

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему «Разработка документов предварительного планирования действий  
по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности  
участников тушения пожара на объекте Торговый центр «Монгора-2»,  
г.о.Сызрань»

Студент(ка)

А.И.Карпов

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Руководитель

И.И.Рашоян

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Нормоконтроль

А.Г.Егоров

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

**Допустить к защите**

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О.

Фамилия)

« \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент: Андрей Игоревич Карпов

1. Тема: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте Торговый центр «Монгора-2», г.о.Сызрань»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 06 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Генеральный план Торговый центр «Монгора-2», 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)

Аннотация;

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 тушения пожара,

6. Требования охраны труда и техники безопасности,

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,

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

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения объекта на местности
2. План 1-го этажа ТЦ «Монгора-2»
3. План 2-го этажа ТЦ «Монгора-2»
4. План цокольного этажа ТЦ «Монгора-2»
5. Расстановка сил и средств. Вариант №1
6. Расстановка сил и средств. Вариант №2
7. Охрана труда
8. Экологическая безопасность
9. Расчет экономической эффективности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - А.Г. Егоров

7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.И.Рашоян

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.И.Карпов

\_\_\_\_\_

(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  
Завкафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента: Андрея Игоревича Карпова  
по теме: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте Торговый центр «Монгора-2», г.о.Сызрань»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.16-19.03.16	19.03.16	Выполнено	
Введение	20.03.16-21.03.16	21.03.16	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	16.04.16-20.04.16	20.04.16	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	21.04.16-31.04.16	31.04.16	Выполнено	
5. Средства и способы тушения	01.05.16-	10.05.16	Выполнено	

пожара	10.05.16			
6. Требования охраны труда и техники безопасности	11.05.16-15.05.16	15.05.16	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	16.05.16-18.05.16	18.05.16	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	19.05.16-22.05.16	22.05.16	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	22.05.16-24.05.16	24.05.16	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	25.05.16-27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16-29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16-02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	И.И.Рашоян (И.О. Фамилия)
(подпись)	А.И.Карпов (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте ТЦ «Монгора-2», г.о.Сызрань».

В первом разделе дана оперативно-тактическая характеристика объекта: общие сведения об объекте, архитектурные и строительные решения, система коммунальных коммуникаций.

Во втором разделе проанализирован прогноз развития пожара ТЦ «Монгора-2».

В третьем разделе изучена организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.

В четвертом разделе рассмотрена организация проведения спасательных работ.

В пятом разделе представлены данные о средствах и способах предотвращения и тушения пожара.

В шестом разделе проанализированы требования охраны труда и техники безопасности.

В седьмом разделе изучен процесс организации несения службы караулом во внутреннем наряде.

В восьмом разделе рассмотрена организация проведения испытания пожарной техники и вооружения.

В девятом разделе охраны окружающей среды и экологической безопасности.

В десятом определена экономическая эффективность от предлагаемых мероприятий.

Объем работы составляет 72 страницы, 11 таблиц, 9 листов графической части.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1 Оперативно-тактическая характеристика объект тушения пожара...	12
1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке.....	12
1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения.....	14
1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	16
2 Прогноз развития пожара.....	18
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	18
2.2 Возможные пути распространения.....	18
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	19
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	19
3.2 Использование техники и первичных средств пожаротушения.....	21
4 Организация проведения спасательных работ.....	23
4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности спасательных работ.....	23
4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий.....	27
4.3 Эвакуация людей из торгового центра.....	29
5 Средства и способы тушения пожара.....	30
5.1 Пожарная сигнализация.....	30
5.2 Первичные средства пожаротушения.....	31
5.3 Система дымовых датчиков пожарной сигнализации.....	33
5.4 Расчет сил и средств тушения пожара.....	33
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	37
6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда.....	37

