac{45+3+0}{0,015} \cdot 212\right) \cdot 20 = 127 \text{ м} \quad (5.32)$$

Определяем требуемую численность личного состава.

$$N_{\text{лс}} = N_{\text{зв.гздс}} \cdot 3 + N_{\text{рез.гздс}} \cdot 3 + N_{\text{пб}} + N_{\text{раз}} \cdot 1 + N_{\text{связи}} =$$
$$= 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 2 + 1 \cdot 1 + 3 = 15 \text{ чел.} \quad (5.33)$$

Определяем численность отделений.

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{лс}}}{4} = \frac{15}{4} = 4 \text{ отделения} \quad (5.34)$$

Всего на тушение пожара требуется 4 оперативных отделений на пожарных автоцистернах. Вывод: исходя из вышеприведенных расчетов на тушение пожара в кабинете необходимо привлекать силы и средства для организации пожаротушения и бесперебойного водоснабжения по вызову № 1.

5.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Сведения об организации тушения пожара по вариантам 1 и 2 приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 - Организация тушения пожара по варианту 1

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	$Q_{тр}$ л/с	Введено на тушение и защиту РС-50	$Q_{ф}$ л/с	Рекомендации РТП
Ч+10	В здании горит внутренняя отделка помещений, мебель $S_{п}=39,25м^2$, $S_{т}=39,25м^2$, На пожар прибыли три отделения ПЧ	7,4	2	7	1. 1-ое отделение ПЧ-2 звеном ГДЗС разведка, эвакуация людей, 1 ствол «Б» от АЦ на тушение. 2. 2-ое отделение ПЧ-2 установить на ПГ, проложить линию установить разветвление. 3. Отдать распоряжение на отключение электроэнергии 4. Объявить вызов №1БИС.
Ч+12	В здании горит внутренняя отделка помещений, мебель $S_{п} = 56,52м^2$, $S_{т}= 56,52м^2$. На пожар прибыло отделение ОП1 ПЧ.	9,1	3	10,5	1. Отделение ОП1ПЧ-3 установить с правой стороны здания. Звеном ГДЗС 1 ствол «Б» на тушение. 2. Организовать посты безопасности. 3. Организовать эвакуацию ценностей. 4. Уточнить расположение ближайших источников воды.

Таблица 5.2 - Организация тушения пожара по варианту 2

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено на тушение и защиту РС-50	Q _ф л/с	Рекомендации РТП
Ч+8	<p>В кабинете директора горит внутренняя отделка помещений, мебель $S_{п} = 28,26\text{м}^2$, $S_{т} = 28,26\text{м}^2$. На пожар прибыли три отделения ПЧ</p>	5,2	2	7,1	<p>1. 1-ое отделение ПЧ-2 звеном ГДЗС разведка, эвакуация людей, 1 ствол «Б» от АЦ на тушение. 2. 2-ое отделение ПЧ-2 установить на ПГ, проложить магистральную линию установить трехходовое разветвление. 3. Отдать распоряжение администрации объекта на отключение электроэнергии 4. Объявить вызов №1БИС.</p>
Ч+12	<p>В кабинете директора горит внутренняя отделка помещений, мебель $S_{п} = 28,26\text{м}^2$, $S_{т} = 28,26\text{м}^2$. На пожар прибыло отделение ОП1 ПЧ.</p>	5,2	2	7	<p>1. Отделение ОП1ПЧ выставляется резервным звеном ГДЗС 2. Организовать посты безопасности. 3. Совместно с администрацией объекта организовать эвакуацию материальных ценностей, оборудования. 4. Уточнить расположение ближайших водоисточников.</p>

6 Охрана труда

6.1 Требования охраны труда для личного состава при тушении пожара

Для ведения работ в непригодной для дыхания среде с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) необходимо [9, 10]:

- формировать звенья газодымозащитников каждое из трех – пяти человек, включая командира звена (как правило, из одного караула), имеющих однотипные средства защиты органов дыхания;

- назначать в звеньях ГДЗС опытных командиров, проинструктировать их о мерах безопасности и режиме работы с учетом особенностей объекта, складывающейся обстановки на пожаре;

- предусмотреть необходимый резерв звеньев ГДЗС;

- при получении сообщения о происшествии в звене ГДЗС (или прекращения с ним связи);

- немедленно выслать резервное звено (звенья) ГДЗС для его поиска и оказания помощи;

- в отдельных случаях при проведении неотложных спасательных работ решением РТП состав звена может быть уменьшен до двух человек;

- при массовом спасении людей или проведении работ в небольших по площади помещениях, имеющих несложную планировку в расположенных рядом с выходом, допускается направлять в них одновременно всех газодымозащитников.

