



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»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент: Мария Николаевна Романова

1. Тема: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте Торговый центр «Монгора 1», расположенный по адресу г. Сызрань, проспект 50-летия Октября, 54а»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:

06 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Генеральный план Торговый центр «Монгора 1», Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (ред. от 08.03.2015), ГОСТ Р 51043-2002.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Введение;

1. Оперативно-тактическая характеристика;
2. Прогноз развития пожара;
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений
4. Организация проведения спасательных работ;
5. Средства и способы предотвращения и 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
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
10. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 – План расположения помещений 1-го этажа ТЦ «Монгора 1»

Лист 2 – План расположения помещений 2-го этажа ТЦ «Монгора 1»

Лист 3 – Предварительное планирование действий по тушению пожара по двум вариантам развития событий

Лист 4 – Расстановка СиС 1 этажа ТЦ «Монгора 1»

Лист 5 – Расстановка СиС 2 этажа ТЦ «Монгора 1»

Лист 6 – Эвакуационная лестница

Лист 7 – Охрана труда и техника безопасности

Лист 8 – Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения

Лист 9 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - С.В.Грачева

7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

	С.А. Хлопушин
_____	_____
(подпись)	(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

	М.Н.Романова
_____	_____
(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»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Марии Николаевны Романовой  
по теме «Разработка документов предварительного планирования действий  
по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности  
участников тушения пожара на объекте Торговый центр «Монгора 1»,  
расположенный по адресу г. Сызрань, проспект 50-летия Октября, 54а»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
1. Оперативно- тактическая характеристика	18.03.2016 г.	18.03.2016 г.	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	25.03.2016 г.	25.03.2016 г.	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных	30.03.2016 г.	30.03.2016 г.	Выполнено	

подразделений				
4. Организация проведения спасательных работ	01.04.2016 г.	01.04.2016 г.	Выполнено	
5. Средства и способы предотвращения и тушения пожара	08.04.2016 г.	08.04.2016 г.	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	15.04.2016 г.	15.04.2016 г.	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	17.04.2016 г.	17.04.2016 г.	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения	20.04.2016 г.	20.04.2016 г.	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	25.04.2016 г.	25.04.2016 г.	Выполнено	
10. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	10.05.2016 г.	10.05.2016 г.	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

**С.А. Хлопушин**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

**М.Н. Романова**

(И.О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Оперативно-тактическая характеристика ТЦ «Монгора 1».....	9
1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке.....	9
1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения.....	13
1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	16
2 Прогноз развития пожара ТЦ «Монгора 1».....	17
2.1 Расчет сил и средств при тушении пожара на втором этаже торгового центра по первому варианту.....	17
2.2 Расчет сил и средств при тушении пожара на первом этаже торгового центра.....	23
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	28
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	28
3.2 Использование техники и средств связи объекта.....	29
4 Организация проведения спасательных работ.....	38
4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара.....	38
4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий.....	40
5 Средства и способы предотвращения и тушения пожара.....	42
5.1 Пожарная сигнализация.....	42
5.2 Первичные средства пожаротушения.....	43
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	46
6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда.....	46
6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара.....	46

6.3 Техника безопасности при работе с аварийно-спасательным инструментом.....	48
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	50
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	50
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	52
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения.....	55
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	57
9.1 Загрязнение окружающей среды при тушении пожаров водой.....	57
9.2 Тушение порошками и пенами.....	59
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	76

## ВВЕДЕНИЕ

Огонь – это самая опасная стихия, с которой приходится сталкиваться человеку. Замкнутость горящих помещений и скученность людей приводят к панике и давке. Пожар в торговых центрах распространяется не только по горизонтали, но и по вертикали (в многоэтажных зданиях), что затрудняет спасение. Вдобавок к этому – ядовитые вещества, выделяющиеся при горении.

Тема пожарной безопасности торговых центров и других учреждений с массовым скоплением людей приобретает особую актуальность в свете глобального и массового характера. Черeda на шумевших в последнее время пожаров вызвала широкий резонанс у общественности, а также тех, чей бизнес заключается в торговле. Последний пример - пожар в ТЦ «Адмирал» в г.Казань. Тушили огонь три сотни специалистов, 100 единиц техники, в этом числе три вертолета и пожарный поезд. На то, чтобы локализовать пламя, у спасателей ушло несколько часов. 5 февраля в торгово-развлекательном центре "РИО" на севере Москвы произошел пожар. Площадь возгорания составила 200 квадратных метров.

По статистике, пожаров в местах массового скопления людей происходит не так много. Однако именно они становятся причиной национальных трагедий. При этом основной причиной возгорания становится несоблюдение техники безопасности как со стороны руководства торговых центров, так и со стороны посетителей. Если бы люди соблюдали правила пожарной безопасности, многих жертв можно было бы избежать.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и предложение мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

Достижению цели способствует выполнение следующих задач:

- дать оперативно-тактическую характеристику ТЦ «Монгора 1»;

- разработать документы предварительного планирования действий по тушению пожара ТЦ «Монгора 1»;
- предложить мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара;
- оценить состояние охраны труда и экологической безопасности при тушении пожаров;
- дать оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом данного исследования является ТЦ «Монгора 1». Предметом исследования – обеспечение безопасности участников тушения пожара на рассматриваемом объекте.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика ТЦ «Монгора 1»

## 1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке

Здание торгового комплекса «Монгора 1» двухэтажное, второй степени огнестойкости. Общая площадь здания 7616,0 м<sup>2</sup>, торговая площадь 5682,9 м<sup>2</sup>, размеры в плане 136,87 x 56,62 м, высота здания 7,5м. Здание состоит из двухэтажной торговой части и подвала (административно-бытовой корпус).

Торговый зал отделен от АБК противопожарной кирпичной стеной (250 мм с оштукатуриванием) первого типа REI 150. В стене выполнено противопожарное заполнение проемов дверьми и роллставнями с EI 60. Площадь противопожарного заполнения проемов не превышает 25%. Помещения с разным функциональным пожарным назначением (венткамера, электрощитовая, производственные и складские помещения) выделены противопожарными перегородками первого типа EI 45 с противопожарным заполнением проемов второго типа EI 30.

Материал фундамента железобетон, стены выполнены из кирпича, покрытия в АБК из железобетонных плит, кровля мягкая. Стены окрашены негорючей вододисперсионной краской на потолке в помещениях АБК смонтированы плиты типа «армстронг». В производственных помещениях полы водонепроницаемые, не скользкие, без щелей и выбоин, выполнены с уклоном к трапам. Стены производственных помещений облицованы глазурованной плиткой на высоту 1,8м. Потолки и стены выше глазурованной плитки окрашены вододисперсионными красками.



- зона собственного производства полуфабрикатов высокой и малой степени готовности (собственное производство);
- подсобные помещения;
- административные и бытовые помещения;
- технические помещения.

Поэтажное размещение:

Подвал:

- административные помещения (рабочие кабинеты генерального директора, технического директора, бухгалтерии, помещения охраны) и складские помещения торговых организаций;

1 этаж:

- торговые секции промышленных (ювелирные, парфюмерные изделия; бытовая и орг. техника; салоны по продаже телефонов; канцтовары; растения; трикотаж и т.д.) и продовольственных товаров (Перекресток ООО «Сызрань-продукт).

2 этаж:

- торговые секции промышленных товаров (одежда, посуда, мебель, кож. галантерея и т.д.).

Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности К1 (малопожароопасные), с пределами огнестойкости, приведенными в таблице.

Таблица 1.1 - Классы пожарной опасности строительных конструкций ТЦ «Монгора 1» [17]

Наименование	Значение
1	2
Несущие элементы: - колонны- стены	R45 REI45
Перегородки	EI45
Перекрытия междуэтажные	REI60
Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц	REI45 R60

Продолжение таблицы 1.1

1	2
Наружные лестницы	EI30
Противопожарные преграды:	
- перегородки 1-го типа	EI45
- перекрытие 3-го типа	REI45



Рисунок 1.2 - Общий план ТЦ «Монгора 1» [17]

Приведенная пожарная нагрузка помещений: помещения АБК 20-30 кг/м<sup>2</sup>, торговый зал 50-70 кг/м<sup>2</sup>, основную пожарную нагрузку представляют

твердые горючие материалы, легковоспламеняемых и горючих жидкостей нет.

Таблица 1.2 - Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава [17]

№ п/п	Наим. помещ-ий, техн-го оборуд-ия	Наим. гор-их (взрыв-х) вещ-в	Коли-во (кг, л, м <sup>3</sup> )	Крат. хар-ка пож-й опасн-ти	Ср-ва тушения	Реком-ции по мерам защиты	Доп. сведения
1	Мини пекарня	нет	нет	нет	нет	нет	нет
2	Цех гриля	нет	нет	нет	нет	нет	нет
3	Салатный цех	нет	нет	нет	нет	нет	нет
4	Рыбный цех	нет	нет	нет	нет	нет	нет
5	Цех обработки яиц и овощей	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 1.3 - Данные о наличии АХОВ и радиоактивных веществ в помещениях [17]

№ п/п	Наименования помещения, технического оборудования	Наименование вещества и его количества	Краткая характеристика	Огнетуш. ср-во	Ср-ва защиты	Реком-ции по обеспечению без-ой работы	Доп. сведения
	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

## 1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения

Пожарной сигнализацией оборудованы все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Пожарная сигнализация выполнена путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей. В качестве дымовых используются извещатели ИП 212-41М, реагирующие на появление дыма. На

путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели ИПР. Автоматические пожарные извещатели установлены на потолках контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольного прибора используется 20 шлейфовый приемно-контрольный прибор «Сигнал – 20М».

Электропитание прибора обеспечивается по 1 категории согласно ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования заземлены медным проводом на 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.

Оповещение людей в случае пожара производится при помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа.

В качестве системы оповещения при пожаре применены речевые оповещатели «Орфей», световые указатели «Выход» типа «Блик-С».

Вся АПС выведена на ППКОП – «Сигнал-20М», расположенный в помещении охраны на первом этаже с круглосуточным нахождением дежурного персонала.

Таблица 1.4 - Наличие и характеристика установок пожаротушения [17]

№ п/п	Наименование помещения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
	нет	нет	нет	нет

Таблица 1.5 - Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха [17]

№ п/п	Наименование помещений, защищаемых системами дымоудаления	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок дымоудаления и подпора воздуха	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
1	2	3	4	5
1	Торговый зал	Rosenberg Airbox A40-16R	Включается автоматически при	В ручную включается кнопкой

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5
2	АБК 1 этаж	Rosenberg Airbox A40-16R	срабатывании АПС, возможно ручное включение и отключение на пульте в помещении ГРЩ	на пульте ГРЩ
3	АБК 2 этаж	Rosenberg Airbox A40-16R		

Таблица 1.6 - Наружное водоснабжение [17]

№ п/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети атм	Расстояние до объекта м	QСети л/сек
1	ул. 50 лет Октября (ПГ № 1)	К-150	4 атм.	12	95
2	ул. 50 лет Октября (ПГ № 2)	К-150	4 атм.	4	95
3	ул. 50 лет Октября (ПГ № 3)	К-150	4 атм.	10	95
4	ул. 50 лет Октября (ПГ № 4)	К-150	4 атм.	19	95
5	ул. 50 лет Октября (ПГ № 5)	К-150	4 атм.	13	95
6	ул. 50 лет Октября (ПГ № 6)	К-150	4 атм.	15	95

Таблица 1.7 - Внутреннее водоснабжение [17]

Место расположения	Кол-во ПК	Qл/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
Торговый зал	24	2,5	-	ОП-5 26 шт.
АБК	6	2,5	-	ОП-5 6 шт.