6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара.....	39
6.3 Техника безопасности при работе с аварийно-спасательным инструментом.....	42
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	44
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	44
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	46
7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения.....	48
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документов.....	50
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	54
9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду.....	54
9.2 Разработка документированной процедуры образования, накопления и утилизации отходов.....	61
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	63
Заключение.....	70
Список использованных источников.....	72



## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение пожарной безопасности объекта торговли - дело непростое и дорогостоящее. Обеспечение пожарной безопасности целого комплекса торговых предприятий превращается в серьезную проблему для собственников не только из-за масштабности работ, но и, в первую очередь, из-за их важности. Торговый центр (ТЦ) - это не просто большое сооружение с целым комплексом предприятия различных видов торговли (еда, услуги), это место скопления экстремально большого количества людей, большая часть которых находится в расслабленном состоянии и не готова адекватно и быстро среагировать в случае возникновения пожароопасной ситуации. Именно поэтому, пожарная безопасность крупных торговых и развлекательных центров (ТЦ, ТРК) - один из самых остро стоящих вопросов на протяжении последних лет.

Одним из главных нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности ТЦ является «Правила противопожарного режима (ППР) в Российской Федерации» (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390) (ред. от 06.04.2016). Именно в данном документе говорится об обязательности исправного состояния в ТЦ систем автоматического обеспечения противопожарной защиты: системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), систем автоматических установок пожаротушения (АУПТ), системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) и системы противодымной защиты (ДУ).

Конечно, из-за больших размеров ТЦ, в котором могут находиться одновременно десятки тысяч человек, очень сложно предусмотреть все нюансы. Однако необходимо понимать, что халатное отношение к вопросу пожарной безопасности таких объектов может привести к настоящей трагедии. Современный институт по пожарной безопасности предлагает большое количество конструктивных, адекватных с точки зрения ценовой

политики решений для обеспечения пожарной безопасности крупных торговых и развлекательных комплексов.

Одним из таких решений может стать система обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ). Система оповещения предназначена для подачи сигнала оповещения людей при возникновении пожара по команде от автоматической установки пожарной сигнализации.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ оперативно-тактической характеристики исследуемого объекта и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать оперативно-тактическую характеристику объекта;
- рассчитать прогноз развития пожара;
- рассмотреть организацию тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений, организацию проведения спасательных работ;
- предложить мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара;
- изучить средства и способы предотвращения и тушения пожара, применяемые на объекте;
- проанализировать требования охраны труда и техники безопасности при тушении различных очагов пожара;
- рассмотреть организацию несения службы караулом во внутреннем наряде и организацию проведения испытания пожарной техники и вооружения;
- изучить охрану окружающей среды и экологическая безопасность;
- рассчитать экономическую эффективность предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является ТЦ "Монгора", расположенный в Юго-западном районе г. Сызрани по адресу пр. 50 лет Октября 54 «Д» и предназначенный для торговли

промышленными и продовольственными товарами. Предметом исследования является - пожарная безопасность торгового центра.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, восьми глав, заключения и библиографического списка из 47 источников. Объем работы: 72 страницы.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке

Торговый центр «Монгора-2» расположен в Юго-западном районе г. Сызрани по адресу пр. 50 лет Октября 54 «Д» и предназначен для торговли промышленными и продовольственными товарами. Торговый комплекс «Монгора» состоит из трех корпусов. Здания корпусов 1 и 2 торгового центра двухэтажные, бесчердачные, в первом торговом корпусе имеется подвальный этаж. Третий корпус трехэтажный, также имеется подвальный этаж. Расстояние между корпусами составляет 40 метров.

Объектом исследования в данной работе является второй торговый корпус. Размеры в плане: 48x42 м. Высота здания – 8 м. Степень огнестойкости – 2. Элементы здания: стены кирпичные, перекрытия – железобетонные плиты, перегородки кирпичные, межсекционные перегородки – из стеклопакетов и гипсокартона. Электроснабжение: силовое - 380 В, осветительное – 220 В. В случае необходимости здание полностью можно обесточить в помещении электрощитовой с помощью электрика в дневное время. В ночное время ключ от электрощитовой находится на посту охраны. Отопление центральное водяное.

