

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте Бизнес Центр «Европа» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

СТУДЕНТ	Д.В. Романов	
	<hr/>	<hr/>
	<i>(И. О. Фамилия)</i>	<i>(личная подпись)</i>
РУКОВОДИТЕЛЬ	С.А. Хлопушин	
	<hr/>	<hr/>
	<i>(И. О. Фамилия)</i>	<i>(личная подпись)</i>
НОРМОКОНТРОЛЬ	Т. А. Варенцова	
	<hr/>	<hr/>
	<i>(И.О. Фамилия)</i>	<i>(личная подпись)</i>

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д. п. н., профессор Л. Н. Горина

(ученая степень, звание, инициалы, фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016 г.

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)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Дмитрий Владимирович Романов

1. Тема «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте Бизнес Центр «Европа» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016
7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:
 - 1) План тушения пожара;
 - 2) План внутреннего распорядка;
 - 3) Устав пожарной безопасности.
4. Содержание бакалаврской работы:
 - 1) Оперативно-тактическая характеристика объекта;
 - 2) Прогноз развития пожара;
 - 3) Действия обслуживающего персонала до прибытия пожарных подразделений
 - 4) Организация проведения спасательных работ;

- 5) Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны;
- 6) Рекомендации должностным лицам;
- 7) Организация взаимодействия подразделений со службами;
- 8) Экологический раздел;
- 9) Экономическая оценка;
- 10) Требования охраны труда и техники безопасности;

Заключение

Список использованных источников

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Генеральный план расположения объекта на местности;
 2. Выписка из расписания выезда;
 3. Схема расстановки сил и средств при 1 варианте тушения пожара;
 4. Схема расстановки сил и средств при 2 варианте тушения пожара;
 5. Совмещённый график подачи огнетушащих веществ по площади пожара;
 6. Схема взаимодействия подразделений со службами жизнеобеспечения;
 7. Обзор состояния пожарной безопасности;
 8. Лист по разделу «Охрана труда».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - Т.А. Варенцова.

Руководитель бакалаврской работы

	_____	С.А. Хлопушин
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению	_____	Д.В. Романов
	(подпись)	(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)

« ____ » _____ 20 ____ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Дмитрия Владимировича Романова

По теме: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте Бизнес Центр «Европа» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.16-19.03.16	19.03.16	Выполнено	
Введение	20.03.16-21.03.16	21.03.16	Выполнено	
Оперативно-тактическая характеристика объекта	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
Графическая часть	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
Прогноз развития пожара	16.04.16-21.05.16	21.05.16	Выполнено	
Организация тушения пожара	22.05.16-24.05.16	24.05.16	Выполнено	

обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений				
Организация проведения спасательных работ	24.05.16-25.05.16	25.05.16	Выполнено	
Требования охраны труда и техники безопасности	26.05.16-27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16-29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованных источников	30.05.16-02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

С.А. Хлопушин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Д.В. Романов

(И.О. Фамилия)

Аннотация

Тема дипломной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте Бизнес Центр «Европа» и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара».

Пояснительная записка на «60» листах, из них «13» таблиц, использовано литературных источников в количестве «30».

В выпускной квалификационной работе дана характеристика объекта Бизнес Центр «Европа», расположенного по адресу Самарская область, г. Тольятти, улица Ворошилова, 17. Рассмотрена необходимость разработки документов предварительного плана действий - ПТП. Произведено выполнение подсчета необходимого количества пожарных расчетов для локализации пожаров по двум вариантам его развития. Проведен интегральный экономический эффект от автоматической установки тушения пожаров.

Сделаны выводы и даны предложения по тушению возможного пожара на объекте Бизнес Центр «Европа».

Содержание

Введение	7
Основная часть	10
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.	10
1.1. Общие сведения об объекте (расположение, въезды выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации)	10
1.2. Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	15
1.3. Противопожарное водоснабжение.	16
1.4. Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.	16
2. Прогноз развития пожара	18
2.1. Возможное место возникновения пожара.	18
2.2. Возможные пути распространения.	19
2.3. Возможные места обрушений.	19
2.4. Возможные зоны задымления.	19
2.5. Возможные зоны теплового облучения.	19
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.	20
3.1. Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара.	20
3.2. Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.	22
3.3. Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.	22
3.4. Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.	22
4. Организация проведения спасательных работ	23
4.1. Эвакуация людей.	23
5. Средства и способы тушения пожара.	25
6. Требования охраны труда и техники безопасности.	50

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.	51
7.1. Организация работы караула на пожарах, учениях, с учётом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.	51
7.2. Организация занятий с личным составом караула.	52
7.3. Составление оперативных карточек пожаротушения.	52
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.	53
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.	54
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	55
Заключение	59
Список использованных источников	60

Введение

Бизнес-центр – современная структурированная система, включающая в свой состав ряд офисных помещений, как правило, арендуемых. Данная система призвана поддерживать предпринимательскую деятельность.

Существует целый ряд критериев для классификации объектов коммерческой недвижимости как то наличие подземного паркинга, соотношение входной группы и общих зон к полезным площадям бизнес-центра, месторасположение (удаленность от метро, нахождение в престижной части города).

Сегодня в РФ сформированная рыночная экономика способствует развитию и росту предпринимательской деятельности, происходит это во всех сферах человеческой деятельности.

Предпринимательская деятельность в наше время занимает огромную ступень в реализации функций всех сфер экономики. Региональная политика оказывает большое внимание развитию бизнес-центров, появляются целые сети данных зданий, развивается инфраструктура. Комплексы развивающиеся бизнес-центров оказывают кадровую, экономическую помощь субъектам РФ.

В связи с быстрым развитием этих зданий меняется городская инфраструктура, рыночные отношения, а также архитектурный облик городов. Таким образом, есть необходимость создания разработки всех видов инженерной документации по различным видам степеням безопасности. В зданиях бизнес-центров могут располагаться десятки различных офисных помещений, что создает реальную угрозу возникновения пожаров.

Актуальность данной темы высока и по статистическим данным административные здания занимают следующую ступень после жилых зданий и складских помещений при возникновении пожара.

Основная часть

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание БЦ «Европа» находится по адресу: г. Тольятти Автозаводский район, 15 квартал, ул. Ворошилова 17.

Здание 5 этажное, 2 степени огнестойкости, размер в плане 50х35 м, высота 15 м, общая площадь 6714 м². Наружные стены – кирпичные толщиной 0,37 м (REI 90). Внутренние перегородки - кирпичные. Перекрытия – железобетонные (REI 150). Полы – железобетонные. Кровля – плоская рулонная на битумной мастике. Расстояние от ближайшей ПСЧ до объекта 2,5 км.

Первый этаж здания занимают магазин, офисные помещения, ночной клуб и банный комплекс. Остальные этажи со 2-5 занимают офисные помещения.

Имеется система АПС - выведена на пост охраны.

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 4.1

Освещение электрическое, отопление центральное водяное, вентиляция естественная.

Отключение эл. энергии производится на 1-ом этаже, или от ТП с северной стороны в 10 м (службой ОАО Электросеть).

- Пожарная нагрузка помещений: 20-30 кг/ м².
- Технологических процессов на объекте нет.
- Взрывоопасных производственных цехов нет.
- Вещества и материалы, обращающиеся в производстве: нет.
- Аварийно-химически опасные вещества отсутствуют.

Все строительные конструкции предусмотрены классом пожарной опасности К0 с пределами огнестойкости, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Предел огнестойкости элементов конструкций

Все конструкционные части здания	Предел огнестойкости
Несущие элементы (стены)	R 90
Наружные ненесущие стены	E 15
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц	REI 90 R 60
Противопожарные преграды: - перегородки 1-го типа - перекрытие 3-го типа	EI 45 REI 45

Сосуды под давлением на объекте отсутствуют!