Внутреннее противопожарное водоснабжение представлено 30 пожарными кранами, 24 из которых находятся в торговом зале и 6 в АБК. ПК запитаны от насоса Grundfos Hydro MX 2 CR 20-2 D001 предназначенного для дренчерных или гидрантных систем водяного пожаротушения.

Технические характеристики:

- максимальное рабочее давление 16 бар;
- скорость вращения 2900 оборотов/мин;
- температура перекачиваемой жидкости 0°...70° С;
- напряжение 3 х 400 В, 50 Гц;

– максимальная подача 23,76 м<sup>3</sup>/ч.

### 1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

На территории торгового центра с северной стороны на расстоянии 15 м от здания установлена комплектная трансформаторная подстанция (КТП 652) представляющая собой одотрансформаторную подстанцию тупикового типа наружной установки. Высоковольтный ввод в КТП - воздушный. КТП служит для приема электрической энергии переменного тока напряжением 6 кВ, преобразования ее в электроэнергию напряжением 0,4 кВ и передачи на главный распределительный щит (ГРЩ) расположенный в помещении пристроенном к зданию с западной стороны. При необходимости отключать электричество в здании целесообразнее на КТП.

При этом будет задействован автоматический ввод резерва (АВР) и включится дизельный генератор расположенный рядом с КТП. Который обеспечит работу всех систем противопожарной защиты даже при отключении от основного источника питания. Система отопления водяная от котельной № 2 ул. 50 лет Октября (ТЭЦ г.Сызрани). Вентиляция приточно – вытяжная. Управление осуществляется с компьютера установленного в кабинете главного инженера на первом этаже АБК. Возможно ручное отключение вентиляторов кнопкой расположенной в помещении пристроенном к зданию с западной стороны (в этом же помещении находится главный распределительный щит (ГРЩ)).

## 2 Прогноз развития пожара ТЦ «Монгора 1»

### 2.1 Расчет сил и средств при тушении пожара на втором этаже торгового центра

Здание торгового центра разделено на противопожарные зоны, каждая зона имеет проектные системы защиты. Архитектурно-планировочные решения здания, без учета противопожарных зон позволят пожару получить большие размеры и осложняются сильным задымлением всех помещений, создающим угрозу находящимся в здании людям. Быстрому развитию пожара будут способствовать открытые пространства. Для технологической связи различных групп помещений в стенах и перекрытии здания выполнено большое количество проемов, в которых размещены транспортные галереи, лифты, подъемники, люки. Вентиляционные системы протянуты по всему зданию. Большая часть помещений имеет подвесные потолки типа «Армстронг», с коммуникациями в пространстве подвесного потолка.

Наиболее неблагоприятные зоны развития пожара являются магазины расположенные на 2-ом этаже и 1-ом этаже. Распространения дыма произойдет быстро по всем помещениям, эвакуационные выходы не ведут поток эвакуации сразу из здания, эвакуация направлена через коридоры и только потом на выход.

1 вариант. Пожар возник в вентиляционной камере размером 7,8x7 м. на втором этаже.

Таблица 2.1 - Выписка из расписания выездов подразделений пожарной охраны [17]

Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара							
	Вызов №1		БИС-1		Вызов №2		Вызов №3	
	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия
95 ПЧ	АЦ ПЧ-95	8-14	АЦ ПЧ-85	8 - 18	АЦ ПЧ МУ «АСС» (П)	16 - 25	АЦ в/ч-58661-84	17 - 26
	АЦ ПЧ-95	8-14	АЦ ПЧ-26 «РН-ПБ»	6 - 20	АЦ ПЧ-97	20 - 25	АЦ в/ч-58661-61	21 - 30
	АКП-50 ПЧ-95	8-14	АЦ ПЧ МБУ «АСС»	16 - 25	АЦ в/ч-58661-7	19 - 28	АЦ в/ч-86753	31 - 40
			АСА ПЧ МБУ "АСС"	16 - 25	АЦ УАБ	24 - 32	АЦ ОПО «Тяжмаш»	24 - 32
			АЦ ПЧ-96	17 - 26	АСА ПСО ПСС С/о	11 - 18	АЦ ПЧ МБУ «АСС» (К)	29 - 37
			АЛ-30 ПЧ-85	8 - 18	ПП ст. Сызрань -1	60 - 120		
Итого по видам ПА	АЦ-2, АКП-1		АЦ-6, АСА-1, АКП-1, АЛ-1		АЦ-10, АСА-2, АЛ-1, АКП-1, ПП-1		АЦ-15, АСА-2, АЛ-1, АКП-1, ПП-1	
Всего	3		9		15		20	

Линейная скорость принимается:  $0,5 \div 1,0$ .

$$V_{\text{лин.}} = 1 \text{ м/мин} \quad (2.1)$$

Расчетная интенсивность подачи воды в торговые учреждения принимается  $0,15 \text{ л/м}^2\text{с}$

$$J_{\text{тр.}} = 0,15 \text{ л/м}^2\text{с} \quad (2.2)$$

Определение времени свободного развития горения ( $T_{\text{св.}}$ ):

$$T_{\text{св.}} = T_{\text{д. с.}} + T_{\text{сб.}} + T_{\text{сл.}} + T_{\text{б. р.}} \quad (2.3)$$

где  $T_{\text{св.}}$  - время свободного развития пожара;

$T_{\text{д. с.}}$  - время до сообщения - 3 мин;

$T_{\text{сб.}}$  - время сбора и выезда - 1 мин;

$T_{\text{сл.}}$  - время следования - 2 мин; ( $T_{\text{сл.}} = S \cdot 60/V = 1 \times 60/40 = 1,5$  мин);

$T_{\text{б. р.}}$  - время боевого развертывания - 3 мин.

$$T_{\text{св.}} = 3+1+2+3 = 9 \text{ мин.}, T_{\text{св.}} = 9 \text{ мин.}$$

Определение пути пройденного огнем ( $L$ ):

Так как  $T_{\text{св.}} \leq 10$  мин, то

$$L = 0,5V_{\text{л}} T_{\text{св.}} \quad (2.4)$$

$V_{\text{л}}$  - линейная скорость распространения

$$L = 0,5 * 1 * 9 = 4,5 \text{ м.};$$

Учитывая, что размеры помещения  $7,8 \times 7$  метров, перегородки оштукатуренные с пределом огнестойкости  $0,25 \text{ ч}$ , а расчетный путь, пройденный огнем, составил  $6 \text{ м}$ , то на момент введения первого ствола огонь достигнет стен помещения и пожар примет прямоугольную форму:

$$S_{\text{п}} = a * n * L \quad (2.5)$$

$a$  - ширина помещения (здания), [м];

$n$  - число сторон распространения горения (чаще всего "n" равно единице или двум).

$$S_{\text{п}} = 7 * 1 * 6 = 42 \text{ кв. м.}$$

$$S_{\text{п}} = 42 \text{ кв. м}$$

Определение площади тушения ( $S_{\text{туш.}}$ ):

$$S_{\text{туш.}} = n * a * h \quad (2.6)$$

$$S_{\text{туш.}} = 175 = 35$$

$$S_{туш} = 35 \text{ кв. м.}$$

Определение требуемого расхода воды на тушение ( $Q_{тр. туш.}$ ):

$$Q_{тр. туш.} = S_{туш.} * I_{тр. туш.} \quad (2.7)$$

$$I_{тр. туш.} = 0,15 \text{ л / кв. м с}$$

$$Q_{тр. туш.} = 35 \text{ кв. м.} * 0,15 \text{ л / кв. м} * \text{с} = 5,25 \text{ л / с}$$

$$Q_{тр. туш.} = 5,25 \text{ л / с}$$

Определение требуемого расхода воды на защиту ( $Q_{тр. защ.}$ )

$$Q_{тр. защ.} = N_{ст. защ.} * Q_{ст. защ.} \quad (2.8)$$

$N_{ст. защ.}$  принимаем из расчета 1 РСК-50 на защиту соседних помещений второго этажа, 1 РСК-50 на защиту помещений на первом этаже, 1 РСК-50 на защиту помещений третьего этажа, 1 РСК-50 на защиту чердака, 1 РСК-50 на проверку подвала.

$$N_{ст. защ.} = 5 \text{ РСК-50}$$

$$Q_{тр. защ.} = 55,25 = 52,5 \text{ л / с}$$

$$Q_{тр. защ.} = 26,25 \text{ л / с}$$

Определение требуемого количества стволов и фактического расхода воды ( $N_{ст.}$  и  $Q_{ф.}$ ):

$$N_{ст.} = N_{ст. туш.} + N_{ст. защ.} \quad (2.9)$$

$$N_{ст. туш.} = Q_{тр. туш.} / Q_{ств.} \quad (2.10)$$

$$N_{ст. туш.} = 5,25 / 7 = 0,75$$

$$N_{ст. туш.} = 1 \text{ РС-70} + 1 \text{ РСК-50}$$

$$N_{ст.} = N_{ст. туш. А} + N_{ст. туш. Б} + N_{ст. защ. Б} = 1+1+5 = 7 \text{ стволов}$$

$$N_{ст.} = 7$$

$$Q_{ф.} = N_{ст. туш.} * Q_{ств.} \quad (2.11)$$

$$Q_{ф.} = 63,5 \text{ л / с} + 17 \text{ л / с} = 28 \text{ л / с}$$

$$Q_{ф.} = 28 \text{ л / с}$$

Определение водоотдачи водопроводной сети:

Пожарный гидрант ПГ-18К-300 при напоре в водопроводной сети 1 атм. обеспечивает водоотдачу более 115 л/с, следовательно, её будет достаточно для работы 6 стволов РСК-50, 1 ствола РС-70.

Определение предельного расстояния подачи огнетушащих веществ:

$$L_{пред.} = (H_{нас.} - H_{раз.} + Z_{мест.} - Z_{ств.}) / SQ^2 \quad 20/1,2 \text{ пред.} = \\ = 90 - 40 + 0 + 6 / 0,01511,1^2 \quad 20/1,2 = 270,65 \text{ м}$$

Учитывая, что ПГ расположены на расстоянии от 60 м до 120 м от торгового центра, их использование возможно.

Определение требуемого количества личного состава ( $N_{л/с}$ ):

$$N_{л/с} = 3N_{гдзс} + N_{п. б.} + N_p + N_{св.} + N_{резерв} + N_{ац} \quad (2.12)$$

$N_{гдзс}$  принимаем из расчета - два звена ГДЗС подают стволы на тушение пожара и занимается эвакуацией людей, одно звено ГДЗС подаёт ствол на защиту смежных помещений второго этажа, одно звено ГДЗС на эвакуацию людей и защиту первого этажа, одно звено ГДЗС на защиту помещений третьего этажа и эвакуацию людей с этажа, одно звено ГДЗС на защиту чердака, одно звено ГДЗС на проверку подвала, то общее число звеньев ГДЗС составляет 7 звеньев.

$$N_{п. б.} = N_{гдзс} = 7 \text{ чел.}$$

$N_p$  принимаем из расчета количества установленных разветвлений, т.е. 3 чел.св. принимаем из расчета количества боевых участков, т.е. 3 чел.