Режим работы:

- будние дни - с 9.00 до 20.00;
- выходные дни – с 9.00 до 22.00 (2 этаж до 20.00).

Максимальное количество посетителей наблюдается в выходные дни с 11.00 до 18.00 и достигает 400-500 человек. Ночью в здании находится 4 сотрудника охраны.

Таблица 1.1 - Оперативно-тактическая характеристика здания [13]

Конструктивные элементы	Стены	Кирпич	Предел огнест. (час)
	Перекрытия	Ж/б плиты	
	Перегородки	Кирпичн Гипсокартон	
	Кровля	Рубероид по битумной мастике	
Кол-во входов		R 90, REI 45, E 30, E 15, RE 15	Характеристика Лестничных клеток
		5	
		Несгораемые Ж/Б	
Энергетическое обеспечение	Напр. в сети	220/ 380	Системы извещения и тушения пожара
	Где откл.	Эл.щитовые	
	Отопление.	центр.	
		Приёмно –контрольный прибор «Сигнал-20»	

Таблица 1.2 - Наличие и характеристика установок пожаротушения [13]

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
2	3	4	5
отсутствует			

Таблица 1.3 - Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха [13]

Наименование помещений, защищаемых установками дымоудаления и подпора воздуха	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
2	3	4	5
отсутствует			

Таблица 1.4 - Наличие АХОВ, радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах) [13]

Наименование помещения, технологического оборудования	Наименование вещества, его количество	Краткая характеристика	Огнетушащее средство	Средства защиты л/с	Рекомендации по обеспечению безопасной работы л/с	Дополнительные сведения
Отсутствует						

Пожарная опасность торгового центра «Монгора-2» заключается прежде всего в наличии большого количества посетителей, большой пожарной нагрузкой. В таких зданиях огонь распространяется в основном по горючим материалам, мебели и оборудованию, находящемуся в помещениях со скоростью 0,5-1,5 м/мин. Горение этих веществ приведет к обильному выделению токсичных продуктов и как следствие к сильному задымлению. При неисправном технологическом оборудовании возможно короткое замыкание и распространение огня по помещениям. Из помещений огонь и продукты сгорания распространяются в коридоры. Продукты сгорания и

огонь могут быстро распространяться на вышележащие этажи и отрезать пути эвакуации. Быстрому распространению огня способствуют системы вентиляции, а также распространению горения способствует наличие большого количества товаров в торговых секциях и складских помещениях.

Наиболее пожароопасным помещением является хим. чистка, расположенная в подвале и электрооборудование расположенное на первом этаже. Большой опасностью при пожаре является паника.

## 1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения

На территории комплекса расположен кольцевой водопровод, диаметром труб 150 мм на котором установлены 4 ПГ. Вода в сеть подаётся из городского водопровода под давлением 1,5 - 2 атм. В комплексе имеются ВПК диаметром 50 мм в количестве 38 штук.

Таблица 1.5 - Водоотдача водопроводной сети [13]

Напор в сети, атм.	Вид сети	Водоотдача водопроводной сети л/с при диаметре труб 150 мм
2	кольцевая	70
3	кольцевая	80
4	кольцевая	95
5	кольцевая	105

Связь на объекте осуществляется через охрану ТЦ «Монгора» по внутренней радиосвязи и по городским телефонам.

Телефоны: директор 98-99-54  
диспетчер 98-99-58

Противопожарная защита:

1. Здания оборудованы телефонной связью (по всем помещениям размещено до 30 телефонов). Телефон приемной (мини- АТС) – 98-99-54.

2. Все помещения 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.

3. Здание первого корпуса оборудовано тремя наружными пожарными лестницами с сухотрубами.