Рисунок 1.1 - Вид здания (западная сторона)



Рисунок 1.2 – Вид объекта (южная сторона)



Рисунок 1.3 – Вид объекта (северная сторона)



Рисунок 1.4 - Вид объекта (восточная сторона)

Таблица 2- Оперативно-тактическая характеристика здания

Габариты здания	Конструкционные части				Степень огнестойкости	Информация о входах в здание	Лестничные клетки	Система энергетики			АПС, АУПТ
	Стены	Перекрытие	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети	Место отключения	Отопление	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
50x35	Кирпичные	Ж/б плиты	Кирпичные	Плоская на битумной мастике	II степени огнестойкости	С 1-го этажа имеется 3 выхода наружу	Железобетонные	220 В	Электрощитовая на 1-ом этаже возле поста охраны	Центральное водяное	Все помещения защищены АПС и АУПТ

1.2. Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.

Так как в данном здании бизнес-центра нет веществ и материалов, обращающихся в производстве, нет АХОВ радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах), нет необходимости разработки мер защиты в данной ситуации.

Система противопожарной защиты.

АУПС оборудованы все помещения. В качестве центральной станции системы пожарной сигнализации применяется прибор приемо-контрольный (ППКП) «Рубеж». Все тревожные извещения о пожаре отображаются на нем же. Также установлены пожарные дымовые извещатели ИП 535-28. Система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей (СОУЭ) имеется. По этажам размещены извещатели пожарные ручные ИПР-513-10.

Электропитание прибора обеспечено по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены медным проводом распределительный щит.

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнено от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

При помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 2-го типа происходит оповещение людей в здании.

В качестве системы оповещения при пожаре применены речевые оповещатели «АС-10», световые указатели «Выход».

Таблица 3 - Наличие и характеристика установок пожаротушения

№ п/п	Помещения с АУПТ	Вид установки	Наличие автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
1	2	3	4	5
	все помещения	спринклерная	-	-

1.3. Противопожарное водоснабжение.

Таблица 4 - Наружное водоснабжение

№ п/п	Расположение ПГ	Характеристика водопровода	Давление в сети (атм)	Удаленность от объекта (м)	Расход сети л/сек
1	2	3	4	5	6
1	ПГ-41 с западной стороны здания Ворошилова 17	К-200	4 атм	40	130

Таблица 5 - Внутреннее водоснабжение

Место установки	Количество ПК	Расход л/сек	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4
1 этаж	3	2,5	-
2 этаж	3	2,5	-
3 этаж	3	2,5	-
4 этаж	3	2,5	-
5 этаж	3	2,5	-

1.4. Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.

Электроснабжение: Наружное электроснабжение осуществляется кабельными линиями от РУ-0,4 кВ ТП с северной стороны в 10 м, отключение производится сотрудниками ОАО «Электросеть».

Мощность – 60 кВт, Напряжение – 380 В, Категория электроснабжения

– III

Внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

Отопление: Теплоснабжение помещений осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С.

В административных помещениях система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные ГОСТ 3267-85. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашиваются масляной краской.

Вентиляция: Вентиляция в здании приточно-вытяжная естественного типа. Над технологическим оборудованием столовой установлены местные вытяжки.

2. Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Пожар возможен на любом этаже в любом помещении здания. Местами наиболее вероятного возникновения пожара могут являться следующие помещения: электрощитовая, офисы.

За наихудший вариант принимаем возникновение пожара на 5 этаже в офисе (Вариант 1) из-за возможности распространения пожара в разных направлениях, горение дерева, пластмассы и бумаги сопровождается плотным задымлением и высоким температурным режимом.

Также исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки наиболее вероятным местом возникновения пожара является офис на 5 этаже в результате короткого замыкания электрооборудования (Вариант 2).

Характеристика помещений (Вариант №1):

Офис 5 этаж – пожарная нагрузка состоит из различных предметов электроники, стульев, столов, различных материалов обшивки помещения, пластика.

Кирпичные стены, где предел огнестойкости более 45 мин.

Железобетонные перекрытия, где предел огнестойкости более 45 мин,
Пластиковые перегородки, габаритные размеры $7 \times 9 = 63 \text{ м}^2$.

Характеристика помещений (Вариант №2):

Офис 5 этаж – пожарная нагрузка состоит из различных предметов электроники, стульев, столов, различных материалов обшивки помещения, пластика.

Кирпичные стены, где предел огнестойкости более 45 мин.

Железобетонные перекрытия, где предел огнестойкости более 45 мин,
Пластиковые перегородки, габаритные размеры $7 \times 9 = 63 \text{ м}^2$.

2.2. Возможные пути распространения.

По горючей отделке помещений, через вентиляционные шахты, оконные проёмы, кровлю.

1 Вариант: кровлю, соседние помещения. 2 Вариант: кровлю, соседние помещения.

2.3. Возможные места обрушений.

Обрушение возможно в местах перекрытий, лестничных проемов и кровли там, где наблюдается интенсивное действие повышенной температуры вследствие пожара на нижележащем этаже.

2.4. Возможные зоны задымления.

Задымленными будут те зоны, которые наиболее приближены или смежны с помещениями возникновения пожара.

2.5. Возможные зоны теплового облучения.

Зоны теплового облучения могут являться места излучения пламени и конвектирующих воздушных потоков.

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1. Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.

Каждый работник объекта при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) ОБЯЗАН:

- позвонить в пожарную охрану по телефону 01 или 24-50-01, назвать адрес, место возникновения загорания или задымления, а также свои данные и иные сведения, влияющие на успешный исход тушения и ликвидации загорания;
- подать сигнал пожарной тревоги при помощи ручного пожарного извещателя;
- поставить в известность руководителя и охрану объекта;
- принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя;
- эвакуировать людей с территории бизнес-центра на безопасное расстояние, руководствуясь действующему плану эвакуации;
- эвакуировать материальные ценности на безопасное расстояние;
- при необходимости отключить электроэнергию;
- принять меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- организовать встречу пожарных подразделений.

Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, ОБЯЗАНО:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей и работников объекта;
- собрать весь постоянный персонал и определить действия для каждого;
- руководить проведением эвакуации людей;
- позвонить в другие службы жизнеобеспечения, если они необходимы;

- осуществить встречу пожарным подразделениям и показать самый удобный короткий путь к горящему зданию;

- по прибытии пожарного подразделения проинформировать РТП об эвакуации людей, характеристиках здания, расположения помещений возможных специфических особенностях деятельности или возникновения загорания.

Назначение и порядок применения первичных средств пожаротушения

- ОУ – огнетушитель углекислотный предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

- При пожаре - поднести огнетушитель к месту пожара, выдернуть чеку, направить раструб на очаг пожара, нажать на рычаг.

- Соблюдать осторожность при обращении с раструбом, так как при тушении температура на его поверхности понижается до минус 60-70°С.

- ОП(з) - огнетушитель порошковый закачного типа предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

- При пожаре - поднести огнетушитель к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, отвести до упора рукоятку запуска от головки огнетушителя и, направив гибкий шланг на очаг, нажать на рычаг пистолета-распылителя.

5. Табель пожарного расчета

Таблица 6 - Табель пожарного расчета ДПД

Пожарный расчет, номер	Должностная функция	Индивидуальное действие в момент возникновения загорания
1	охрана	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Электрик	Организует обесточивание здания
3	персонал	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
4	Персонал	Организует эвакуацию людей.
5	Персонал	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

3.2. Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийно-спасательные службы на объекте отсутствуют.