$N_{резерв.}$  принимаем из расчета на 3 работающих звена - одно резервное звено, в качестве третьего резервного звена принимается одно звено ГДЗС АГДЗС.

$$N_{личный состав} = 3 \text{ чел.} \cdot 7 \text{ зв.} + 7 \text{ чел.} + 3 \text{ чел.} + 3 \text{ чел.} + 23 \text{ чел.} = 40 \text{ чел.}$$

$$N_{личный состав} = 40 \text{ чел.}$$

Определение требуемого количества отделений и номера вызова ( $N_{отд.}$  и Номер вызова):

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 \text{ чел.отд} = 40 \text{ чел.} / 4 \text{ чел.} = 10$$

$$N_{отд} = 10 \text{ отделений.}$$

Определяем ранг пожара (номер вызова)

"Расписанием выезда..." привлечение 10-ти отделений на основных пожарных автомобилях предусмотрено по вызову № 3. С учетом создания резервных звеньев ГДЗС дополнительно привлекается АГДЗС с 2-мя отделениями ГДЗС.

Вывод:

По вызову № 2 выезжает 10 отделений на основных пожарных автомобилях, следовательно сил и средств достаточно.

Таблица 2.2 - Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений. План действий персонала при возникновении пожара [17]

п/п	Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
1	2	3	4
1	Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01 в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить весь персонал и посетителей, поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар
2	Эвакуация людей, порядок эвакуации при различных вариантах	Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности; Администратор; Сотрудники охраны
3	Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно составленным по помещениям спискам в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар и выносятся наиболее ценное имущество. Организовать охрану.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности; Администратор; Сотрудники охраны
4	Пункты размещения эвакуированных	В дневное время эвакуированные размещаются на прилегающей территории	Администратор
5	Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара.	Администратор; электрик.

Продолжение таблицы 2.2

6	Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся в средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители.	Администратор; Сотрудники охраны
7	Организация встречи пожарного подразделения	-по прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых мерах для его ликвидации пожара.	Администратор; Сотрудники охраны

Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно второму варианту тушения пожара представлена в приложении 1.

## 2.2 Расчет сил и средств при тушении пожара на первом этаже торгового центра по второму варианту

Пожар возник в цехе гриля размером 3x7 метров на первом этаже.

$$V_{\text{мин.}} = 1 \text{ м} / \text{мин}$$

$$J_{\text{тп.}} = 0,2 \text{ л} / \text{ м}^2 \times \text{с} \quad (2.13)$$

Определение времени свободного развития горения ( $T_{\text{св.}}$ ):

$$T_{\text{св.}} = T_{\text{д. с.}} + T_{\text{сб.}} + T_{\text{сл.}} + T_{\text{б. р.}} \quad (2.14)$$

где  $T_{\text{св.}}$  - время свободного развития пожара;

$T_{\text{д. с.}}$  - время до сообщения - 5 мин;

$T_{\text{сб.}}$  - время сбора и выезда - 1 мин;

$T_{\text{сл.}}$  - время следования - 2 мин; ( $T_{\text{сл.}} = S \times 60 / V = 1 \times 60 / 40 = 2 \text{ мин}$ );

$T_{\text{б. р.}}$  - время боевого развертывания - 3 мин.

$$T_{\text{св.}} = 5 \text{ мин.} + 1 \text{ мин.} + 2 \text{ мин.} + 3 \text{ мин.} = 11 \text{ мин.}, T_{\text{св.}} = 11 \text{ мин.}$$

Определение пути пройденного огнем (L):

Так как  $T_{\text{св.}} > 10 \text{ мин}$ , то

$$L = 0,5 * V_{\text{л}} * T_1 + V_{\text{л}} * T_2, T_1 = 10 \text{ мин} \quad (2.15)$$

$$T_2 = T_{\text{св.}} - T_1 = 11 \text{ мин.} - 10 \text{ мин.} = 1 \text{ мин.}$$

$$V_{\text{л}} = 1 \text{ м} / \text{мин.}$$

$$L = 0,5 * 1 \text{ м / мин. } * 10 \text{ мин. } + 1 \text{ м / мин. } * 1 \text{ мин. } = 6 \text{ м.} \quad (2.16)$$

$$L = 6 \text{ метров.}$$

Определение площади пожара ( $S_n$ ):

Учитывая, что размеры помещения 3x7 метров, перегородки деревянные, оштукатуренные с пределом огнестойкости 0,25ч, а расчетный путь, пройденный огнем, составил 6м, то на момент введения первого ствола огонь достигнет стен помещения и пожар примет прямоугольную форму:

$$S_n = a * n * L \quad (2.17)$$

$$S_n = 3 * 2 * 6 = 36 \text{ кв. м.}$$

$$S_n = 36 \text{ кв. м.}$$

Определение площади тушения ( $S_{туш.}$ ):

$$S_{туш.} = n * a * h \quad (2.18)$$

$$S_{туш.} = 2 * 3 * 5 = 30$$

$$S_{туш.} = 30 \text{ кв. м.}$$

Определение требуемого расхода воды на тушение ( $Q_{тр. туш.}$ ):

$$Q_{тр. туш.} = S_{туш.} * I_{тр. туш.} \quad (2.19)$$

$$I_{тр. туш.} = 0,15 \text{ л / кв. м * с}$$

$$Q_{тр. туш.} = 30 \text{ кв. м. } * 0,15 \text{ л / кв. м * с} = 4,5 \text{ л / с}$$

$$Q_{тр. туш.} = 4,5 \text{ л / с}$$

Определение требуемого расхода воды на защиту ( $Q_{тр. защ.}$ ):

$$Q_{тр. защ.} = S_{защ.} * I_{тр. защ.} \quad (2.20)$$

$$I_{тр. защ.} = 0,25 * I_{тр. туш.} \quad (2.21)$$

$$I_{тр. защ.} = 0,25 * 0,15 \text{ л / кв. м * с} = 0,0375 \text{ л / кв. м * с}$$

$$Q_{тр. защ.} = 42 \text{ кв. м. } * 0,0375 \text{ л / кв. м * с} = 15,75 \text{ л / с}$$

$$Q_{тр. защ.} = 15,75 \text{ л / с}$$

Определение требуемого количества стволов и фактического расхода воды ( $N_{ст. и Qф.}$ ):

$$N_{ст.} = N_{ст. туш.} + N_{ст. защ.} \quad (2.22)$$

$$N_{ст.туш.} = Q_{тр. туш.} / Q_{ств.} \quad (2.23)$$

$$N_{ст.туш.} = 4,5 / 7 = 0,64$$

$$N_{ст.туш.} = 1 PC-70 + 1 PCK-50$$

$N_{ст.защ.}$  принимаем из расчета 1 PCK-50 на защиту соседних помещений второго этажа, 1 PCK-50 на защиту помещений на первом этаже, 1 PCK-50 на защиту помещений третьего этажа, 1 PCK-50 на защиту чердака, 1 PCK-50 на проверку подвала.

$$N_{ст.защ.} = 5 PCK-50$$

$$N_{ст.} = N_{ст. туш.А} + N_{ст. туш. Б} + N_{ст. защ. Б} = 1+1+5 = 7 стволов$$

$$N_{ст.} = 7, Q_{ф.} = N_{ст.} * Q_{ств.} \quad (2.24)$$

$$Q_{ф.} = 6 * 3,5 л/с + 1 * 7 л/с = 28 л/с$$

$$Q_{ф.} = 28 л/с$$

Определение водоотдачи водопроводной сети: пожарный гидрант ПГ-18 К-300 при напоре в водопроводной сети 1 атм. обеспечивает водоотдачу более 115 л/с, следовательно, её будет достаточно для работы 6 стволов PCK-50, 1 ствола PC-70.

Определение предельного расстояния подачи огнетушащих веществ:

$$L_{пред.} = ((H_{нас.} - (H_{раз.+} - Z_{мест.} + - Z_{ств.})) / (S * Q^2)) * 20 / 1,2 \quad (2.25)$$

$$L_{пред.} = (90 - 40 + 0 + 6 / 0,015 * 11,1^2 * 20 / 1,2 = 270,65 м$$

$$L_{пред.} = 396,95 м$$

Учитывая, что ПГ расположены на расстоянии от 60 м до 120 м от торгового зала, их использование возможно.

Определение требуемого количества личного состава ( $N_{л/с}$ ):

$$N_{л/с} = 3 * N_{гдзс} + N_{п. б.} + N_p + N_{св.} + N_{резерв} \quad (2.26)$$

$N_{гдзс}$  принимаем из расчета - два звена ГДЗС подают стволы на тушение пожара и занимается эвакуацией людей, одно звено ГДЗС подаёт ствол на защиту смежных помещений второго этажа, одно звено ГДЗС на эвакуацию людей и защиту первого этажа, одно звено ГДЗС на защиту помещений третьего этажа и эвакуацию людей с этажа, одно звено ГДЗС на

защиту чердака, одно звено ГДЗС на проверку подвала, то общее число звеньев ГДЗС составляет 7 звеньев.

$$N_{п. б.} = N_{гдзс} = 7 \text{ чел.}$$

Нр. принимаем из расчета количества установленных разветвлений, т.е. 3 чел.св. принимаем из расчета количества боевых участков, т.е. 3 чел.

Нрезерв. принимаем из расчета на 3 работающих звена - одно резервное звено, в качестве третьего резервного звена принимается одно звено ГДЗС АГДЗС.

$$N_{личн\text{ый состав}} = 3\text{чел.} * 7\text{зв.} + 7\text{чел.} + 3\text{чел.} + 3\text{чел.} + 2*3\text{чел.} = 40 \text{ чел.}$$

$$N_{личн\text{ый состав}} = 40 \text{ чел.}$$

Определение требуемого количества отделений и номера вызова (Nотд. и Номер вызова):

$$N_{отд} = N_{л / с} / 4\text{чел.отд} = 40\text{чел.} / 4\text{чел.} = 10$$

$$N_{отд} = 10 \text{ отделений.}$$

Определяем ранг пожара (номер вызова)

"Расписанием выезда..." привлечение 10-ти отделений на основных пожарных автомобилях предусмотрено по вызову № 2. С учетом создания резервных звеньев ГДЗС дополнительно привлекается АГДЗС с 2-мя отделениями ГДЗС.

Вывод: Сил и средств, привлекаемых для тушения данного пожара достаточно по вызову № 2. Для выполнения специальных работ на пожаре привлекаются АСО, АЛ (АКП), АСМ, АПКС службы жизнеобеспечения города и объекта.

Таблица 2.3 - Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений. План действий персонала при возникновении пожара [17]

п/п	Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
1	2	3	4
1	Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01 в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить весь персонал и посетителей, поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар
2	Эвакуация людей, порядок эвакуации при различных вариантах	Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности; Администратор; Сотрудники охраны
3	Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно составленным по помещениям спискам в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар и выносятся наиболее ценное имущество. Организовать охрану.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности; Администратор; Сотрудники охраны
4	Пункты размещения эвакуированных	В дневное время эвакуированные размещаются на прилегающей территории	Администратор
5	Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара.	Администратор; электрик.
6	Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся в средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители.	Администратор; Сотрудники охраны
7	Организация встречи пожарного подразделения	-по прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых мерах для его ликвидации пожара.	Администратор; Сотрудники охраны

Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно второму варианту тушения пожара представлена в приложении 2.