При тушении пожаров в условиях низких температур (-10°C и ниже) необходимо:

- применять на открытых пожарах и при достаточном количестве воды пожарные стволы с большим расходом, ограничивать использование перекрывных стволов и стволов-распылителей;

- принимать меры к предотвращению образования наледей на путях эвакуации людей и движения личного состава;

- прокладывать линии из прорезиненных и латексных рукавов больших диаметров, рукавные разветвления по возможности устанавливать внутри

зданий, а при наружной установке утеплять их;

- защищать соединительную арматуру рукавных линий подручными средствами, в том числе снегом;

- при подаче воды из водоемов или пожарных гидрантов сначала подать воду из насоса в свободный патрубок и только при устойчивой работе насоса подать воду в рукавную линию;

- создавать резерв сухих напорных рукавов;

- в случае уменьшения расхода воды подогревать ее в насосе, увеличивая число оборотов двигателя;

- избегать перекрытия пожарных стволов и рукавных разветвлений, не допускать выключения насосов;

- при замене и уборке пожарных рукавов, наращивания линий подачу воды не прекращать, а указанные работы проводить со стороны ствола, уменьшив напор.

6.2 Обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара

Ответственный за технику безопасности обязан [13, 14, 15]:

- провести инструктаж с участниками тушения пожара по ТБ при работе;
- пресекать нарушения ТБ участниками тушения пожара;
- отстранить от тушения пожара при грубых нарушениях ТБ;
- работы, которые происходят в задымленных помещениях проводить только в СИЗОД;

- проверить оснащенность звеньев ГДЗС;

- контролировать работу постов безопасности;

- следить за возможными обрушениями строительных конструкций;

- вызвать к месту пожара медицинскую помощь и поддерживать с ней связь;

- определить наиболее безопасные позиции ствольщиков.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.

Личный состав караула (дежурной смены) при осуществлении своей деятельности обязан [16, 17, 18]:

- добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения;
- совершенствовать профессиональные знания и навыки;
- обеспечивать сохранность имущества подразделения;
- поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны;
- соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды.

Внутренний распорядок дня караула (дежурной смены) утверждается начальником (руководителем) подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) подразделения (далее - распорядок дня).

При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:

- обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки;
- организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда;
- организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (АСР);
- обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования;

- осуществление контроля за состоянием связи в подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда подразделения;

- разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР;

- осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы.

К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами.

На вооружении караула (дежурной смены) находятся исправная пожарная и аварийно-спасательная техника, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование.

При обнаружении неисправностей пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимаются меры по их немедленной замене, ремонту неисправной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования.

В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование заменяются, а пожарная и аварийно-спасательная техника выводится из расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется диспетчер.

Решение о замене пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимается начальником (руководителем) караула (дежурной смены), пожарной или аварийно-спасательной техники - по согласованию с руководством подразделения и последующим уведомлением диспетчера.

При отсутствии или неисправности резервной пожарной техники соответствующие должностные лица подразделения (караула, дежурной смены)

ставят в известность диспетчера для принятия мер по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных объектов, расположенных в районе (подрайоне) выезда данного подразделения, за счет сил и средств других подразделений.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Начальник караула несет ответственность за качество подготовки личного состава караула и проводит занятия и мероприятия, предусмотренные планом боевой подготовки и расписанием занятий.

Как известно, главным в обучении личного состава необходимо считать подготовку к практической работе по организации боевых действий на пожаре. Именно поэтому требование обеспечения органического единства обучения и воспитания, рационального соотношения профессиональных, практических навыков и теоретических знаний является главным.