3.3. Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

О возникновении пожара в бизнес-центре производится автоматическое оповещение посетителей по внутреннему оповещению и по громкоговорящей связи из помещения администраторов, а также производится немедленный вызов пожарной охраны по телефону.

Доведение сигналов о чрезвычайной ситуации, находящихся на территории бизнес-центра, является передача речевой информации по каналам радиовещания, по радиотрансляционным сетям и сетям связи.

В помещении диспетчерской имеется перечень телефонов для вызовов правоохранительных органов, спасательных и аварийных служб.

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

СИЗОД у сотрудников объекта отсутствуют. Участники тушения пожара обеспечены СИЗ согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД л/с пожарной охраны, участвующего в тушении.

4. Организация проведения аварийно-спасательных работ

4.1. Эвакуация людей

Таблица 7- Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

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	Наличие лифтов
1 этаж	-	30-100/1	30-100/1	20	3	-
2 этаж	-	30-100/0	30-100/0	65	3	+
3 этаж	-	30-100/0	30-100/0	72	3	+
4 этаж	-	30-100/0	30-100/0	70	3	+
5 этаж	-	30-100/0	30-100/0	76	3	+

Физическое состояние людей: удовлетворительное, способны передвигаться и принимать решения самостоятельно.

Таблица 8 - Эвакуация людей

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых
АЛ-30(131)	86 ПСЧ	30 м	-	3
АЛ-30(131)	11 ПСЧ	30 м	-	3
КП-30	11 ПСЧ	30 м	-	-
АЛ-30(131)	13 ПСЧ	30 м	-	3

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется учителями, а также обслуживающим персоналом, через эвакуационные выходы по лестничной клетке. Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные пожарные лестницы, а также автолестницы.

Всего выходов: 3 (с первого этажа)

Порядок проведения спасательных работ

Виды аварийно-спасательных работ, проводимых на объекте:

- поиск пострадавших, их эвакуация их непригодной для дыхания среды;

- эвакуация людей из помещений, где произошел обвал или затруднен выход;

- оказание пострадавшим, нуждающимся в первой помощи при пожаре;
- эвакуация людей и материальных ценностей на безопасное расстояние.

При проведении спасательных работ необходимо:

- организовывать разведку на месте возникновения пожара;
- оперативно давать оценку сложившейся ситуации;
- проводить подготовку мест для расположения и размещения пожарной техники и оборудования;

- обесточить электрифицированные части здания или здание полностью, также при газифицированной прокладке коммуникаций – перекрыть трубы;

- проводить поиск людей, находящихся на верхних этажах здания;
- сотрудники ГПС или уполномоченные лица обязаны работать в СИЗОД, обеспечивая соблюдение правил ТБ и ОТ.

5. Средства и способы тушения пожара

Целесообразнее применять в данном случае в качестве средства тушения пожара – воду.

Что касается, способа тушения – тушение и охлаждение сплошными водяными струями, которые создаются с помощью ручных стволов, подаваемых от АЦ, установленных на ПГ.

Таблица 9 - Выписка из расписания выезда подразделений пожарной охраны

Номер вызова	Прибывающие пожарные расчеты	Сколько и какие ПА прибывают	Количество л/с/количество звеньев	Удаленность от 13 ПСЧ	Время следования, мин.	Количество огнетушащих веществ	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПСЧ-11	2 АЦ-40 1 АЛ-30	8/2 1/0	3,0	3,5	6000	380
2	ПСЧ-69	1 АЦ-40	4/1	3,3	4	2500	150
2	ПСЧ-81	1 АЦ-40	4/1	4,2	5	2500	150
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	5,1	7	3000	150
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	5,1	7	3000	150
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40	4/1	10,0	13,5	3000	150
2	ПСЧ-86	АЛ-30	1/0	10,0	13,5	-	-
2	ПСЧ-86	АГ	1/0	10,0	13,5	-	-
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	13	17,5	3000	150
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	15	20	3000	150

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
2	МУ АСС	2 АСА	8/2	15,5	20,5	-	-
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40	4/1	16	21,5	3000	150
	Итого:	10 АЦ-40 2 АЛ-30 1 АГ 2 АСА	51/12			29000	1820
3	Цех №35	1 АЦ-40	4/1	36	48	2500	150
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	31	41,5	2500	150
3	9 СПЧ по ТКП	1 АЦ-40	5/1	70	93	3200	200
	Итого:	13 АЦ-40 2 АЛ-30 1 АГ 2 АСА	64/15			37200	2320
4	ПЧ-71	1 АЦ-40	4/1	90	120	6000	3600
4	ПЧ-8	1 АЦ-40	4/1	90	120	6000	180
	Итого:	15 АЦ-40 2 АЛ-30 2 АСА 1 АГ	71/17			49200	6100
АСР	МУ АСС	2 АСА	8/2	10	13	-	-
	13 ПСЧ	1 АСМ	2/0	15,5	20	-	-
	9 СПЧ по ТКП	1 ПСП 1 АСО	8/0 2/0	90	120	-	-
	Итого:	1 АСО 1 ПСП 2 АСА 1 АСМ	91/19			49200	6100

Вариант №1

(Пожар возник в офисе на 5 этаже из-за короткого замыкания электропроводки. Время суток - день.)

Характеристика помещений (Вариант №1):

Кирпичные стены, где предел огнестойкости более 45 мин.

Железобетонные перекрытия, где предел огнестойкости более 45 мин,
Пластиковые перегородки, габаритные размеры 7х9= 63 м².

Офис 5 этаж – пожарная нагрузка состоит из различных предметов
электроники, стульев, столов, различных материалов обшивки помещения,
пластика.

$V_L = 1 \text{ м/мин}$ - линейная скорость;

$J_{Tp} = 0,15 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - требуемая интенсивность

Расчет сил и средств

Расчет сил и средств для первого прибывшего подразделения

Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{cb} + T_{cl} + T_{bp} \quad (5.1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 3,5 + 3 = 8,5 \text{ мин}$$

где T_{dc} - время до сообщения;

$T_{dc} = 1$ мин. - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 2,5}{45} = 3,3 \approx 3,5 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

T_{cb} - время сбора и выезда;

T_{cl} - время следования;

T_{bp} - время боевого развертывания

$L = 2,5 \text{ км}$ - расстояние от 11 ПСЧ до объекта

$V_{cl} = 45 \text{ км/ч}$ - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и
средств первым прибывшим подразделением (11 ПСЧ)

так как $T_{CB} < 10 \text{ мин}$;

$$L = R = 0,5 \times V_L \times T_1; \quad (5.3)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 8,5 = 4,25 = 4,5 \text{ м}^2$$

L-путь пройденный огнем

$V_L = 1 \text{ м/мин}$;

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{\text{п}} = \pi R^2/4; \quad (5.4)$$

$$S_{\text{п}} = 3,14 \times 4,5^2/4 = 15,8 = 16 \text{ м}^2$$

где $R = L = 4,5 \text{ м}$;

Исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

так как $R > h$, то

$$S_{\text{т}} = 0,25\pi h(2R - h) = 4 \times 4 = 16 \text{ м}^2 \quad (5.5)$$

где: $R = 4,5 \text{ м}$

$h_{\text{т}} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения ручными стволами.