### 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

#### 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

1. В случае обнаружения в момент нахождения на рабочем месте запаха дыма, искрения, возгорания электрического оборудования, электропроводки незамедлительно обесточить электрооборудование, сообщить о случившемся диспетчеру и дожидаясь дежурного электрика, не включать электрооборудование.

Если искрение, либо возгорание электрооборудования, не прекратилось и перешло в пламя, не дожидаясь приезда электрика, приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

Если пламя продолжает увеличиваться, необходимо, сохраняя личную безопасность, покинуть рабочее место, вызвать пожарную охрану по телефону «01».

2. В случае получения травмы, ухудшении состояния здоровья по мере возможности оказать себе первую помощь, сообщить о случившемся диспетчеру и менеджеру торговой сети.

3. В случае нападения, совершения хулиганских и иных противоправных действий в отношении продавца-кассира, помощника продавца-кассира или имущества объекта обслуживания, а также обращения граждан для вызова милиции необходимо (в случае, если данные действия не может совершить продавец-кассир):

- подать сигнал тревоги речевым сообщением по радиостанции в дежурную часть УВД с указанием позывного объекта обслуживания и сути происходящего;

- включить звуковую сигнализацию, не выключать ее до приезда сотрудников милиции, либо представителей администрации;

– сообщить о нападении, хулиганских действиях диспетчеру для вызова особой группы службы безопасности.

4. В случае поражения объекта обслуживания газом, либо воспламеняющимся веществом, включить звуковую сигнализацию, покинуть помещение, укрыться от нападающих и сообщить о случившемся в службу спасения по телефону «01», диспетчеру.

### 3.2 Использование техники и средств связи объекта

#### Общая структурная схема КБО

Структурная схема КБО в общем виде представляет собой пространственно распределенную радиально-кольцевую структуру, объединенную локальной системой связи.

Для создания системы безопасности рассредоточенных объектов и включения их в КБО необходимо, как минимум, чтобы каждый из них был оборудован хотя бы одной из систем: СОС, СПС, СТН, СКП. В зависимости от назначения объектов и находящихся в них материальных ценностей, состав систем и условия оборудования соответственно корректируются.

Наличие объектов с большими материальными или информационными ценностями требует дополнительного оборудования их системами фиксации въезжающего/выезжающего транспорта, контроля несения службы, ограничения доступа посторонних лиц. Необходимость установки той или иной системы определяется на этапе разработки технического задания, согласовывается со службой безопасности, учитывается при проектировании и реализуется при монтаже.

Условно, по значимости КБО может быть разделен на четыре уровня:

1 уровень (информационный) выполняет функции компьютерного контроля за системой, контроля за работоспособностью пультов

дистанционного управления и контроля, приемно-контрольных приборов, шлейфов сигнализации, исполнительных устройств.

Первый (высший) уровень КБО представляет собой компьютерную сеть типа клиент/сервер на основе сети ETHERNET с протоколом обмена tcp/ip и с использованием сетевых операционных систем Windows NT или Unix. Этот уровень обеспечивает связь между сервером и рабочими станциями операторов.

2 уровень (управляющий) выполняет функции дистанционного управления системой и контроля за работоспособностью приемно-контрольных приборов, шлейфов сигнализации, кабельных сетей, датчиков и исполнительных устройств.

Второй (управляющий и регистрирующий) уровень представляет собой пульты дистанционного управления и контроля, размещаемые на объекте и соединенные с центральным компьютером сетью с передачей по ней информации на 1 уровень по каналам RS - 232 (удаленный вариант), RS - 485. Второй уровень обеспечивает связь между контроллерами и компьютерами подсистем;

3 уровень (фиксирующий) комплект приемно-контрольных приборов и аппаратуры для управления и контроля за работоспособностью шлейфов сигнализации, кабельных сетей, датчиков и исполнительных устройств.

Третий (фиксирующий) уровень представляет собой комплект из приемно-контрольных приборов и аппаратуры различного назначения, обеспечивающей их работоспособность и соединенных пультами дистанционного контроля по кабельным сетям с передачей информации на 2 уровень по каналам RS - 232 или RS - 485. Третий уровень обеспечивает связь между контроллерами и считывателями. Здесь, как правило, применяется интерфейс RS 485 или интерфейсы считывателей Wigand.

4 уровень (технологический) комплект шлейфов сигнализации, кабельных сетей, датчиков, исполнительных устройств.

Представляет собой комплект из датчиков с разными физическими принципами действия, шлейфов сигнализации, кабельных сетей, исполнительных устройств, соединенный с приемно-контрольными приборами, источниками питания, сигнальными и силовыми кабельными сетями и передающим по сетям информацию на 3 уровень в виде сигналов типа "сухой контакт". Четвертый уровень извещателей системы охранно-пожарной сигнализации и цепей управления. Как правило, здесь применяются нестандартные специализированные интерфейсы и протоколы (например, обмен информацией по адресным двухпроводным шлейфам).

Вместе с тем интеграция систем имеет и некоторые отрицательные стороны.

Во-первых, при решении вопроса об интеграции систем следует исходить из того, что интегрированная система безопасности должна обеспечить более высокую надежность. Этого можно добиться только при работе каждой из подсистем в автономном режиме, т.е. чтобы выход из строя любой из них не приводил к выходу из строя или неисправности всего комплекса.

Во-вторых, учитывая, что управление комплексной системой безопасности осуществляется с использованием компьютеров, передавать управление всей системой, с входящими в нее подсистемами, компьютерам нецелесообразно, т.к. компьютер является наименее надежным звеном системы. Для обеспечения высокой надежности системы безопасности требуется использование только специализированных компьютеров, свободных от выполнения других задач, а также применение различных методов резервирования системных ресурсов, баз данных и режима гарантированного питания. Кроме того, подсистемы КБО должны иметь распределенный интеллект, чтобы при выходе из строя одной из них остальные обеспечивали выполнение своих основных функций.

В-третьих, сеть высшего уровня должна быть локальной (физически отделенной от остальных информационных сетей объекта). Для передачи

данных в сети надо, при необходимости, использовать криптографические методы защиты информации, а также имитостойкие протоколы обмена информацией.

Реальное повышение эффективности функционирования комплексных систем безопасности достигается за счет использования метода раннего обнаружения несанкционированного проникновения (НП). Очевидно, что обнаружение НП и формирование извещения о проникновении в системе охраны объекта осуществляется подсистемой охранной сигнализации, основу которой составляют извещатели различных видов, назначения и принципа действия. Вероятность НП в значительной мере зависит от воздействия нарушителя на инженерно-физическую защиту объекта. Общее время несанкционированного проникновения складывается из суммы времени затраченного на преодоление технической укрепленности строительных и/или специальных инженерных конструкций объектов и длительности совершения правонарушения. Время задержания нарушителя состоит из времени его регистрации техническими средствами, времени передачи сигнала "тревога", обработки поступившей на центральный пульт информации и прибытия наряда к месту происшествия. Из этого следует, что одним из путей уменьшения вероятности НП является сокращение времени бесконтрольного нахождения преступника на объекте, которое в общем случае состоит из продолжительности опосредованного (через строительную конструкцию) контакта нарушителя с извещателями охранной сигнализации и аппаратурного времени обнаружения. Поэтому применение технических средств, непосредственный контакт с которыми начинается с самого начала преодоления укрепляющих конструкций объекта, позволяет существенно уменьшить время обнаружения нарушителя и увеличить вероятность его задержания. Таким образом, вероятность пресечения НП может быть гарантирована только при минимальном времени прибытия к месту происшествия оперативной группы. Комплексное применение извещателей с различными принципами обнаружения нарушителя для защиты первого

рубежа охраны (заборов, наружных стен, окон, дверей, люков и т.п. конструкций) не только обеспечивает защиту первого рубежа, но и позволяет организовать многорубежную охрану объекта.

Защита любого объекта, имея в виду закрытое помещение, начинается с его периметра (дверей, окон, люков, стен перекрытий и других строительных конструкций, средств инженерной укреплённости), т.е. с создания первого рубежа защиты охранной сигнализации.

Каждый объект охраны имеет свою самостоятельную систему безопасности с входящими в нее подсистемами, содержащими необходимый для них набор технических средств. Приемно-контрольный прибор или контроллер соответствующего уровня системы безопасности подключается при этом к локальной сети самостоятельно или через персональный компьютер. Связь между системой безопасности периферийного объекта и компьютером центрального пульта осуществляется по локальной системе связи.

При наличии на объекте нескольких самостоятельных зданий (дома, склады и т.п.), создаются самостоятельные системы охраны каждого объекта с выводом сигналов на локальный (периферийный) пульт, находящийся на этой же территории (в одном из зданий или на КПП) и подключенный через локальную сеть на центральный пульт.

Объекты, территориально расположенные на значительном расстоянии от центрального пульта, подключаются к нему по специальным линиям связи (ведомственным или абонируемым), обеспечивающим передачу необходимого объема информации.

На центральный пульт от рассредоточенных систем, как правило, передается минимальный объем информации - сигналы "тревога" и суточный отчет по установленной форме. При необходимости передачи соответствующих видеоизображений в реальном масштабе времени или в сжатом виде необходимо учитывать технические возможности имеющейся аппаратуры передачи и регистрации изображений и линий связи.

При необходимости, дежурный центрального пульта или руководство службы безопасности, могут получить интересующую их информацию о состоянии удаленных объектов, для этого их персональные компьютеры должны быть подключены к той же локальной сети связи.

Одним из вопросов, при создании КСБ, является выбор системы отображения информации в наглядном для оператора виде (в виде таблиц или графических планов объекта). Использование для этих целей одного, даже с очень большим экраном, монитора для получения информации сразу от всех систем, входящих в КБО нецелесообразно. Проблемами выбора системы отображения являются:

- сложность в реализации системы (взаимосвязь потенциальных угроз с выработкой алгоритмов взаимодействия компонентов КСБ);
- значительное усложнение алгоритмов взаимодействия с увеличением количества систем;
- необходимость ввода в штат сменных высококвалифицированных системных администраторов;
- представление большего объема информации в удобной для восприятия форме.

Основные функции КБО:

Система КБО должна обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- пассивного регулирования и предупреждения;
- обеспечения пожарной безопасности;
- наблюдения, обнаружения и оповещения;
- локализации и устранения угроз;
- управления эвакуационно-спасательными средствами;
- связи и аварийной системы передачи информации;
- аварийного разблокирования устройств ограничения доступа (шлагбаумов, турникетов):

- выдачу управляющих сигналов на инженерные системы жизнеобеспечения.