В подразделениях пожарной охраны преимущественно проводят классно-групповые и практические занятия.

На классно-групповых занятиях изучают теоретические вопросы, объясняющие принцип работы приборов, механизмов, агрегатов; тактико-технические характеристики пожарных машин. Объем знаний должен быть достаточным для понимания устройства и работы изучаемого оборудования и для практического использования его при тушении пожаров [18, 19]. При проведении классногрупповых занятий широко используется рассказ, беседа.

Рассказ представляет собой систематизированное последовательное изложение учебного материала руководителем занятий. Рассказывая, объясняют принципы и закономерности работы механизмов, сообщают данные технических характеристик и т. д.

Беседа - целенаправленный вопросно-ответный способ обучения, обеспечивающий активное участие обучаемых в учебном процессе. Этот метод применяется при закреплении и повторении ранее полученных знаний. Беседа -

более трудная форма занятий. Предлагаемые руководителем вопросы должны быть четко сформулированы, ответы на них должны быть однозначными.

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Карточки тушения пожара (КТП) составляются на все объекты, находящиеся в районе выезда подразделений, входящих в гарнизон пожарной охраны.

В целях учета и планирования работы с КТП в гарнизоне пожарной охраны разрабатывается и своевременно корректируется перечень объектов, на которые должны составляться КТП.

Перечень разрабатывается начальником местного гарнизона пожарной охраны и утверждается начальником органа местного самоуправления муниципального образования.

КТП на объекты, расположенные в районе выезда специальных подразделений Федеральной противопожарной службы (ФПС), включаются в Перечень на основании информации, представляемой соответствующими органами управления специальными подразделениями ФПС.

Перечень корректируется по мере необходимости, но не реже чем раз в год. По результатам корректировки начальником местного гарнизона пожарной охраны вносятся соответствующие изменения в Перечень (при необходимости), в случае отсутствия изменений – отметка о проделанных мероприятиях.

Выписка из Перечня направляется в пожарные подразделения местного гарнизона пожарной охраны (в части их касающейся). В пожарных подразделениях выписка из Перечня хранится на пункте связи пожарной части, при его отсутствии на центральном пункте пожарной связи, органа управления подразделениями пожарной охраны.

КТП утверждается начальником соответствующего подразделения пожарной охраны и согласовывается с руководителем (собственником) объекта.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Насосы пожарных автомобилей и мотопомп испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год) по методике, изложенной в Наставлении по технической службе ГПС. При испытании должны выполняться следующие условия [19, 20]:

- перед началом испытаний необходимо проверить, что установка насосов и монтаж трубопроводов произведен в соответствии с требованиями сопроводительной технической документации на пожарный автомобиль;

- вентили, задвижки, сливные краны водопенных коммуникаций пожарного автомобиля должны быть в исправном состоянии, легко закрываться и открываться. Проверяется исправность системы смазки уплотнителей насосов. Течи в местах соединений и органов управления не допускаются;

- частота вращения вала насосов пожарных автомобилей не должна превышать номинальную (указанную в технической документации) более чем на 5%;

- подпор во всасывающей патрубке насосов не должен превышать 4,0 кгс/см² (0,4 МПа), а для насосов с уплотнением вала пластичной набивкой 8,0 кгс/см² (0,8 МПа);

- напор на выходе из насоса пожарного автомобиля не должен быть более 11,0 кгс/см² (1,1 МПа);

- герметичность при вращающемся рабочем колесе проверяется гидравлическим давлением, создаваемым самим насосом на режиме номинальных оборотов;

- пуск насосов пожарных автомобилей и мотопомп должен производиться при полностью закрытых задвижках на напорных патрубках;

- запуск насосов пожарных машин, оборудованных газоструйной вакуумной системой, производится только после появления воды в вакуумном кране;

- при обнаружении неисправности в период проведения проверок насос пожарной машины немедленно выключается. Дальнейшие испытания проводятся после устранения неисправностей.

Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д. Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений - при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений. Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС. Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике, установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации.

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается.

При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75 град. к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр.