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тп}}}{q_{\text{Ст.Б}}}; \quad (5.6)$$

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{16 \times 0,15}{3,7} = 0,6 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

где: $J_{\text{тп}} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{\text{Ст.Б}} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - производительность одного ствола РСК-50;

следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 5 этаж- спасание и защита смежных помещений 1 звено ГДЗС (3чел);
- 4 этаж - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- кровля - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- 5 этаж тушение 1 звено ГДЗС (3чел);

Проверка всех помещений и дымоудаление 2 звена ГДЗС (6чел);

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 6 звеньев ГДЗС.

Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Ст.Б}^T \times q_{Ст.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с};$$

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 11 ПСЧ в составе 2АЦ-40 сможет подать всего 2 ствола РСК-50 в составе 2 звеньев ГДЗС с общим расходом 7,4 л\с (что меньше требуемого расхода равного 14,8 л\с) и так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то введенных сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет локализации на момент прибытия 75 ПСЧ АЦ, $t_{сл1}=9$ мин.

Определение времени локализации пожара:

$$T_{лок} = T_{\delta c} + T_{сб} + T_{сл1} + T_{бр}; \quad T_{св}=1+1+7+3=12 \quad (5.8)$$

где: $\tau_{\delta c}=1$ мин - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 6,7}{45} = 8,9 \approx 9 \text{ мин}; \quad (5.9)$$

$L = 6,7 \text{ км}$ - расстояние от 75 ПСЧ до объекта

$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$ - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (75 ПСЧ)

$$L=R=0,5*V_{л}*10+ V_{л} (T_{св}-10); \quad (5.10)$$

$$L = 0,5*1*10+1(12-10) = 7$$

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{п} = \pi R^2/4; \quad S_{п} = 3,14 \times 7^2/4 = 15,8 = 38,4 = 39 \text{ м}^2 \quad (5.11)$$

где: $R = L = 7 \text{ м}$;

исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

так как $R > h$,

$$S_{т} > S_{т} = 0,25\pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7 - 5) = 4 \times 9 = 36 \text{ м}^2 \quad (5.12)$$

где $R = 7 \text{ м}$

$h_{т} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения ручными стволами.

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{Тр}}{q_{См.Б}}; \quad (5.13)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{36 \times 0,15}{3,7} = 1,45 = 2 \text{ ствола РСК-50 или (1 ствол РС-70)}$$

где: $J_{Тр} = 0,15 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л/с}$ - производительность одного ствола РСК-50;

Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту смежных помещений требуется 3 ствола РСК-50;

Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 5 этаж - спасание и защита смежных помещений 1 звено ГДЗС (3чел);
- 4 этаж - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- кровля - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- 5 этаж тушение 1 звено ГДЗС (3чел);

Проверка всех помещений и дымоудаление 2 звена ГДЗС (6чел);

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара требуется 6 звеньев ГДЗС. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Cm.б}^T \times q_{Cm.б} + N_{Cm.а}^T \times q_{Cm.а} = 3 \times 3,7 + 1 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.14)$$

Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с};$$

так как условие соблюдается, считаем, что объект водой обеспечен.

Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме 1 ствол РСК-50 от АЦ:

$$N_m = Q_{\phi} / Q_H = 18,5 / 40 = 1 \text{ машина}; \quad (5.15)$$

где: Q_H - водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме.

проверяем соответствие количества ПП количеству пожарных машин:

$$N_{ПП} = 2 \text{ шт} > N_m = 1 \text{ машина};$$

таким образом, можно использовать пожарные гидранты, расположенные рядом с объектом с учётом подачи воды по избранной схеме;

Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Cnac}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Cm.}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Cв} \quad (5.16)$$

где: $N_{Cnac}^{ГДЗС}$ - спасение людей из задымленных помещений;

$N_{Ст.Б}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

N_M - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$N_{л/с} = 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 6 + 1 + 2 = 27$ чел.

Определение требуемого количества отделений:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{27}{4} = 6,7 \approx 7 \text{ отделений} \quad (5.17)$$

где: 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 3 стволов РСК-50 и 1 ствола РС-70 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара (Q фактический 18,5).

Таблица 10 - Организация тушения пожара

Время от начала называя	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} /л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС- 50	РС- 70	ПЛС	ПГС, СВП и т.п.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар на 5-ом этаже в офисе.							<p>Администрация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производит оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей. - Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями. - Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112
Ч+2	Распространение пожара по отделочным материалам. S=2 м ² .							<p>Администрация:</p> <p>Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара;</p> <p>Проводит эвакуацию транспорта от здания.</p> <p>Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, организует сбор личного состава, свободного от несения службы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.</p>

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+6	<p>Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 20$ m^2 На пожар прибыли:</p> <ul style="list-style-type: none"> - караул 11 ПСЧ в составе 2х отделений на АЦ-40, АЛ-30 (КП-30) 	18,5	2	-	-	-	7,4	<p>1. АЦ-40 2го отделения 11 ПСЧ установить на ПГ-41, проложить магистральную линию, установить разветвление у входа в здание.</p> <p>2. Узнать у администрации объекта количество и расположение оставшихся в опасной зоне;</p> <ul style="list-style-type: none"> - через администрацию и персонал объекта организовать эвакуацию людей; - назначить из обслуживающего персонала ответственного за учёт эвакуированных. <p>3. АЦ-40 1го отделения 11 ПСЧ установить у главного входа. Направить звено ГДЗС для эвакуации людей с 5 этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей на 5 этаже.</p> <p>3. Направить звено ГДЗС 2го отделения 11 ПСЧ для эвакуации людей с 4 этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту перекрытия</p> <p>4. АЛ-30 (КП-30) - установить с южной стороны здания.</p>

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+7	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 25$ м ² На пожар прибыли: - караул 69 ПСЧ в составе 1-го отделения на АЦ-40	18,5	3	-	-	-	11,1	1. Личный состав отделения 69 ПСЧ - направить звеном ГДЗС на кровлю по АЛ-30 (КП-30) для проведения спасательных работ, разведки помещений на наличие людей и подачи ствола РСК-50 на защиту кровли. 2. АЦ-40 установить в резерв.
Ч+8	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 35$ м ² На пожар прибыла: - 81 ПСЧ на АЦ-40	18,5	3	1	-	-	18,5	1. Личный состав 81 ПСЧ направить звеном ГДЗС на 5 этаж здания для подачи ствола РС-70 на тушение пожара; АЦ-40 установить в резерв. РТП создает 3 участка тушения пожара: 1. Проверка и защита помещений на 4 и 5 этажах. Приданные силы – два отделения 11 ПСЧ. 2. Защита кровли. Приданные силы – третье отделение 11 ПСЧ и отделение 69 ПСЧ. 3. Тушение пожара. Приданные силы – отделение 81 ПСЧ

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+11	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39$ м ² На пожар прибыли : - отд. 75 ПСЧ, 76 ПЧ на АЦ-40. Локализация	18,5	4	-	-	-	18,5	1. Личный состав 75 ПСЧ направить звеном ГДЗС для проверки всех помещений и дымоудаления; АЦ-40 установить в резерв. 2. Личный состав 76 ПЧ направить звеном ГДЗС для проверки всех помещений и дымоудаления; АЦ-40 установить в резерв.
Ч+13	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39$ м ² На пожар прибыли : - отд. 70 ПСЧ, 86 ПСЧ на АЦ-40. АСС-СА, АСС-ХЗА	18,5	4	-	-	-	18,5	1. АЦ-40 70 ПСЧ и 86 ПСЧ установить в резерв с западной стороны, создать резервное звено. 2. АСС-СА, АСС-ХЗА установить в резерв, создать резервное звено.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+16	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39$ м ² На пожар прибыли: АГ-12 и АЛ-30 86 ПСЧ. Ликвидация. Производится дополнительная разведка.	18,5	4	-	-	-	18,5	1. Личный состав АГ-12 86 ПСЧ; АЛ-30 установить в резерв.
Ч+25	Пожар на 5-ом этаже в офисе. На пожар прибыли: 146 ПСЧ и 13 ПСЧ на АЦ-40.	-	-	-	-	-	-	1. АЦ-40 146 ПСЧ и 13 ПСЧ установить в резерв, создать резервное звено.