Таблица 3.1 - Требования к уровню помехозащищенности [28]

Аппаратура	Показатели помехозащищенности		
	Напряжение помехи, В	Длительность помехи, мс	Характер помехи
Приемно-контрольные приборы, контроллеры	160	200-250	Апериодический
Извещатели	160	не менее 250	Апериодический

Основные факторы, определяющие эффективность работы КБО:

- степень ориентации системы на выявление факторов риска (тревоги);
- правильный выбор и размещение компонентов системы;
- определение способа/ уровня интеграции (состав и назначение межсистемных связей);
- параметры регистрируемых сообщений, оптимизация вида и состава отчетов комплекса;
- уровень автоматизации реакций системы на нарушение;
- коммуникационные параметры аппаратно-программных средств КБО (адаптивность платформы к распределенной инфраструктуре объекта).

Особенности систем комплекса:

- независимое управление зонами охраны с использованием специальных контроллеров и считывателей;
- постановка и снятие с охраны объектов через элементы системы управления доступом;
- использование графических планов объекта для управления и отображения состояний системы;
- высокий уровень автоматизации функционирования, управления и регистрации;
- возможность включения в локальную информационную сеть;

- централизованный мониторинг.

При проектировании КБО необходимо также предусматривать варианты частичного функционирования системы (с ограниченными возможностями), алгоритмы ремонта и последующего восстановления нормальной работы. В частности в составе системы должен быть ЗИП для срочной замены наиболее важных узлов или компонентов, имеющих наибольшую вероятность выхода из строя, специально обученный персонал для планового обслуживания и ремонта системы; способы ремонта оборудования, возможность его замены необходимо проработать заранее

Большое внимание в эффективном использовании КБО должно уделяться оператору, который фактически является частью системы "машина-человек" - с одной стороны он исполняет функции аппаратного фиксирования и оценки событий, с другой - функции посредника по принятию решений и их реализацией сотрудниками охраны. Нормальный, специально нетренированный человек-оператор может воспринимать поступающую информацию не более чем по 5-6 информационным направлениям, а оперативно реагировать только по одному. Выбор этого, одного направления, часто бывает не самым правильным, что в ситуациях с жестко ограниченными временными интервалами приводит к неадекватной реакции оператора на произошедшее событие и, как следствие, к трудно предсказуемым последствиям. Оператор КБО должен пройти подготовку:

- по работе с установленной техникой;
- по изучению ее тактико-технических параметров;
- по выполнению типовых алгоритмов реагирования;
- по отработке стандартных тревог от разных систем;
- по принятию решений в экстремальных ситуациях.

По каждому объекту, с учетом его особенностей, для оператора должны быть подготовлены и утверждены руководством службы охраны подробные инструкции реагирования на различные ситуации. Периодическое проведение учебных тревог с использованием вариаций этих ситуаций

способствует повышению профессионального уровня подготовки операторов.

Каждый оператор, работающий с системой, должен иметь свой персональный идентификатор, с использованием которого он может управлять системой только в рамках заданных для него полномочий. При этом все его действия в системе строго персонифицируются. Введение новых идентификаторов и присвоение полномочий могут осуществляться только специально уполномоченным лицом (начальником службы безопасности или охраны).

Системой КБО должна предусматриваться возможность автоматической проверки наличия оператора на рабочем месте. При этом система по псевдослучайному закону запрашивает оператора и просит подтвердить его присутствие на рабочем месте.

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре и участников тушения пожара, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности по формуле:

$$K_{обн} = 0,8 \quad СП 5.13130.2009$$

$$K_{соуэ} = 0,8 \quad СП 3.13130.2009$$

$$K_{ноэ} = 0,8 \quad СП 7.13130.2013, \text{ пункт } 7.2$$

$$K_{н.з} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = 0,87 \quad (4.1)$$

Рассчитываем вероятность эвакуации. Из рассчитанных ранее сценариев выбираем значения  $t_{бл}$ ,  $t_p$ ,  $t_{н.э}$ ,  $t_{ск}$ , они соответственно равны 2,43мин., 3,93., 0,2, 3,14. Подставив в условия формулы, мы определяем, что вероятность эвакуации и обеспечения безопасности равна 0.

Таблица 4.1 - Статистика о частоте возникновения пожара в зданиях различной категории

N п/п	Наименование здания	Частота возникновения пожара в течение года
1	2	3
1	Общеобразовательные учреждения (школа, школа-интернат, детский дом, лицей, гимназия, колледж)	$1,16 \cdot 10^{-2}$
2	Учреждения начального профессионального образования профессиональное техническое училище	$1,98 \cdot 10^{-2}$
3	Учреждения среднего профессионального образования среднее специальное учебное заведение	$2,69 \cdot 10^{-2}$
4	Прочие внешкольные и детские учреждения	$1,52 \cdot 10^{-2}$
5	Детские оздоровительные лагеря, летние детские дачи	$1,26 \cdot 10^{-3}$
6	Санатории, дома отдыха, профилактории	$2,99 \cdot 10^{-2}$
7	Амбулатории, поликлиники, диспансеры, медпункты, консультации	$8,88 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
8	Предприятия розничной торговли: универмаги, промтоварные магазины; универсамы, продовольственные магазины; магазины смешанных товаров; аптеки, аптечные ларьки; прочие здания торговли	$2,03 \cdot 10^{-2}$
9	Предприятия рыночной торговли: крытые, оптовые рынки из зданий стационарной постройки, торговые павильоны, киоски, ларьки, палатки, контейнеры	$1,13 \cdot 10^{-2}$
10	Предприятия общественного питания	$3,88 \cdot 10^{-2}$
11	Гостиницы, мотели	$2,81 \cdot 10^{-2}$
12	Спортивные сооружения	$1,83 \cdot 10^{-3}$
13	Клубные и культурно-зрелищные учреждения	$6,90 \cdot 10^{-3}$
14	Библиотеки	$1,16 \cdot 10^{-3}$
15	Музеи	$1,38 \cdot 10^{-2}$

Частота возникновения пожара в здании:

$$Q_n = 6,9 \cdot 10^{-3}.$$

Вероятность присутствия людей в здании принимаем 0,5.

$$K_{an} = 0,9 \text{ СП 5.13130.2009}$$

Подставив все данные, получаем, что индивидуальный пожарный риск участника тушения пожара равен  $4,485 \cdot 10^{-5}$ .

$$Q_e = 4,485 \cdot 10^{-5} > Q_e^H = 10^{-6}, \quad (4.2)$$

Таким образом, пожарный риск превышает допустимые значения. Согласно п. 21 в соответствии с приказом МЧС РФ "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", в случае если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

## 4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий

По проведенному расчету индивидуального пожарного риска участника тушения пожара предлагается установить три двери по направлению выхода из здания, две двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах, а также дополнительно проложить один эвакуационный выход со второго этажа, т.е. установить лестницу III типа.

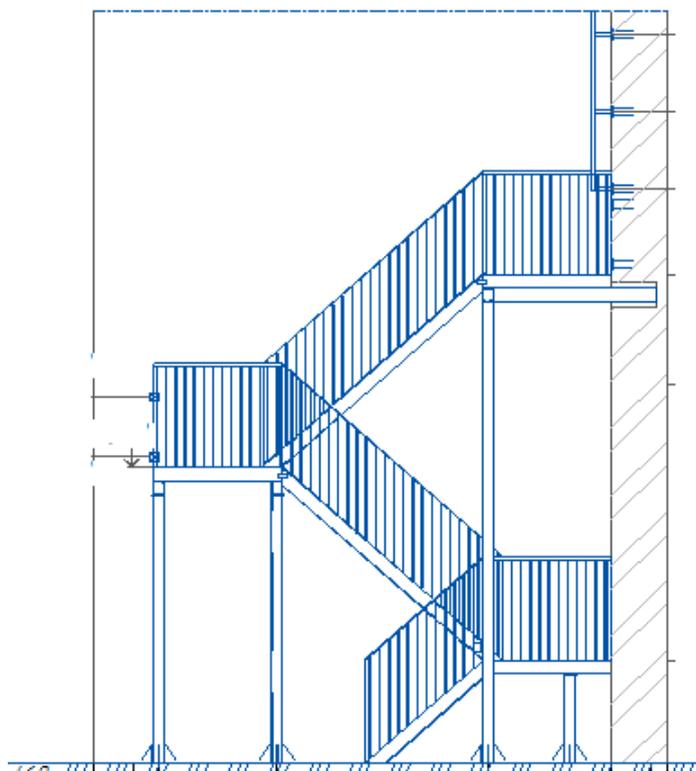


Рисунок 4.1 - Дополнительный эвакуационный выход [6 лист граф.части]

Приняв во внимание предложенные мероприятия, пересчитываем величину индивидуального пожарного риска. Она будет равна:

$$Q_B = 6,9 \cdot 10^{-3} (1 - 0,9) \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,87) = 4,485 \cdot 10^{-8} \quad (4.3)$$

$$Q_g = 4,48510^{-8} < Q_g^H = 10^{-6}.$$

Вывод: на основании проведенного расчета величины индивидуального пожарного риска в ТЦ «Монгора» было получено, что пожарный риск теперь не превышает допустимый.

Таким образом, для приведения расчетного риска участников тушения пожара к допустимому, необходимы следующие мероприятия:

1. Установка дверей по направлению выхода из здания.
2. Установка дверей с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.
3. Устройство дополнительного эвакуационного выхода.

## 5 Средства и способы предотвращения и тушения пожара

### 5.1 Пожарная сигнализация

Поскольку для торгового помещения как места публичного важно качество интерьера, установка и проектирование охранно-пожарной сигнализации могут быть затруднены. Так, использование шлейфов, пусть и в защитно-декоративных коробах, ограничено, поэтому часть системы можно сделать беспроводной, что намного удобней.

В самом стандартном виде система охранной пожарной сигнализации в магазине и супермаркете имеет следующий вид:

- извещатели, установленные на потолке (извещатели дыма, пламени и контролирующие состав атмосферы в помещении);
- контрольно-приемное устройство;
- контроллеры, посредством которых контрольно-приемное устройство соединяется с компьютером или пультом сотрудников службы безопасности или с рабочим местом ответственного за пожарную безопасность;
- система пожаротушения (в самом минимальном виде – противодымные заборные устройства);
- автоматическая система оповещения и эвакуации или её аналог, управляемый оператором.

Таким образом, ОПС для торговых помещений не существует отдельно – при её проектировании следует учитывать этот факт, обеспечивая, посредством специальных контроллеров и терминалов, взаимодействие ОПС с другими системами безопасности.

Все помещения ТЦ «Монгора 1» оборудованы дымовыми датчиками пожарной сигнализации. Приемно-контрольный прибор «Сигнал -20» размещен в помещении охраны. За пультом постоянно дежурит охранник. На пульт охраны так же выведены лучи охранной сигнализации и мониторы поэтажных

камер слежения. Кроме этого круглосуточно по всем этажам осуществляют патрульную службу два охранника с переносными радиостанциями.

Охранно-пожарная сигнализация для предприятий торговли – крупных магазинов, торгово-развлекательных центров и супермаркетов – не может существовать отдельно от других систем безопасности. Планируя покупку элементов ОПС или заказывая проектирование для торгового помещения с нуля, лучше заказывать одновременно и:

- систему оповещения и управления эвакуацией;
- автономную систему пожаротушения;
- систему видеонаблюдения.

Работая совместно, эти системы обеспечат максимальную безопасность и сохранность не только товаров, но и посетителей, и персонала магазина или торгового центра.