Автолестницы и автоподъемники. Статические испытания автолестниц производятся не реже одного раза в 3 года, а поле безопасности при проведении ТО-2. Порядок испытаний автолестниц и автоподъемников изложен в соответствии с техническим описанием и инструкцией завода-изготовителя указанной техники.

Электрифицированный ручной инструмент, приборы электроосвещения, газорезательные аппараты. Испытания электроинструмента, приборов электроосвещения и газорезательных аппаратов производятся в сроки и по программам, изложенным в технических паспортах и ведомственных технических условиях на эти изделия.

Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев. Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной веревки прикрепляют груз в 350 кг на 5 мин.

Статическое испытание спасательной веревки: спасательная веревка пропускается через блоки и замок. При этом замок должен прочно удерживать спасательную веревку. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, а удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины.

Динамическое испытание спасательной веревки: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг.

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год. Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию диаметром не менее 300 мм и застегивается на пряжку. К карабину, закрепленному на полукольце пояса, подвешивается без рывков груз 350 кг на 5 мин. (для поясов пожарных спасательных 350 кг/5 мин.).

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Горючая нагрузка является характеристикой протекания пожара и экологической обстановки. Её изменение по ряду причин требует анализа. Установлено, что средняя масса горючей нагрузки в современных офисных помещениях увеличилась с 40 до 45 кг/м², за счет изменения в ней соотношения горючих материалов [1].

В тепловом эквиваленте значение горючей нагрузки отдельных помещений квартир составляет 20,6 тыс. кДж/кг. Масса горючей нагрузки офисных помещений зависит от их площади, числа кабинетов. Выполненные исследования доказывают, что при пожарах в офисных центрах за счет выбросов и рассеивания токсичных продуктов горения в приземном слое воздуха имеет место временное ухудшение экологической обстановки локальных участков территории, что угрожает безопасности людей [2].

В этой связи представляется полезным оценить опасность воздействия токсичных продуктов горения на население. Для этого необходимо оценить размеры зон загрязнения и число людей, подвергающихся риску нахождения в экологически неблагоприятной среде.

Для прогнозирования масштабов зон загрязнения и последствий пребывания в них людей согласно принятым в подобных случаях нормам, было сделано допущение, что в большинстве пожаров метеорологические условия (степень вертикальной устойчивости воздуха, направление и скорости ветра) сохраняются приблизительно одинаковыми в течение 2-4 часов. Расчет выполнен для самых неблагоприятных условий рассеивания - в условиях штиля (0,5 м/с) и при скоростях ветра (1-3 м/с), которые чаще всего наблюдались на пожарах - в 70 % и более случаев. Оказалось, что площадь загрязнения при пожарах в жилых домах составляет около 1 % от территории города.

Для доказательства того, что заболевания пожарных обусловлены условиями труда, связанными с пребыванием в токсичной среде на пожарах

проанализированы данные медицинской статистики, в которой учтены формы заболеваний, их частота и продолжительность.

Таким образом, результаты медицинской статистики, опроса пожарных и клинических исследований подтверждают риск воздействия токсичной обстановки на пожарах в жилых домах для здоровья пожарных. Степень опасности определяется прямым риском (смертью, острым отравлением, травматизмом) и скрытым, проявляющимся через значительный промежуток времени, а также возможно и в следующих поколениях в виде заболеваний [25-33].

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Снижение воздействия пожара на окружающую среду достигается увеличением эффективности средств пожаротушения. С этой целью предлагается использовать следующий способ тушения пожара [24].

При появлении очага пожара в помещении здания срабатывает автоматическая система на введение в зону очага огнетушащей жидкости посредством стационарных пожаротушающих систем (спринклерная или дренчерная). Подача жидкости производится до полной локализации пожара. После срабатывания автоматики на подачу жидкости в помещении, где имеется очаг пожара, размещают и включают в работу напольно-всасывающим механизм. При этом в помещении, где пожар, размещается только заборное устройство механизма (насос с шлангами находятся в другом помещении). Накопившаяся на полу помещения огнетушащая жидкость собирается и направляется в резервуар или в пожаротушающий трубопровод для повторного ее использования. Как вариант напольно-всасывающий механизм может сам производить распыление собираемой жидкости.