Вариант №2 (Пожар возник в торговом зале на 5 этаже из-за короткого замыкания электропроводки. Время суток - день.)

Характеристика помещений (Вариант №1):

Офис 5 этаж – пожарная нагрузка состоит из различных предметов электроники, стульев, столов, различных материалов обшивки помещения,

пластика. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перегородки пластиковые, размеры в плане $7 \times 9 = 63 \text{ м}^2$.

$$V_{\text{л}} = 1 \text{ м/мин};$$

$$J_{\text{тр}} = 0,15 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$$

Расчет сил и средств

Расчет сил и средств для первого прибывшего подразделения

Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{\text{СВ}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сн}} + T_{\text{бр}}; \quad (5.18)$$

$$T_{\text{СВ}} = 1 + 1 + 3,5 + 3 = 8,5 \text{ мин}$$

где: $\tau_{\text{дс}} = 1 \text{ мин}$ - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{\text{сн}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сн}}} = \frac{60 \times 2,5}{45} = 3,3 \approx 3,5 \text{ мин}; \quad (5.19)$$

$L = 2,5 \text{ км}$ - расстояние от 11 ПСЧ до объекта

$V_{\text{сн}} = 45 \text{ км/ч}$ - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (11 ПСЧ)

так как $T_{\text{СВ}} < 10 \text{ мин}$;

$$L = R = 0,5 * V_{\text{л}} * T_1; \quad L = 0,5 \times 1 \times 8,5 = 4,25 = 4,5 \text{ м}^2 \quad (5.20)$$

L-путь пройденный огнем

$$V_{\text{л}} = 1 \text{ м/мин};$$

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{\text{п}} = \pi R^2 / 4; \quad (5.21)$$

$$S_{\text{п}} = 3,14 \times 4,5^2 / 4 = 15,8 = 16 \text{ м}^2$$

Где $R = L = 4,5 \text{ м}$;

исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

так как $R > h$, то

$$S_T = 0,25\pi h(2R - h) = 4 * 4 = 16 \text{ м}^2 \quad (5.22)$$

Где $R = 4,5 \text{ м}$

$h_T = 5 \text{ м}$ - глубина тушения ручными стволами.

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Тр}}{q_{Ст.Б}}; \quad (5.23)$$

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{16 \times 0,15}{3,7} = 0,6 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

где: $J_{Тр} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Ст.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - производительность одного ствола РСК-50;

следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент. Но так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то все силы и средства необходимо направить на выполнение данной задачи.

Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 5 этаж- спасание и защита смежных помещений 1 звено ГДЗС (3чел);
- 4 этаж - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- кровля - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);
- 5 этаж тушение 1 звено ГДЗС (3чел);

Проверка всех помещений и дымоудаление 2 звена ГДЗС (бел);

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара требуется 6 звеньев ГДЗС.

Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Ст.Б}^T \times q_{Ст.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.24)$$

Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с};$$

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 11 ПСЧ в составе 2АЦ-40 сможет подать всего 2 ствола РСК-50 в составе 2 звеньев ГДЗС с общим расходом 7,4л\с (что меньше требуемого расхода равного 14,8 л\с) и так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то введенных сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

Проведем расчет локализации на момент прибытия 75 ПСЧ АЦ, $t_{сл1}=9$ мин.

Определение времени локализации пожара:

$$T_{лок} = T_{dc} + T_{cb} + T_{сл1} + T_{бр}; \quad (5.25)$$

$$T_{cb} = 1 + 1 + 7 + 3 = 12$$

где: $\tau_{dc} = 1$ мин - т.к. здание оборудовано сигнализацией;

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 6,7}{45} = 8,9 \approx 9 \text{ мин}; \quad (5.26)$$

$L = 6,7 \text{ км}$ - расстояние от 75 ПСЧ до объекта

$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$ - т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (75 ПСЧ)

$$L = R = 0,5 \times V_{л} \times 10 + V_{л} (T_{cb} - 10); \quad (5.27)$$

$$L = 0,5 * 1 * 10 + 1(12 - 10) = 7$$

так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций, пожар будет развиваться по угловой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{\text{п}} = \pi R^2 / 4; \quad S_{\text{п}} = 3,14 \times 7^2 / 4 = 15,8 = 38,4 = 39 \text{ м}^2 \quad (5.28)$$

где: $R = L = 7 \text{ м}$;

исходя из конструктивных особенностей объекта тушение будет производиться по фронту пожара, с 1 стороны:

так как $R > h$,

$$t_o > S_{\text{т}} = 0,25 \pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7 - 5) = 4 * 9 = 36 \text{ м}^2 \quad (5.29)$$

где $R = 7 \text{ м}$

$h_{\text{т}} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения ручными стволами.

Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тп}}}{q_{\text{Ст.Б}}}; \quad (5.30)$$

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{36 \times 0,15}{3,7} = 1,45 = 2 \text{ ствола РСК-50 или (1 ствол РС-70)}$$

где: $J_{\text{тп}} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{\text{Ст.Б}} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - производительность одного ствола РСК-50;

Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания, на защиту смежных помещений потребуется 3 ствола РСК-50;

Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара:

- 5 этаж - спасание и защита смежных помещений 1 звено ГДЗС (3чел);
- 4 этаж - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);

- кровля - защита, охлаждение 1 звено ГДЗС (3чел);

- 5 этаж тушение 1 звено ГДЗС (3чел);

Проверка всех помещений и дымоудаление 2 звена ГДЗС (бел);

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 6 звеньев ГДЗС.

Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\phi} = N_{Cm.б}^T \times q_{Cm.б} + N_{Cm.a}^T \times q_{Cm.a} = 3 \times 3,7 + 1 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.31)$$

Проверка обеспеченности объекта водой:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с};$$

так как условие соблюдается, считаем, что объект водой обеспечен.

Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме 1 ствол РСК-50 от АЦ:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 18,5 / 40 = 1 \text{ машина}; \quad (5.32)$$

где: $Q_{Н}$ - водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме.

проверяем соответствие количества ПП количеству пожарных машин:

$$N_{ПП} = 2 \text{ шт} > N_{м} = 1 \text{ машина};$$

таким образом, можно использовать пожарные гидранты, расположенные рядом с объектом с учётом подачи воды по избранной схеме;

Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Cnac}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Cm.}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{м} + N_{Cв} \quad (5.33)$$

где: $N_{Cnac}^{ГДЗС}$ - спасение людей из задымленных помещений;

$N_{Cm.Б}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

$N_{м}$ - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Cв}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$$N_{л/с} = 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 6 + 1 + 2 = 27 \text{ чел.}$$

Определение требуемого количества отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{27}{4} = 6,7 \approx 7 \text{ отделений} \quad (5.34)$$

где: 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 обеспечат подачу 3 стволов РСК-50 и 1 ствола РС-70 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара (Q фактический 18,5).

Таблица 11 - Организация тушения пожара

Время от начала названия	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} /л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС- 50	РС- 70	ПЛС	ПЛС, СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар на 5-ом этаже в офисе.							Администрация: - Производит оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей. - Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями. - Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112
Ч+2	Распространен ие пожара по отделочным материалам. S=2 м ² .							Администрация: Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; Проводит эвакуацию транспорта от здания.