## 5.2 Первичные средства пожаротушения

Комплектование помещений торгового центра «Монгора 1» огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности. Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей следует производить в зависимости от огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов защищаемом помещении или на объекте согласно ИСО N 3941 - 77.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей. Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м - для общественных зданий и сооружений.

В ТЦ «Монгора 1» определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале. Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской и паспорт установленной формы. Огнетушители содержатся в исправном состоянии, периодически осматриваются, проверяются и своевременно перезаряжаются.

Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не препятствует безопасной эвакуации людей. Они расположены на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

Таблица 5.1 - Нормы оснащения помещений ручными порошковыми и углекислотными огнетушителями [44]

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м <sup>2</sup>	Класс пожара	Порошковые огнетушители, л / кг			Углекислотные огнетушители, л / кг		
			2/2	5/4	10/8	2/2	3 5	5 8
Общественные здания	800	А	8 +	4 ++	2 +	-	4 +	4 +
		Е	-	4 ++	2 +	4 +	2 ++	2 ++

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители имеют соответствующие заряды: для класса А - порошок АВС(Е); для классов В, С и (Е) - ВС(Е) или АВС(Е) и класса D - D. Для порошковых огнетушителей и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка: старая маркировка по вместимости корпуса, л/ новая маркировка по массе огнетушащего состава, кг. При оснащении помещений порошковыми и углекислотными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

Знаком "++" обозначены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

### 6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда

Работа по применению законодательной базы РФ об охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы осуществляется в соответствии с федеральными законами и нормативными правовыми актами РФ [10].

Безопасные условия труда обеспечиваются:

- а) центральный аппарат и его подразделения - на руководителей;
- б) региональные центры по делам ГОиЧС - на начальников центров;
- в) главные управления МЧС России по субъектам РФ - на начальников управлений;
- г) предприятия и организации - на руководителей;
- д) подразделения федеральной противопожарной службы - на начальников подразделений;
- е) караул - на начальников караулов;
- ж) работа на пожаре или аварийно-спасательные работы - на руководителя тушения пожара;
- з) занятия и учения - на руководителей занятий и учений.

При этом непосредственное обучение и проверка знаний требований охраны труда в подразделениях федеральной противопожарной службы проводится в порядке, установленном Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 [8].

### 6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара

Все оперативные должностные лица на пожаре и личный состав, а также руководитель тушения пожара, которые принимают участие в тушении

пожара, имеют обязательство знать виды и типы веществ или материалов, для которых нельзя применять воду (или вещество на ее основе) при их тушении.

При горении приборов и оборудования, находящихся под напряжением, нельзя применять пенные огнетушители для их тушения. Также касается веществ, которые при взаимодействии с пеной могут привести к вскипанию, выбросу или усилению горения.

На пожаре водителям без команды руководителя запрещено передвигать пожарные автомобили, мотопомпы, не производить перестановок автолестниц и автоподъемников.

Личному составу подразделений федеральной противопожарной службы, разрешено допустить отступления от установленных Правилами требований только в случае крайней необходимости, при условии крайней необходимости, если их выполнение не позволяет предупредить жертвы, или угрозу взрыва (обрушения), также, если пожар принимает размеры стихийного бедствия. При этом необходимо уведомить об этом руководителя тушения пожара.

Проведение действий в зоне высоких температур необходимо использовать термостойкие костюмы, также если есть необходимость, то работы следует производить под прикрытием распыляемых водяных струй, использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания в задымленной зоне. Первая помощь оказывается также и личному составу федеральной противопожарной службы при возможных ожогах, отмораживаниях, отравлениях, либо поражениях электрическим током и ушибах.

У личного состава подразделений федеральной противопожарной службы также предусмотрена возможность использовать от тепловой радиации и воздействия механических факторов теплоотражательные костюмы, либо специальную защитную одежду и снаряжение, экраны, щитки, асбоцементные листы, одежда с орошением.

Водяные составы, которые создаются с помощью распылителей турбинного и веерного типов предназначены для групповой защиты личного состава федеральной противопожарной службы. При тушении пожара необходимо следить за изменением обстановки, строительными конструкциями и технологическим оборудованием, и при опасности предупреждать об этом всех присутствующих на участке ликвидации пожара. При нахождении на покрытии или крыше, а также на перекрытиях внутри помещения участники ликвидации пожара следят за состоянием несущих конструкций здания, помещения. Необходимо отходить в безопасное место, при угрозе их обрушения [10].

### 6.3 Техника безопасности при работе с аварийно-спасательным инструментом

Соблюдение техники безопасности - очень важный момент в работе с специальным оборудованием. Очень важно помнить, что речь идет о безопасности не только самого пожарного-спасателя, а и людей, которые и так в силу обстоятельств, подверглись опасности. Поэтому резонно говорить о специальной подготовке к выполнению аварийно-спасательных работ с использованием всех инструментов и техники, которые используют при борьбе со стихией. К этой опасной работе допускают только лиц, которые прошли специальную подготовку, сдали зачеты и получили документы, подтверждающие их знания.

Спасители должны помнить, что необходимо четко выполнять приказы командира, не допускать на территорию проведения операции посторонних лиц, обязанности между членами команды должны быть четко распределены.

Существуют определенные требования безопасности, которые необходимо соблюдать перед началом работы. При выезде на место аварии необходимо установить ограждение, установить связь с бригадой

безопасности дорожного движения, уточнить характер происшествия. Очень важно убедиться, что в рабочей зоне нет оборванных электролиний или загазованности. Очень важно помнить, что при проведении работ в темное время дня необходимо позаботиться об освещении рабочих зон. Технику безопасности соблюдать необходимо, так как она поможет избежать возможных трудностей в процессе работы и сохранить жизнь и здоровье многим людям.

## 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

Ответственность за состояние и организацию работы по охране труда возлагается:

- в пожарных частях и отрядах - на начальников частей и отрядов;
- в дежурных караулах - на начальников караулов;
- в отделениях - на командиров отделений;
- при проведении занятий, учений, соревнований и при работе на пожаре - на руководителей занятий, учений, соревнований, руководителей тушения пожаров и лиц начальствующего состава, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке.

Начальник части организует планирование и проведение в жизнь организационно-технических мероприятий по охране труда; разработку инструкций по безопасности труда; инструктажи, изучение и контроль за выполнением личным составом подразделения требований по безопасности труда; своевременное расследование и составление актов о несчастных случаях; контроль выполнения правил эксплуатации, хранения и ремонта пожарных автомобилей и своевременное испытание пожарного оборудования.

Начальник караула обеспечивает и контролирует выполнение личным составом требований по безопасности труда; обеспечивает содержание в исправном состоянии пожарной техники и средств индивидуальной защиты; проводит испытание пожарной техники и оборудования в установленные сроки; инструктирует работников по мерам безопасности труда на рабочих местах, организует их обучение безопасным приемам работы; обеспечивает

устранение выявленных при проверках нарушений требований по безопасности труда.

Командир отделения следит за соблюдением подчиненными правил техники безопасности при боевой работе, проведении практических занятий и при выполнении хозяйственных работ.

Старший водитель обеспечивает и контролирует выполнение требований по безопасности труда водителем составом при техническом обслуживании и ремонте пожарных автомобилей; участвует в проведении инструктажа по безопасности труда, в проведении расследований несчастных случаев и дорожно-транспортных происшествий, ведет учет и анализ нарушений водителями правил дорожного движения.

Руководство работой по охране труда и ответственность за состояние охраны труда при проведении занятий, учений, соревнований возлагаются на руководителей занятий, учений, соревнований.

Для создания условий безопасной работы личного состава подразделений ГПС при проведении занятий и учений, тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ должностные лица органов управления и подразделений ГПС обязаны:

- проводить в установленном порядке инструктаж по выполнению Правил и инструкций по охране труда;
- принимать меры к максимальному облегчению условий труда и механизации трудоемких процессов;
- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедших специальное первоначальное обучение и не сдавших зачеты по знанию Правил, а также больных и лиц, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- вести непрерывное наблюдение лично и через начальников караулов, начальников боевых участков (секторов) и командиров отделений за действиями личного состава подразделений ГПС при проведении занятий, учений и при тушении пожаров;

- разрабатывать мероприятия и принимать меры по исключению несчастных случаев;

- при затяжных пожарах своевременно организовывать подмену работающих, их питание, обеспечение питьевой водой.

Водители автолестниц и автоподъемников при работе на пожарах (учениях, занятиях) должны работать в касках.

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

К занятиям на полигоне пожарном или огневой полосе допускаются лица, прошедшие обучение в объеме специального первоначального обучения и сдавшие зачет, о чем делается запись в Журнале инструктажей.

Все виды тренировок выполняются личным составом подразделений ГПС в боевой одежде и снаряжении (в пожарной каске с защитным стеклом, брезентовых рукавицах), а в отдельных случаях - теплоотражательных костюмах и СИЗОД.

При проведении занятий рекомендуется учитывать требования Рекомендаций по методике проведения занятий на огневой полосе психологической подготовки пожарных и ее оборудованию, разработанных ГУГПС.

Руководитель занятий перед началом занятий обязан:

- проинструктировать личный состав подразделений ГПС о порядке выполнения упражнений на снаряде;

- установить единый сигнал оповещения людей об опасности;

- опросить обучаемых о состоянии здоровья;

- проверить исправность технологического оборудования полигона и снарядов огневой полосы.

Для имитации пламени разрешается применять нетоксичные огнеопасные жидкости, использовать в качестве средств горения и

задымления тряпки, ветошь и т.п. отходы, пропитанные горючими жидкостями, а также нетоксичные средства имитации дыма.

Необходимо не допускать растекания горючих жидкостей на путях движения личного состава подразделения ГПС.

Наполнение оборудования и лотков нефтепродуктами разрешается производить только после их охлаждения. Розжиг горючих жидкостей на технологическом оборудовании полигона должен производиться с помощью дистанционной системы разового или многоразового действия; на снарядах огневой полосы - с помощью специальных факелов длиной не менее 1 м.

Зоны огня и высокой температуры личный состав подразделений ГПС должен преодолевать быстро, не теряя друг друга из вида, не производя глубоких вдохов. Замыкает группу командир отделения или звена.

При проведении занятий около снарядов и препятствий, на которых применяется открытый огонь, выставляются посты безопасности в составе отделения на пожарной автоцистерне. От автоцистерны прокладываются рукавные линии со стволами по одной к каждому снаряду и препятствию, при этом рукавные линии заполняются водой, двигатель и насос автоцистерны должны работать на холостом ходу.

Запрещается:

- проведение занятий на полигонах и огневых полосах в ночное время;
- допуск посторонних лиц без сопровождения сотрудников ГПС.

Перед проведением занятий (соревнований) на учебной башне верхний слой предохранительной подушки должен быть взрыхлен. Обновление предохранительной подушки проводится не реже одного раза в 24 месяца и оформляется актом.

При проведении занятий по обучению личного состава подразделений ГПС работе со штурмовой и трехколенной лестницами на площадках этажей учебной башни выставляется личный состав подразделений ГПС для оказания помощи обучающимся.

Занятия по подъему в этажи учебной башни с помощью штурмовой и выдвижной лестниц проводятся только после того, как руководитель занятий лично проверит состояние страхующего приспособления, предохранительной подушки учебной башни, проинструктирует людей, выделенных для страховки на этажах. Все виды работ выполняются в боевой одежде и в касках.