Если тушение пожара осуществляется мобильными техническими средствами (пожарная машина, пожарный вертолет и др.), то огнетушащая жидкость подается, например, через оконный проем. После начала подачи

огнетушащей жидкости через оконный проем размещают на полу помещения заборное устройство напольно-всасывающего механизма и включают его в работу. В качестве насоса для устройства может быть использован пожарный центробежный всасывающий насос типа ПЦНМ или тип ПН-110Б или ПН-40УВ, у которых имеется всасывающий патрубок. Всасывающий пожарный патрубок может иметь круглую форму или в виде щелевого заборного устройства прямолинейной или круговой формы и фильтр (сетка), который предотвращает попадание в патрубок крупных или инородных частиц или предметов. Для защиты от температуры всасывающий патрубок с шлангом имеют специальную защиту из термоизолирующих материалов. Как известно, температура внизу всегда меньше температуры верхних слоев, поэтому термоизоляция обеспечит нормальную работу всасывающего патрубка. Заборное щелевое устройство контактирует нижней частью с полом, вследствие чего происходит лучший забор огнетушащей использованной жидкости.

Эффективность предложенного способа заключается в следующем. Первое - производится пополнение огнетушащей жидкостью системы пожаротушения, что очень важно при локализации очагов пожара, т.к. всегда при тушении пожара не хватает объема жидкости и в особенности в мобильных пожаротушащих средствах. На практике для тушения пожара принимают участие несколько мобильных машин (обычно они по очереди производят тушение, а машина, израсходовавшая огнетушащую жидкость, отправляется на заправку).

9.3 Документированная процедура проведения противопожарного инструктажа

Действия по процедуре проведения противопожарных инструктажей представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Действия по процедуре проведения противопожарных инструктажей

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Вводный противопожарный инструктаж	1. Прием новых работников на работу в организацию. 2. Прием сезонных работников. 3. Сотрудники, командированные в организацию. 4. Обучающиеся, прибывшие на производственное обучение или практику. 5. Категории работников не предусмотренных пунктами 1-4 по решению руководителя организации	Директор организации	1. Директор организации 2. Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность.	В процессе оформления приема на работу	1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций. 2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".	Документ учета проведения вводного противопожарного инструктажа

Продолжение таблицы 9.1

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Первичный противопожарный инструктаж	1. Прием новых работников на работу в организацию. 2. Прием сезонных работников. 3. Сотрудники, командированные в организацию. 4. Обучающиеся, прибывшие на производственное обучение или практику. 5. Специалисты строительного профиля. 6. Категории работников не предусмотренных пунктами 1-5 по решению руководителя.	Директор организации	Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность в каждом структурном подразделении и предприятия.	После оформления приема на работу	1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций. 2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".	Документ учета проведения первичного противопожарного инструктажа

Продолжение таблицы 9.1

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Повторный противопожарный инструктаж	1. Прием на работу нового сотрудника. 2. Перевод сотрудника из одного подразделения предприятия в другое. 3. Предоставление нового вида работы сотруднику. 4. Прием командированного в организацию работника. 5. Прием сезонных работников. 6. Прием специалистов строительного профиля. 7. Прием обучающихся, прибывших на производственное обучение или практику.	Директор организации	Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность в каждом структурном подразделении предприятия.	В заданный отрезок времени	1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций. 2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".	Документ учета проведения повторного противопожарного инструктажа

Продолжение таблицы 9.1

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Внеплановый противопожарный инструктаж	<p>1. Введение в действие новых или изменении ранее разработанных правил, норм, инструкций по пожарной безопасности, иных документов, содержащих требования пожарной безопасности.</p> <p>2. Изменение технологического процесса производства, замене или модернизации оборудования, инструментов, исходного сырья, материалов, а также изменении других факторов, влияющих на противопожарное состояние объекта</p>	Директор организации	<p>1. Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность в каждом структурном подразделении и предприятия.</p> <p>2. Руководитель работ, имеющий необходимую подготовку</p>	После возникновения опасной ситуации или чрезвычайном происшествии	<p>1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций.</p> <p>2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".</p>	Документ учета проведения внепланового противопожарного инструктажа