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+6	<p>Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 20 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - караул 11 ПСЧ в составе 2х отделений на АЦ-40, АЛ-30 (КП-30)</p>	18,5	2	-	-	-	7,4	<p>1. АЦ-40 2го отделения 11 ПСЧ установить на ПГ-41, проложить магистральную линию, установить разветвление у входа в здание. 2. Узнать у администрации объекта количество и расположение оставшихся в опасной зоне; - назначить из персонала ответственного за учёт эвакуированных. 3. АЦ-40 1го отделения 11 ПСЧ установить у главного входа. Направить звено ГДЗС для эвакуации людей с 5 этажа и подачи ствола РСК-50 на защиту эвакуационных путей на 5 этаже. 3. Направить звено ГДЗС 2го отделения 11 ПСЧ для эвакуации людей с 4 этажа</p>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+7	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 25 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - караул 69 ПСЧ в составе 1-го отделения на АЦ-40	18,5	3	-	-	-	11,1	1. Личный состав отделения 69 ПСЧ - направить звеном ГДЗС на кровлю по АЛ-30 (КП-30) для проведения спасательных работ, разведки помещений на наличие людей и подачи ствола РСК-50 на защиту кровли. 2. АЦ-40 установить в резерв.
Ч+8	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 35 \text{ м}^2$ На пожар прибыла: - 81 ПСЧ на АЦ-40	18,5	3	1	-	-	18,5	1. Личный состав 81 ПСЧ направить звеном ГДЗС на 5 этаж здания для подачи ствола РС-70 на тушение пожара; АЦ-40 установить в резерв. РТП создает 3 участка тушения пожара: 1. Проверка и защита помещений на 4 и 5 этажах. Приданные силы – два отделения 11 ПСЧ. 2. Защита кровли. Приданные силы – третье отделение 11 ПСЧ и отделение 69 ПСЧ. 3. Тушение пожара. Приданные силы – отделение 81 ПСЧ

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+11	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - отд. 75 ПСЧ, 76 ПЧ на АЦ-40. Локализация	18,5	4	-	-	-	18,5	1. Личный состав 75 ПСЧ направить звеном ГДЗС для проверки всех помещений и дымоудаления; АЦ-40 установить в резерв. 2. Личный состав 76 ПЧ направить звеном ГДЗС для проверки всех помещений и дымоудаления; АЦ-40 установить в резерв.
Ч+13	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - отд. 70 ПСЧ, 86 ПСЧ на АЦ-40. АСС-СА, АСС-ХЗА	18,5	4	-	-	-	18,5	1. АЦ-40 70 ПСЧ и 86 ПСЧ установить в резерв с западной стороны, создать резервное звено. 2. АСС-СА, АСС-ХЗА установить в резерв, создать резервное звено.
Ч+16	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{п} = 39 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: АГ-12 и АЛ-30 86 ПСЧ. Ликвидация. Производится дополнительная разведка.	18,5	4	-	-	-	18,5	1. Личный состав АГ-12 86 ПСЧ; АЛ-30 установить в резерв.

Таблица 12 - Расчетные и справочные данные

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара, линейная скорость распространения, площадь тушения, и т.п.)	Требуемый расход огнетушащих веществ, л/с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ, шт	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных, шт	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС чел/шт
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{II} = 39 \text{ м}^2$ $S_T = 36 \text{ м}^2$ $V = 1 \text{ м/мин}$	$Q_{тр} =$ 18,5 л/с	4	20 л/с	10/2	60 м	27 чел. 6 звеньев ГДЗС
2	Пожар на 5-ом этаже в офисе. $S_{II} = 39 \text{ м}^2$ $S_T = 36 \text{ м}^2$ $V = 1 \text{ м/мин}$	$Q_{тр} =$ 18,5 л/с	5	20 л/с	10/2	60 м	27 чел. 6 звеньев ГДЗС

Инструкции о порядке взаимодействия подразделений пожарной охраны со
службами жизнеобеспечения

Таблица 13 - Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации, города, населенного пункта (района), ЗАТО

№ п/п	Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица	Примечания
1	Обеспечение охраны общественного порядка на месте пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших, материальных ценностей, выявлении и задержании подозреваемых.	УМВД г.о.Тольятти	Старший оперативный группы УВД, СОГ	вызвать для осуществления оцепления проездов и ограждения места пожара
2	Принятие мер по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделений ГПС.	ОАО «Электросеть»	Старший оперативно-выездной бригады	вызвать в случае необходимости отключения подстанции
3	Оказание медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация	Станция «Скорой помощи»	Старший бригады скорой помощи	вызываются автоматически
4	Обеспечение работ по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ОАО «ТЕВИС»	Старший аварийной бригады	на усмотрение РТП

6. Требования охраны труда и техники безопасности

В соответствии с приказом 1100-Н, все участники тушения пожара-работники ГПС должны быть информированы о способах тушения объектов.

Для спасения людей сотрудник ГПС изучает методы и способы спасения, а также порядок проведения АСР, меры защиты людей от ОФП.

Спасение людей – незамедлительная и оперативная работа, в результате которой происходит выполнение основной боевой задачи. Но при этом выполняются все мероприятия под контролем РТП с выполнением правил охраны труда и техники безопасности.

При поступлении сообщения о пожаре диспетчером высылается скорая помощь. В течение работы караула на пожаре, независимо от надобности, сотрудники медицинской службы присутствуют на месте.

Сотрудники пожарной охраны обязаны оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим до приезда сотрудников медицинской службы в установленном порядке.

Сотрудники Государственной Противопожарной Службы должны контролировать обесточивание всех видов электропроводки, оповещать личный состав, который непосредственно работает с опасными напряжениями. Обо всех изменениях отключения и отсоединения электрических кабелей оперативно докладывать начальнику караула, РТП и должностным лицам в установленном порядке.

Сотрудники пожарной охраны отсоединяют электрические кабели, при выполнении работ, соблюдают правила ТБ.

Обязанности командира звена ГДЗС:

- Проверка состояния исправности всех предметов оборудующих экипировку газодымозащитника;

- Указание и контроль за местом расположения КПП и постом безопасности.

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

Разведку пожара проводят без перерывов, начиная с выезда пожарных расчетов к месту пожара до полного его тушения.

При проведении разведывательных действий должно быть сформировано звено ГДЗС, оно состоит минимум из 3-х человек, в лучшем случае это число повышают до 5. [12]

Обязанности командира звена газодымозащитной службы:

- контроль готовности звена ГДЗС к исполнению боевых действий;
- проверка наличия и исправности необходимого оборудования звена ГДЗС;
- контроль за расположением КПП и постом безопасности;
- контроль правильного проведения рабочей проверки СИЗОД;
- контроль правильности включения сотрудников в СИЗОД;
- контроль проверки давления в аппаратах и регистрация данных значений на посту;
- контроль ведения документации на посту безопасности;
- предупреждение о необходимом минимальном значении давления для выхода из задымленной среды;
- дозировка нагрузки на легочную систему во время работы;
- контроль состояния сотрудников в аппаратах СИЗОД;
- вывод звена из непригодной для дыхания среды;
- определение места выключения из СИЗОД;
- команда на выключение.

Должностные обязанности звена ГДЗС в непригодной для дыхания среды:

- движение в задымленной среде вдоль несущих стен, а также оконных блоков;

- реальная оценка конструктивных элементов, возможное направление распространение пожара;
- доклад о неисправностях элементов оборудования аппаратов СИЗОД;
- при наличии опасных, радиоактивных объектов или АХОВ в помещениях соблюдать правила ОТ и ТБ.