## 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения

Заводы-изготовители пожарных автомобилей устанавливают специальные требования к их техническому состоянию. Квалифицированное обслуживание автомобилей водителями и мотористами также обеспечивает их безаварийную и безопасную работу. За водителями и мотористами закреплена ответственность за исправное состояние автомобилей и его спецузлов. Все проведенные испытания и их результаты необходимо заносить журнал испытаний пожарной техники и вооружения.

Пожарно-техническое вооружение предназначено для поиска, спасания людей при пожарах и аварийных ситуациях, с ними связанных, и их эвакуации в безопасное место. Это оборудование должно обеспечивать безопасную работу личного состава подразделений ГПС, сохранение жизни и здоровья спасаемых, отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и технических условий. Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание и испытание ПТВ возлагается на командира отделения и водителей, закрепленных за пожарным автомобилем. Испытания производятся перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Порядок и сроки испытаний должны соответствовать требованиям ТУ и ГОСТ на данное оборудование. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ.

Ручные пожарные лестницы должны содержаться в технически исправном состоянии и своевременно подвергаться периодическим испытаниям. После испытаний на прочность лестницы не должны иметь остаточных деформаций и поврежденных деталей.

Перед приемкой в эксплуатацию и перед каждым использованием на пожаре или учении, но не реже чем через каждые 6 месяцев спасательные веревки должны подвергаться техническому осмотру и испытанию на

работоспособность. Спасательная веревка должна сохранять прочностные свойства и внешний вид при воздействии на нее воды и растворов поверхностно-активных веществ (6 % раствора пенообразователя).

Не реже одного раза в 5 лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом должны быть разряжены, корпус огнетушителя полностью очищен от остатков огнетушащего вещества, произведены внешний и внутренний осмотр, а также гидравлическое испытание на прочность и пневматические испытания на герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства.

Техническое освидетельствование канатно-спускового и (или) спасательного рукавного устройства установленного на объекте, а также испытания при приемке его в эксплуатацию, после ремонта, после каждого использования, а в дальнейшем не реже одного раза в год должны производиться ответственным лицом с привлечением представителей территориального подразделения государственной противопожарной службы и специализированного научного учреждения (испытательной лаборатории).

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Загрязнение окружающей среды при тушении пожаров водой

Вода, используемая для целей пожаротушения, также может быть причиной загрязнения окружающей среды.

В большинстве стран 60-80 % всех происходящих пожаров относится к классам А и В, поэтому основным огнетушащим средством для их тушения является вода. 80-90 % пожаров тушатся водой, 1-2% - хладонами, остальные 8-10 % - порошками и пенами.

Меры по предотвращению попадания загрязненной воды при тушении пожаров в водоемы и на грунт предпринимаются в некоторых странах в течение более чем 20 лет. Однако окончательным поводом к практическим шагам по обеззараживанию пролитой на тушение пожара воды, сокращению ее сброса в естественные водоемы послужили последствия пожара на фирме "Сандос" (1986 г.) в Швейцарии и в Каннине, приведшие к экологическим катастрофам. После этого в ряде стран были разработаны документы, обязывающие предпринимать меры по сбору воды, использованной для тушения пожаров. В частности, инструкции обязывают владельцев складов и предприятий создать технические условия для задержания и сбора воды, использованной для тушения. В Берлине, например, на одном из складов с опасными материалами предусмотрен наклон пола, позволяющий направлять воду в подземную систему обеззараживания по керамическим трубам. В Дании для сбора пролитой на тушение пожара воды предложено использовать бассейны, предназначенные для сбора дождевой воды. Можно использовать обвалования, водоприемники из резервуаров или цистерн, находящихся вблизи складских помещений с опасными материалами. Размеры преград, бассейнов и т.д. в каждом отдельном случае зависят от типа хранимых веществ и других факторов, например уровня противопожарной защиты объекта, расхода воды на пожаротушение. В

Германии по принципу таких расчетов установлены 11 степеней опасности складских помещений и указаны размеры емкостей в расчете на 1 т складываемых опасных материалов. Кроме того, за рубежом пожарные применяют специальные пластины, закрывающие нижнюю часть помещений, делая их недоступными для проникновения загрязненной воды.

Одновременно с мерами предосторожности при использовании воды на тушение, заключающимися в ее сборе и обеззараживании, можно искать и другие пути сохранения окружающей среды. Так, использование автоматических пожарных извещателей и спринклеров для локализации пожаров на ранней стадии одновременно сокращает объем выбросов токсичных продуктов горения и расход воды. Если же использовать спринклерную систему с замкнутым циклом использования воды или сбор воды в специальные резервуары, то экологические преимущества тушения пожаров очевидны.

К числу мер, направленных на уменьшение вреда окружающей среде при тушении, следует отнести способы тушения отдельных пожаров с помощью диспергированной воды, что сокращает ее расход. Вместо воды можно также использовать измельченный шлак.

С учетом природы всех возможных загрязнителей, которые содержат сточные воды от пожаров, сбор воды и ее обеззараживание должно проводиться в специальных установках, так как в воде могут содержаться не только токсичные, но и агрессивные вещества, которые при попадании в очистные коммунальные сооружения могут вывести последние из строя. Кроме того, очистные сооружения общего назначения не всегда способны очищать воду от специфических загрязнителей, например диоксинов, полихлорированных бифенилов и т.д., которые образуются при пожарах и авариях на предприятиях химической промышленности, складах, иных объектах.

## 9.2 Тушение порошками и пенами

Большинство огнетушащих порошков - нетоксичные соединения. Бикарбонат натрия не ядовит, а фосфат и сульфат аммония используют в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Имеются сведения, что порошки на основе карбонатов и диаммонийфосфатов не оказывают значительного вредного действия на человека, животных и растения. По другим данным порошки группы Пиранта оказывают слабораздражающее действие на кожу и слизистую оболочку глаз, но не являются аллергенами. Однако, попадая в пламя, некоторые порошки разлагаются с образованием соединений, которые могут быть токсичны.

Основным показателем качества пены является: стойкость к тепловым и механическим воздействиям. Все необходимые требования к этим свойствам пены обеспечиваются подбором пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ.

В процессе тушения пена разрушается, а пенообразователи в большинстве случаев попадают в грунт и водоемы. Известны случаи, когда применение пен для тушения пожаров стало причиной экологических локальных катастроф.

В таблице 9.1 приведены составы продуктов разложения некоторых порошков.

Таблица 9.1 - Составы продуктов разложения некоторых порошков [20]

Вещество в огнетушащем порошке	$t_{\text{разл}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	Продукты разложения
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		-	$\text{NH}_3, \text{SO}_2, \text{SO}_3$
$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$		-	$\text{NH}_3, \text{P}_2\text{O}_5$
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	-		$\text{NH}_3, \text{P}_2\text{O}_5$
$\text{SiO}_2$	-	1610-1730	$\text{SiO}_2$
$\text{K}_2\text{CO}_3$	-		$\text{CO}_2, \text{K}_2\text{O}$
$\text{KHCO}_3$		-	$\text{CO}_2, \text{K}_2\text{O}$
$\text{K}_2\text{SO}_4$	-		$\text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{K}_2\text{O}$
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	-		$\text{CO}_2, \text{Na}_2\text{O}$

Как видно, в процессе тушения могут образовываться токсичные вещества: аммиак, диоксид углерода, оксиды фосфора, азота.

Эксплуатационные добавки в порошки на основе оксида кремния также оказывают вредное влияние на живые организмы, но реальная опасность зависит от их концентраций в зоне пожара. По степени воздействия на человека огнетушащие порошки общего назначения относят к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76. Предельно допустимые концентрации некоторых веществ, которые могут находиться в воздухе при использовании порошков во время тушения, приведены в таблице 3.8. Попадание продуктов разложения порошков в организм может вызвать раздражение и заболевание дыхательных путей. Негативно действуют на организм аммиак, оксиды серы и углерода. Поэтому безвредность порошков относительна, все зависит от концентрации в зоне присутствия людей. По сравнению с концентрацией собственно токсичных продуктов горения вклад порошков в загрязнение атмосферного воздуха невелик, но во избежание последствий для здоровья необходимо защищать органы дыхания: противопылевыми респираторами.

Таблица 9.2 - ПДК некоторых компонентов и продуктов разложения ПОС [20]

Вещество	ПДК <sub>крз</sub> , мг/м <sup>3</sup>
Аэросил	
Кальцинированная вода	0,5
Тetraфтордидибромэтан (хладон 114В2)	
Аммиак	
Пятиокись фосфора	
Оксид углерода	

Расширение ассортимента порошков как средств тушения особо опасных пожаров имеет большие перспективы в будущем.

В целом целесообразность использования природных материалов, и особенно промышленных минеральных отходов в качестве порошковых средств тушения, не вызывает сомнений. Вместе с тем необходимо обращать

внимание на минеральный состав отходов, так как в порошках могут находиться тяжелые металлы и их соли, которые токсичны. Некоторые порошки на основе смеси органических полимеров с неорганическими добавками способны препятствовать горению металлов и эффективны при тушении тлеющих пожаров. Описан случай, когда такие порошки тушили загорания алюминиевых сплавов.

Применение порошковых составов с использованием принципов импульсной модели подачи порошков в зону горения расширяет возможности эффективного пожаротушения за счет сокращения времени горения. С позиций экологической безопасности этот метод также эффективен.

## 10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Составим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ТЦ "Монгора 1".

Таблица 10.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ТЦ "Монгора 1" на 2016 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Организация контроля за выполнением требований пожарной безопасности в повседневной деятельности	Помощник руководителя	Ежемесячно, с докладами к 3-му числу каждого месяца	
Организация мер по обеспечению пожарной безопасности: 1. Установка дверей по направлению выхода из здания. 2. Установка дверей с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах. 3. Устройство дополнительного эвакуационного выхода.	Инженер по охране труда	-	
Организация обучения работников в области пожарной безопасности	Менеджер по кадрам	В соответствии с программой профподготовки	
Проверка исправности состояния системы и средств противопожарной защиты	Начальник отдела безопасности	Ежемесячно в первую среду месяца	
Поддержание взаимодействия со штабом Единой службы спасения	Дежурный администратор	Постоянно	
Анализ состояния и эффективности системы противопожарной защиты	Начальник отдела безопасности	Ежеквартально, с докладами к 15.01, 15.04, 15.07 и 15.10	
Организация финансового обеспечения пожарной безопасности	Главный бухгалтер	Постоянно	
Организация материального обеспечения пожарной безопасности	Заместитель руководителя по мат. обеспечению	Постоянно	

Рассчитаем интегральный экономический эффект от мероприятий по обеспечению пожарной безопасности:

1. Установка дверей по направлению выхода из здания.
2. Установка дверей с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.
3. Устройство дополнительного эвакуационного выхода.

Здание торгового комплекса «Монгора 1» двухэтажное, второй степени огнестойкости. Общая площадь здания 7616,0 м<sup>2</sup>, торговая площадь 5682,9 м<sup>2</sup>, размеры в плане 136,87 x 56,62 м, высота здания 7,5м. Здание состоит из двухэтажной торговой части и подвала (административно-бытовой корпус).