Продолжение таблицы 9.1

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Внеплановый противопожарный инструктаж	<p>3. Нарушение работниками организации требований пожарной безопасности, которые могли привести или привели к пожару.</p> <p>4. При изучении мер пожарной безопасности по требованию органов государственного пожарного надзора при выявлении ими недостаточных знаний у работников организации.</p> <p>5. Перерывы в работе более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 календарных дней.</p>	Директор организации	<p>1. Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность в каждом структурном подразделении и предприятия.</p> <p>2. Руководитель работ, имеющий необходимую подготовку</p>	После возникновения опасной ситуации или чрезвычайном происшествии	<p>1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций.</p> <p>2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".</p>	Документ учета проведения внепланового противопожарного инструктажа

Продолжение таблицы 9.1

Вид инструктажа	Основание ¹	Ответственный ²	Исполнитель ³	Сроки ⁴	Документ на входе (документы, необходимые для проведения инструктажа) ⁵	Документ на выходе (документы, оформляемые в результате проведения инструктажа) ⁶
Целевой противопожарный инструктаж	1. Разовые работы, связанные с повышенной пожарной опасностью. 2. Ликвидация последствий аварий, стихийных бедствий. 3. Производство работ, на которые оформляется наряд-допуск, при огневых работах. 4. Проведение экскурсий в организации. 5. Организация мероприятий с обучающимися. 6. Подготовка в организации мероприятий с массовым пребыванием людей.	Директор организации	1. Сотрудник, ответственный за пожарную безопасность в каждом структурном подразделении и предприятия. 2. Руководитель работ, имеющий необходимую подготовку	В процессе проверки знаний	1. Методические рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций. 2. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций".	Документ учета проведения целевого противопожарного инструктажа

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации приведен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Офисное здание	Установка автоматической установки тушения пожаров и противопожарных дверей	Обеспечение пожарной безопасности	01.06.2017	Администрация, бухгалтерия, инженер по ПБ	Выполнено

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Исходные данные для расчета потерь при возникновении пожара представлены в таблицах 10.2 и 10.3.

Таблица 10.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	123000
Стоимость оборудования	2020000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	2250000

Таблица 10.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	2200	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	966000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _K	25000	8000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,0×10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	3	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F [*] _{пож}	-	1,7
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	-	K	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v _л	0,5	
Время свободного горения	мин	V _{свг}	10	

Стоимость оборудования	Руб.	К	-	244300
------------------------	------	---	---	--------

Продолжение таблицы 10.3

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{ов}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{ов}$	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Площадь пожара определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F_{\text{пож}} = n \left(v_{\text{л св.г}} \right)^2 = 3,14 \left(0,5 \times 10 \right)^2 = 78,5 \text{ м}^2 \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M_{\Pi} = M_{\Pi 1} + M_{\Pi 2} \quad (10.2)$$

где $M_{\Pi 1}$, $M_{\Pi 2}$, $M_{\Pi 3}$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами

пожаротушения;

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_T F_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1 + k) (1 - p_1) p_2; \quad (10.4)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2200 \cdot 966000 \cdot 3 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 41064 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

$$M \Pi_2 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2200 \cdot (966000 \cdot 78,5 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,86 = 127734 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

Для 2-го варианта:

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

$$M \Pi = M \Pi_1 + M(\Pi_3) \quad (10.5)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения.

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_T F_{\text{пож}}^* (1 + k) (1 - p_1) p_3 \quad (10.7)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2200 \cdot 966000 \cdot 3 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 41064 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

$$M \Pi_3 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2200 \cdot 966000 \cdot 1,7 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 5876 \text{ руб/год} \cdot \cdot$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M \Pi_1 = 41064 + 127734 = 168798 \text{ руб/год}$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M \Pi_1 = 41064 + 5876 = 46940 \text{ руб/год}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект И при норме дисконта 10%.