7.2. Организация занятий с личным составом караула

Согласно Программе подготовки личного состава, подготовка личного состава дежурных караулов – это целенаправленная деятельность должностных лиц органа управления, подразделения ГПС по обучению личного состава ГПС в период дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной готовности дежурных смен, успешного выполнения служебных, производственных задач и функциональных обязанностей. [13]

7.3. Составление карточек тушения пожара

Согласно методическим рекомендациям по составлению планов и карточек тушения пожаров, для обеспечения постоянной готовности подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных служб к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара и карточки тушения пожара.

8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы", пожарная техника, оборудование и снаряжение, состоящие на вооружении пожарных подразделений, должны обеспечивать безопасную работу и отвечать требованиям соответствующих ГОСТов и технических условий.

Запрещено эксплуатировать технику и ПТВ не соответствующую требованиям безопасности и не прошедшим испытание. [14]

Исправность пожарной техники и оборудования определяется испытанием и внешним осмотром. Внешний осмотр осуществляется ежедневно перед заступлением на дежурные сутки и после каждой работы с ПТВ и техникой лицами, за которыми по табелю она закреплена. Всё ПТВ которое подлежит испытанию, должно иметь инвентарный номер. Пожарное-техническое оборудование испытывают согласно графика испытания и перед вводом их в расчет. Периодичность испытаний изложена в технических паспортах на соответствующее ПТВ. Результаты испытаний должны заноситься в "Журнал испытания пожарно-технического вооружения".[13]

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Начальная стадия пожара в помещении соответствует периоду его развития от возгорания пожарной нагрузки до момента перехода в объемный пожар, когда горением охвачены практически все горючие материалы, находящиеся в помещении. Изучение закономерности развития пожара на начальной стадии имеет большое значение, поскольку динамика пожара в этом, обычно не контролируемый, промежуток времени обуславливает нарастание опасных факторов пожара. [2]

Изучение динамики пожара и его воздействия на строительные конструкции помещения позволяет говорить о пожаре как о явлении многофакторном. Следует выделить группу факторов, характеризующих конструкции (вид материала, тепло-физические характеристики, критическая температура, прочностные свойства, геометрические характеристики), и группу факторов, определяющих условия горения (пожарная нагрузка, геометрические характеристики помещения, состояние окружающей среды). Изменение одного или нескольких факторов заметно влияет на развитие пожара. [8]

Широкое применение полимерных строительных материалов (далее - ПСМ), оправданное с экономической точки зрения, приводит, как показывают результаты статистического анализа, к снижению уровня безопасности людей при пожарах в здании.

Наибольшую опасность для человека при пожаре представляют токсичные продукты горения и разложения. Для качественного обоснования нормативных требований по применению ПСМ в здании с точки зрения обеспечения безопасности людей, необходимо объективная оценка времени достижения предельно допустимой концентрации (далее - ПДК) токсичных газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении этих материалов в условиях пожара.

10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания, среднегодовой ущерб имеет значительные размеры. Предполагается, что введение беспроводной системы пожаротушения позволит уменьшить величину ущерба. Другими словами, можно сказать, что необходимо выявить экономическую целесообразность применения БСПТ.

Итак, рассмотрим два варианта защиты здания:

первый, без БСПТ (базовый), когда объект защищен прочими средствами противопожарной защиты;

второй, новый вариант, когда к существующей защите добавляется БСПТ.

Определение величины основных экономических показателей.

Основными показателями по каждому варианту защиты здания являются:

капитальные вложения K_1 и K_2 , руб.;

эксплуатационные расходы C_1 и C_2 , руб./год;

ущерб от пожаров U_1 и U_2 , руб./год.

Базовый вариант. Дополнительные капитальные и эксплуатационные расходы отсутствуют $K_1 = 0$, $C_1 = 0$.

Определяем среднегодовой ущерб от пожаров U . Он включает в себя прямой U_n и косвенный U_k ущербы

$$U = U_n + U_k \quad (10.1)$$

Распределение числа пожаров и ущерба по годам

Годы T_i	Число пожаров n_i	Ущерб Y_i , тыс. руб.
2011	4	192
2012	3	175
2013	2	168
2014	3	250
2015	2	950

$$y_{in} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{\left(\sum_{i=1}^n T_i\right)N} = \frac{192 + 175 + 168 + 250 + 950}{5 \cdot 40} = 8,675 \text{ тыс. руб./год} \quad (10.2)$$

Определяем косвенный ущерб Y_k

$$Y_k = Y_{y-n.p} + Y_{y.п} + Y_{п.э}, \quad (10.3)$$

где $Y_{y-n.p}$ – потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при временном простое производства; $Y_{y.п}$ – упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя производства; $Y_{п.э}$ – потери эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных и поврежденных пожаром. Так как $Y_{y-n.p}$, $Y_{y.п}$ учитываться не будут, то формула расчета будет иметь вид: $Y_k = Y_{п.э}$

Потеря эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, определяем исходя из их степени повреждение

$$Y_{п.э} = \dot{A}_i^i K_{с.к} + \dot{A}_i^{\dot{a}} K_{ч.об} \quad (10.4)$$

где $\dot{A}_i^i, \dot{A}_i^{\dot{a}}$ – соответственно нормативные коэффициента экономической эффективности капитальных вложений в основные фонды;

$\dot{A}_i^i = 0,12$ 1/год, $\dot{A}_i^a = 0,15$ 1/год; $K_{с.к.}$, $K_{ч.об}$ - соответственно средние значения ущерба от одного пожара по строительным конструкциям и оборудованию, руб.

Из анализа значений прямого ущерба установлено, что средний ущерб от одного пожара по строительным конструкциям составляет 17,5 тыс. руб., а по оборудованию 82,5 тыс. руб.

Таким образом,

$$U_{н.э} = 0,12 \cdot 17,5 + 0,15 \cdot 82,5 = 14,47 \text{ тыс. руб.}$$

Общий среднегодовой ущерб по базовому варианту составит

$$U_I = 4.595 + 14.47 = 19 \text{ тыс. руб./год.}$$

Определяем основные показатели по новому варианту. Капитальные вложения на устройство БСПТ согласно смете составляют $K_2 = 25$ тыс. руб.*. Выполним расчет эксплуатационных расходов на содержание этой установки по выражению

$$C_2 = C_{ам} + C_{тр} + C_{с.оп} + C_{о.в} + C_{эл}, \text{ руб./год.} \quad (10.5)$$

$C_{с.оп}$, $C_{о.в}$, $C_{эл}$ не учитываются при рассмотрении данной установки.

Амортизационные отчисления ВПВ составят:

$$C_{ам} = \frac{\hat{E}_2 \dot{I}_{ai}}{100} = \frac{25 \cdot 6,8}{100} = 1,7 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.6)$$

где $H_{ам} = 6,8\%$ в год – норма амортизационных отчислений для БСПТ

$$C_{тр} = \frac{\hat{E}_2 \dot{I}_{\partial.д.}}{100} = \frac{25 \cdot 4,5}{100} = 1,125 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.7)$$

где $H_{т.р} = 4,5\%$ в год – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание.

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание БСПТ

Эксплуатационные расходы на содержание БСПТ составят

$$C_2 = 1,7 + 1,125 = 2,825 \text{ тыс. руб./год.}$$

Определяем ущерб от пожара по второму варианту. Эксплуатация корпуса здания доказала, что внедрение в него БСПТ позволяет значительно сократить ущерб от пожаров. Так в среднем при пожаре уничтожается и

повреждается оборудование на сумму 11 тыс. руб., оборотных фондов на 3 тыс. руб., а здание практически не повреждается.