Материал фундамента железобетон, стены выполнены из кирпича, покрытия в АБК из железобетонных плит, кровля мягкая. Стены окрашены негорючей водоэмульсионной краской на потолке в помещениях АБК смонтированы плиты типа «армстронг». В производственных помещениях полы водонепроницаемые, не скользкие, без щелей и выбоин, выполнены с уклоном к трапам. Стены производственных помещений облицованы глазурованной плиткой на высоту 1,8м. Потолки и стены выше глазурованной плитки окрашены водоэмульсионными красками.

В соответствии с нормативными требованиями в здании предусмотрены следующие противопожарные мероприятия:

- первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети. Пожароопасные помещения оборудованы автоматической пожарной сигнализацией. Объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей в случае пожара выполнены в недостаточном объеме, так как расчетный пожарный риск превышает допустимые значения.

Выполненное натурное обследование позволило сделать следующее заключение по основным характеристикам пожарной опасности объекта.

Таким образом, пожарный риск превышает допустимые значения. Согласно п. 21 в соответствии с приказом МЧС РФ "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", в случае если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта.

2. На объекте смонтированы объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей в достаточном количестве и дальнейшее тушение пожара без потерь времени на эвакуацию.

Таблица 10.2 - Смета затрат на объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	110 000
Стоимость оборудования	1 793 750
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 903 750

Таблица 10.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	7616	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	15000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	15000	9000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	5	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	B <sub>свг</sub>	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	1793750
Норма амортизационных отчислений	%	Н <sub>ам</sub>	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	k <sub>тзср</sub>	-	1,3
Стоимость 1 кВт×ч электроэнергии	Руб.	Ц <sub>эл</sub>	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T <sub>р</sub>	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	k <sub>им</sub>	-	30

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

$$F'_{пож} = n \left( v_{л} B_{св.г} \right) = 3,14 \left( 0,5 \times 15 \right) = 176,6 \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и несвоевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара с потерями времени на эвакуацию материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где  $M(\Pi_1), M(\Pi_2)$ , — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1+k) p_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{нож} + C_k \cdot 0,52 (1+k) (1-p_1) p_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 7616 \cdot 15000 \cdot 12 \cdot (1+1,63) \cdot 0,79 = 8829,7 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 7616 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 17524,7 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию 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; привозными средствами пожаротушения, с учетом своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1+k) p_1, \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{нож} + C_k \cdot 0,52 (1+k) (1-p_1) p_2, \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 7616 \cdot 15000 \cdot 12 \cdot (1+1,63) \cdot 0,79 = 8829,7 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 7616 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 9000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,86 = 17160,3 \text{ руб/год}$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при текущем состоянии и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M \Pi_1 = 8829,7 + 17524,7 = 26354,4 \text{ руб/год}$$

- при оборудовании объекта средствами своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию:

$$M \Pi_2 = 8829,7 + 17160,3 = 25990 \text{ руб/год.}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T [M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - C_2 - C_1 / \left( \frac{1}{1 + HD} \right)^t - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

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:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{м.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

$$C_2 = 17937,5 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100, \quad (10.10)$$

$$C_{ам} = 1793750 \cdot 1\% / 100 = 17937,5 \text{ руб.}$$

где  $H_{ам}$  — норма амортизационных отчислений.

Таблица 10. 2 - Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	M(П1)-M(П2)	$C_2-C_1$	$D$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]/D$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	26354,4	25990	0,91	40043,96	1793750	-1753706,04
2	26354,4	25990	0,83	43903,61	0	43903,61
3	26354,4	25990	0,75	48586,67	0	48586,67
4	26354,4	25990	0,68	53588,24	0	53588,24
5	26354,4	25990	0,62	58774,19	0	58774,19
6	26354,4	25990	0,56	65071,43	0	65071,43
7	26354,4	25990	0,51	71450,98	0	71450,98
8	26354,4	25990	0,47	77531,91	0	77531,91
9	26354,4	25990	0,42	86761,90	0	86761,90
10	26354,4	25990	0,39	93435,90	0	93435,90
11	26354,4	25990	0,35	104114,29	0	104114,29
12	26354,4	25990	0,32	113875,00	0	113875,00
13	26354,4	25990	0,29	125655,17	0	125655,17
14	26354,4	25990	0,26	140153,85	0	140153,85
15	26354,4	25990	0,24	151833,33	0	151833,33
16	26354,4	25990	0,22	165636,36	0	165636,36
17	26354,4	25990	0,2	182200,00	0	182200,00
18	26354,4	25990	0,18	202444,44	0	202444,44
19	26354,4	25990	0,16	227750,00	0	227750,00
20	26354,4	25990	0,15	242933,33	0	242933,33

Интегральный экономический эффект составит 501 994,6 руб. Установка средств своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию в торговом центре "Монгора 2" целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы являлась разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и предложение мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в ТЦ «Монгора 1».

Основу законодательства в сфере пожарной безопасности составляют Конституция Российской Федерации, Федеральные Законы "О пожарной безопасности", "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей", "О безопасности опасных производственных объектов", "О гражданской обороне", "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" и др.

В работе дана оперативно-тактическая характеристика объекта. Здание торгового комплекса «Монгора 1» двухэтажное, второй степени огнестойкости. Общая площадь здания 7616,0 м<sup>2</sup>, торговая площадь 5682,9 м<sup>2</sup>, размеры в плане 136,87 на 56,62 м, высота здания 7,5 м.

Приведенная пожарная нагрузка помещений: помещения АБК 20-30 кг/м<sup>2</sup>, торговый зал 50-70 кг/м<sup>2</sup>, основную пожарную нагрузку представляют твердые горючие материалы, легковоспламеняемых и горючих жидкостей нет.

Пожарной сигнализацией оборудованы все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Оповещение людей в случае пожара производится при помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа.

Внутреннее противопожарное водоснабжение представлено 30 пожарными кранами, 24 из которых находятся в торговом зале и 6 в АБК. ПК запитаны от насоса Grundfos Hydro MX 2 CR 20-2 D001 предназначенного для дренчерных или гидрантных систем водяного пожаротушения.

Произведена разработка документов предварительного планирования и расчет сил и средств при тушении пожара в торговом зале на втором этаже торгового центра по первому варианту, а также расчет сил и средств при тушении пожара кабинете на первом этаже торгового центра. По обоим вариантам можно сделать вывод, что сил и средств, привлекаемых для тушения данного пожара достаточно по вызову № 2. Для выполнения специальных работ на пожаре привлекаются АСО, АЛ (АКП), АСМ, АПКС службы жизнеобеспечения города и объекта.

Разработаны мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара. Для этого сначала был рассчитан индивидуальный пожарный риск участника тушения пожара. На основании проведенного расчета величины индивидуального пожарного риска в ТЦ «Монгора 1» было получено, что пожарный риск превышает допустимый. Согласно п. 21 в соответствии с приказом МЧС РФ "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", в случае если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

Для приведения расчетного риска участников тушения пожара к допустимому, предлагаются следующие мероприятия:

1. Установка дверей по направлению выхода из здания.
2. Установка дверей с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.
3. Устройство дополнительного эвакуационного выхода.

Приняв во внимание предложенные мероприятия, был произведен перерасчет величины индивидуального пожарного риска. На основании проведенного расчета величины индивидуального пожарного риска в ТЦ

«Монгора 1» было получено, что пожарный риск теперь не превышает допустимый.

Дана оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Интегральный экономический эффект составит 501 994,6 руб. Установка средств своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию в торговом центре "Монгора 2" целесообразна.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

2. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 31.12.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.03.2015) // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

3. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 08.03.2015) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

4. Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

5. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 08.03.2015) "О пожарной безопасности" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

6. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 31.12.2014) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

7. Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ (ред. от 28.12.2013) "О гражданской обороне" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

8. Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

9. Приказ МЧС России от 21.11.2012 N 693 (ред. от 23.10.2013) "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты.

Обеспечение огнестойкости объектов защиты" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

10. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

11. Приказ МЧС России от 05.05.2014 N 221 "Об утверждении свода правил "Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

12. Приказ МЧС России от 09.01.2013 N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

13. Правила Противопожарного Режима в Российской Федерации, Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

14. ГОСТ 12.1.004- 91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

15. ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

16. Письмо Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации стихийных бедствий от 1марта 2013 года "О методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров" // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

17. СНиП 10-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений // [Электронный ресурс] СПС Консультант Плюс.

18. План тушения пожара ТЦ "Монгора 1" / 95 ПЧ "7 отряд ФПС по Самарской области" [Текст].

19. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения [Текст] / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-

Пресс, 2013. - 488 с.

20. Баратов, А.Н., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. [Текст] М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2007. — 176 с.

21. Горячев, С.А., Коньлов В.А, Попов В.В., Прохоров В.П., Рубцов В.В., Терехнев В.В. Основы пожарной безопасности. [Текст] - М.: МВД РФ, 2010. -242 с.

22. Методическая разработка: Оценка образующихся отходов производства и потребления, [Текст] - СПб, 2010.

23. Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность в офисе / Ю.М. Михайлов. - [Текст] М.: Альфа-Пресс, 2013. - 120 с.

24. Повзик, Я.С. Пожарная тактика. — [Текст] М.: ЗАО «Спецтехника», 2009- — 414 с.

25. Рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. [Текст] СПб., 2009.

26. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления -Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами при Министерстве экономики РФ и Гос. комитете РФ по охране окружающей среды, [Текст] 2009.

27. Смирнов, И.В., Николаев В.М. Установки пожаротушения: проблемы выбора [Текст] // Пожарная безопасность, №24, 2009, С.84-89.

28. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие [Текст] / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012. - 480 с.

29. Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования [Текст] / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.

30. Терехнев, В.В., Терехнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. [Текст] М.: МЧС РФ. Академия ГПС, 2013. - 260 с.

31. Терехнев, В.В., Терехнев А.В., Подгрушный А.В., Грачев В.А.

Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. [Текст] Учебное пособие. М.: МЧС РФ. Академия ГПС, 2014. - 288 с.

32. Терещнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. [Текст] М.: МЧС РФ, АГПС, 2014. - 248 с.

33. Терещнев, В.В., Артемьев Н.С., Душилини А.И. Жилые и общественные здания, противопожарная защита и тушение пожаров. [Текст] М.: Пожнаука. 2011, 312 с.

34. Терминологический словарь по пожарной безопасности. [Текст] М.: ФГУ ВНИИМО МЧС России, 2013.- 226 с.

35. Фомин, В.И. Пожарная автоматика. Пожарная безопасность. Средства обеспечения пожарной безопасности. [Текст] М., 2012.

36. Фомин, В.И. Обслуживание установок пожарной автоматики. Пожарная безопасность. [Текст] М., 2011. С 236-238.

37. "Fire Safety Plans". [Text] New York City Fire Department. Retrieved 17 January 2014.

38. "Fire Safety". [Text] Fire Protection Specialists. Retrieved 17 January 2014.

39. American, Jerry, "Fire Safety Disaster." [Text] Canadian Healthcare Facilities Volume 28 Issue 3, ed Amie Silverwood. Spring 2008, 26.

40. Fire Fighter Fatalities in the U.S. in 2002. [Text] Fema, U.S. Department of Homeland Security, July 2003.

41. "Canadian firm generates digital fire safety plans." [Text] Building Strategies, ed. Susan Maclean. Spring 2007, 14.