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / C_2 - C_1 / (1 + НД)^t - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

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

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

C_2 и C_1 - эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{кр} + C_{тр} + C_{соп} + C_{ов} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot \frac{N_{ам}}{100}, \quad (10.10)$$

$$C_{ам} = 244300 \cdot \frac{1}{100} = 2443 \text{ руб}$$

где $N_{ам}$ – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{ов}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{ов}$) и оптовой цены ($\Pi_{ов}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с.} = 1,3$).

$$C_{ов} = W_{ов} \cdot \Pi_{ов} \cdot k_{трзс}, \quad (10.11)$$

$$C_{ов} = 60 \cdot 1000 \cdot 1,3 = 78000 \text{ руб},$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{им}, \quad (10.12)$$

$$C_{эл} = 0,8 \cdot 0,12 \cdot 0,84 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб},$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{им}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Таблица 10.4 - Распределение денежных потоков

Год осуществления	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)] / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам
1	121858,0	80467,0	0,91	37665,8	244300	-206634,2
2	121858,0	80467,0	0,83	34354,5	-	34354,5
3	121858,0	80467,0	0,75	31043,3	-	31043,3
4	121858,0	80467,0	0,68	28145,9	-	28145,9
5	121858,0	80467,0	0,62	25662,4	-	25662,4
6	121858,0	80467,0	0,56	23179,0	-	23179,0
7	121858,0	80467,0	0,51	21109,4	-	21109,4
8	121858,0	80467,0	0,47	19453,8	-	19453,8
9	121858,0	80467,0	0,42	17384,2	-	17384,2
10	121858,0	80467,0	0,39	16142,5	-	16142,5
11	121858,0	80467,0	0,35	14486,9	-	14486,9
12	121858,0	80467,0	0,32	13245,1	-	13245,1
13	121858,0	80467,0	0,29	12003,4	-	12003,4
14	121858,0	80467,0	0,26	10761,7	-	10761,7
15	121858,0	80467,0	0,24	9933,8	-	9933,8
16	121858,0	80467,0	0,22	9106,0	-	9106,0
17	121858,0	80467,0	0,20	8278,2	-	8278,2
18	121858,0	80467,0	0,18	7450,4	-	7450,4
19	121858,0	80467,0	0,16	6622,6	-	6622,6
20	121858,0	80467,0	0,15	6208,7	-	6208,7

Интегральный экономический эффект составит 827820,00 руб. Установка АУПТ целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте офисное здание ООО «АГРАН», г. Волжский, Волгоградская область, ул. 7-я Автодорога, 10.

В первом разделе описано представлены общие сведения об объекте, данные о пожарной нагрузке, системах противопожарной защиты.

Во втором разделе дан прогноз развития пожара. Описаны возможное место возникновения пожара.

В третьем разделе описана организация тушения пожара обслуживающим персоналом до пр-бытия пожарных подразделений.

В четвертом разделе описана организация проведения спасательных работ, в частности эвакуации людей.

В пятом разделе описаны рекомендуемые способы тушения пожара, произведен расчет необходимого количества сил и средств. Представлена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

В шестом разделе описаны требования охраны труда для личного состава при тушении пожара. Описаны обязанности ответственного за организацию техники безопасности личного состава при тушении пожара.

В седьмом разделе описана организация несения службы караулом во внутреннем наряде, организация занятий с личным составом караула.

В восьмом разделе описана организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.

В девятом разделе выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Описаны предлагаемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