Тогда косвенный ущерб от одного пожара будет равен (см. формулы в первом варианте)

$$Y_k = Y_{y.np.} + Y_{y.n} + Y_{..э.n} = 0,15 \cdot 11 = 1,65 \text{ тыс. руб.} \quad (10.8)$$

$$Y_2 = Y_n + Y_k = 1,65 + 4,595 = 6,24 \text{ тыс. руб.} \quad (10.9)$$

Сопоставление вариантов и определение экономического эффекта.

Согласно действующей типовой методике лучшим вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат Π_i :

$$\Pi_i = K_i E_H + C_i + U_i, \quad (10.10)$$

где Π_i капитальные вложения на противопожарную защиту по i – му варианту, руб.; E_H – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый в целом по народному хозяйству на уровне не ниже 0,12 1/год; C_i – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту i – го варианта, руб./год; U_i – среднегодовой ущерб от пожара по i – му варианту, противопожарной защиты руб./год; i – количество вариантов ($i = 1, 2, \dots, n$).

В нашем примере имеем следующие величины основных показателей по вариантам:

I вариант $K_1 = 0$; $C_1 = 0$; $Y_1 = 19$ тыс. руб./год,

II вариант $K_2 = 25$ тыс. руб.; $E_H = 0,15$ 1/год,

$C_2 = 2,825$ тыс. руб./год; $Y_2 = 6,24$ тыс. руб./год.

I вариант $\Pi_1 = Y_{Icp} = Y_1 = 19$ тыс. руб./год,

II вариант

$$\Pi_2 = K_2 E_H + C_2 + Y_2 = 25 \cdot 0,15 + 2,825 + 6,24 = 12,815 \text{ тыс. руб./год.} \quad (10.11)$$

Приведенные затраты по II варианту меньше, чем по I варианту, следовательно применение БСПТ экономически целесообразно.

$$\Delta \Gamma = \Pi_1 - \Pi_2 = 19 - 12,815 = 6,185 \text{ тыс. руб./год.} \quad (10.12)$$

Итак, годовой экономический эффект от применения БСПТ на одном объекте составит 6,185 тыс. руб.

Заключение

В данной работе рассматривается бизнес-центр «Европа», подробно дана характеристика здания, коммуникаций и водоснабжения этого объекта. Приведены расчеты требуемых сил на тушение условного пожара и рекомендации по действию персонала и участников тушения пожара.

Также рассмотрены основы экологической безопасности, охраны труда и техника безопасности. Рассчитаны методы оценки экономической эффективности и сделаны выводы о проделанной работе. Необходимо отметить, что важнейшими задачами в данной работе считаются основы техники безопасности как для персонала, так и для участников тушения пожара.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации [Текст]. – М.: Приор, [2001?]. – 32, [1] с. ; 21 см. – 3000 экз. – ISBN 5-85572-122-3.
2. Методические рекомендации по проведению занятий по базовой подготовке с личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований [Текст] – М.: Институт риска и безопасности, 2010. – 84 с.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон №123-ФЗ [Текст]. – М.: Сибирское университетское издательство, 2010. – 144 с.
4. Аксютин, В.П. Пожарная безопасность пассажирских вагонов [Текст] / В.П. Аксютин, Н.А. Шелудько. - М.: Трансинфо, 2009. - 224 с.
5. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения [Текст]/ Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 488 с.
6. Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность в офисе [Текст] / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 120 с.
7. Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность учреждений социального обслуживания [Текст] / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 120 с.
8. Пасютина, О.В. Безопасность труда и пожарная безопасность при механической обработке металла на станках и линиях [Текст]: Учебное пособие / О.В. Пасютина. - Мн.: РИПО, 2012. - 108 с.
9. Саво, И.Л. Пожарная безопасность в детском саду [Текст] / И.Л. Саво. - СПб.: Детство Пресс, 2013. - 224 с.
10. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума [Текст] : Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012. - 480 с.
11. Долин П. А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему [Текст] . М., «Энергия», 1972 - 88 с.
12. Долин П. А. Основы техники безопасности в электрических установках [Текст]. М., «Энергия», 1970 - 336 с.

13. Духанин Ю. А., Акулин Д. Ф. Техника безопасности и противопожарная техника в машиностроении [Текст]. М., «Машиностроение», 1965 - 330 с.
14. Охрана труда. Сб. официальных материалов [Текст]. М., Профиздат, 1971 - 448 с.
15. Шербина Я. Я. Основы противопожарной техники [Текст]. Киев, «Вища школа», 1970 - 210 с.
16. Шувалов М. Г. Основы пожарного дела [Текст]. М., «Стройиздат», 1971 - 350 с.
17. Методические рекомендации по изучению пожаров от 27 февраля 2013 года - РГТЭУ [Текст] / А.Н. Плат, Москов. гос. торг.-эконом. ун-т. – Волгоград. : РГТЭУ, 2008. -76 с.
18. Безопасность в быту. Пожары. В криминальной среде. Наркомания и суицид. Безопасность здоровья. Экология и здоровье. Безопасность: организация и управление [Текст]//Библиотека журнала "Основы безопасности жизнедеятельности".-2006.-№2.-С.83-200.
19. Гринин А.С. Пожарная и взрывная безопасность/А.С. Гринин / Гринин А. С. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: Учеб. пособие/ А.С. Гринин, В.Н. Новиков.-М., 2002.-С.95-121. 68.69я73 Г85
20. Гуржей В. "Мы первыми приходим на помощь". Как работать с населением/ В. Гуржей //Основы безопасности жизнедеятельности [Текст].-2005.-№9.-С.50-54.
21. Дешевых Ю. Государственный пожарный надзор в современных условиях/ Ю.Дешевых, В Волков //Гражданская защита.-2006.-№3.-С. 15-17.
22. Eggert, F.M. Performance of a commercial immunoassay for detection and differentiation of periodontal marker bacteria: analysis of immunochemical performance with clinical samples / F.M. Eggert, M.H. McLeod, G. Flowerdew // J. Periodontol. – 2001. – Vol. 72, №9. – P. 1201 – 1209.
23. About measures of fire safety//Physical culture at school -P. 78.30 April - Day of fire safety.-2002.

24. Ovchinnikov, I. V., Physical education and biology/I. V. Ovchinnikov //Physical culture at school.-1999.-N3.-P. 33-34.
25. Dangerous situations in the home. Where do they come from? // Basics of life safety:5 CL./М. Р. Frolov,Е. N. Litvinov, А. Т. Smirnov and others/ed. by Yu. I. Vorobyov.-М.:ООО"Publishing house Astrel", 2003. 68.69я72
26. Organization and management of fire safety // life Safety: Textbook /Under the editorship of E. A. Arustamov.- Moscow, 2005.-S. 425-430.
27. Бутенко И. Уроки безопасности и уроки без опасности[Текст]/И. Бутенко //Основы безопасности жизнедеятельности.-2006.-№9.-С.8- 15.
2 статьи
28. Быстрова М. День знаний - и день безопасности/М.Быстрова / Гражданская защита.-2006.-№9.-С.55-56.
29. Васильев М. Не пускайте Красного Петуха в дом[Текст]/М.Васильев / Основы безопасности жизнедеятельности.-2004.-"12.-С.9-11.
30. Воробейчиков А. Пожарные во Франции[Текст]/ А.Воробейчиков, А. Захаров //Гражданская защита.-2005.-№9.-С.35.