В десятом разделе выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Баратов А. Н. Пожарная безопасность : учеб. пособие для техн. вузов [Текст] / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - Москва : АСВ, 1997. - 170 с.
- 2 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]. В 2 кн. Кн. 1 / А. Н. Баратов [и др.]. - Москва : Химия, 1990. - 496 с
- 3 Клубань В. С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса : учебник [Текст] / В. С. Клубань, А. П. Петров, В. С. Рябиков. - Москва : Стройиздат, 1987. - 477 с.
- 4 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.
- 5 СП 3.13130.2009 Свод правил «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173).
- 6 Семехин Ю. Г. Пожар : Способы и средства пожаротушения [Текст] / Ю. Г. Семехин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 91 с.
- 7 Афанасьев С. В. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]: учеб. пособие / С. В. Афанасьев. - Самара : СНЦ РАН, 2015. - 521 с.
- 8 Пожарная безопасность : учеб. для студентов вузов [Текст] / под ред. Л. А. Михайлова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 223 с.
- 9 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст]: Введ. 01.07.1982 г. / МВД СССР. - Изд. офиц. - Москва : ГУП ЦПП, 2001.
- 10 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. [Текст] Введ. 01.07.1992 г. / Госстандарт СССР. - Изд. офиц. - Москва : Стандартиформ, 2006.
- 11 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]: введ. 01.01.98. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001.
- 12 Пожарная безопасность зданий и сооружений : сб. стандартов по испытаниям строительных материалов и конструкций (к СНиП 21-01-97) [Текст]/ Госстрой России. - Москва : ГУП ЦПП, 2000.

13 СП 232.1311500.2015. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст] / Утвержден приказом МЧС России 03.07.2015 N 341.

14 Федеральный закон от 22 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Введ. 05.01.1995 г. [Текст]/ Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст.3649. - Изд. офиц. - Москва, 1994.

15 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» . Введ. 22.07.2008 г. [Текст]/ Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579 . - Изд. офиц. - Москва, 2008.

16 Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390. Введ. 25.04.2012 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации, N 19, 07.05.2012, ст.2415. - Изд. офиц. - Москва : 2012.

17 Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» . Введ. 01.07.2003 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации (часть I), N 52, 30.12.2002, ст. 5140. - Изд. офиц. - Москва, 2003.

18 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» . Введ. 24.02.2009 г. [Текст] / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

19 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [Текст]. Введ. 01.05.2009 г. / ФГУ ВНИИПО МЧС России. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

20 Постановление Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 года «О федеральном государственном пожарном надзоре» . Введ. 01.05.2012 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации, N 17, 23.04.2012, ст.1964. - Изд. офиц. - Москва, 2012.

21. Приказ МЧС России от 25 марта 2009 года № 182 «Об утверждении свода правил «Определение категорий зданий и наружных установок по

взрывопожарной и пожарной опасности» [Текст] . Введ. 25.03.2009 г. / МЧС России. - - Москва, 2009.

22 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Текст] . Введ. 24.02.2009 г. / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

23 Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник [Текст]. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.

24 Патент RU 2470684. Способ тушения пожара в зданиях и сооружениях с закрытыми объемами [Текст]. Автор: Гомонай М.В. Опубликовано: 21.03.2003.

25 Alle, B.J.M. Risk analysis and risk policy in the Netherlands and the EEC [Текст] // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 1991. - V. 4(1). - P. 58-64.

26 Morris, M. Quantification of escalation effects in offshore quantitative risk assessment [Текст]/ M. Morris, A. Miles, J. Cooper // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 1994. - V. 7(4). - P. 337-344.

27 Wolski, A. Accommodating perceptions of risk in performance based building fire safety code development [Текст] / A. Wolski, N. Dembsey, B. Meacham // Fire Safety Journal. 2000. - V. 34(3). - P. 297-309.

28 Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants [Текст] / J. Tixier et al. // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2002. -V. 15. -P. 291-303.

29 Beerens, H. The use of generic failure frequencies in QRA: The quality and use of failure frequencies and how to bring them upto-date [Текст] / H. Beerens, J. Post // Journal of Hazardous Materials. 2006. - V. 130. - P. 265-270.

30 Taveau, J. Risk assessment and land use planning regulations in France following the AZF disaster [Текст] // Journal of Loss Prevention in the Process Industries.2010. V. 23(6). - P. 813-823.

31 Hauptmanns, U. The impact of differences in reliability data on the results of probabilistic safety analyses [Текст] // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2011. V. 24(3). - P. 274-280.

32 Creedy, G. Quantitative risk assessment: How realistic are those frequency assumptions [Текст] // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2011. - V. 24(3).-P. 203-207.

33 Keeley, D. Management of the UK HSE failure rate and event data [Текст] / D. Kee-ley, S. Turner, P. Harper // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. -2011.-V. 24(3).-P. 237-241.