4. Здания оборудованы внутренним противопожарным водопроводом. В здании главного корпуса ТЦ «Монгора-2» для целей пожаротушения имеется 37 ВПК. В случае необходимости для повышения давления в сети открывается задвижка дополнительного ввода.

5. В помещениях зданий расположено 150-160 порошковых и углекислотных огнетушителей.

6. Здания оборудованы знаками пожарной безопасности (указатели эвакуационных выходов без элементов автономного питания).

7. С 1-го этажа первого корпуса предусмотрено 5 основных и 5 вспомогательных (из складских и подсобных помещений) эвакуационных выходов непосредственно наружу. Со 2-го этажа – 7 эвакуационных выходов. Из подвального помещения – 3 эвакуационных выхода.

Со второго корпуса с первого этажа предусмотрено 3 основных эвакуационных выхода. Со второго этажа 5 выходов.

С третьего корпуса подвала предусмотрено 3 основных эвакуационных выхода. С первого этажа 3 основных эвакуационных выхода. Со второго и третьего этажа по лестничным маршам.

8. Оповещение людей в случае пожара производится сотрудниками охраны оснащенными переносными радиостанциями.



9. По периметру торгового центра расположены 4 пожарных гидранта кольцевой водопроводной сети (диаметр сети – 150мм.). Давление в сети 1,5-2 атм, при необходимости давление можно повысить до 4-5 атм, взаимодействуя со службой водоканала.

Подъездные пути с твёрдым покрытием. Территория объекта заасфальтирована и забетонирована на 100 %.

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

Электроснабжение: силовое - 380 В, осветительное – 220 В. В случае необходимости здание полностью можно обесточить в помещении электрощитовой с помощью электрика в дневное время. В ночное время ключ от электрощитовой находится на посту охраны. Отопление центральное водяное.

Для создания в помещениях здания воздушной среды, удовлетворяющей установленным ГОСТ 12.1.005-88 и СанПиН2.2.4-548-96, гигиеническим нормам и технологическим требованиям, запроектирована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с искусственным побуждением. Системы общеобменной вентиляции для административных и общественных помещений с постоянным пребыванием людей без естественного проветривания предусматриваются с резервными двигателями. Удаление воздуха из помещений запроектировано местными отсосами и системами общеобменной вентиляции.

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

Определение мест возможного возникновения пожара.

Вариант 1: пожар произошел из-за неосторожного обращения с огнем в подвальном помещении.

Вариант 2: пожар произошел из-за замыкания эл. проводки на 1-ом этаже в секции магазина «Бегемотик»

### 2.2 Возможные пути распространения

На данном объекте вероятной причиной возникновения пожара может быть из-за неисправности технологического оборудования или из-за неосторожного обращения с огнем. Основными путями распространения огня могут быть наружные и внутренние поверхности сгораемых конструкций, проёмы и различные отверстия в конструктивных элементах.

В рабочее время из-за большого количества обслуживающего персонала и посетителей возможна паника.

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

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

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

— немедленно сообщить об этом по телефону 01 ( или 112) в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес, место возникновения пожара и свою фамилию);

— подать сигнал пожарной тревоги при помощи ручного пожарного извещателя;

— поставить в известность руководителя и охрану объекта;

— принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя;

— приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из помещений в безопасное место согласно плану эвакуации;

— приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений в безопасное место;

— при необходимости отключить электроэнергию;

— принять меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;

— организовать встречу пожарных подразделений.

2. Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, ОБЯЗАНО:

— продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей и работников объекта;

— собрать весь постоянный персонал и определить действия для каждого;

- организовать немедленную эвакуацию людей, используя для этого все имеющиеся силы и средства (постоянный персонал, сотрудников охраны);
- при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь (другие службы);
- организовать проверку наличия работников, эвакуированных из здания;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не участвующих в тушении пожара;
- прекратить все работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара;
- по прибытии пожарного подразделения проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых для его ликвидации, о наличии в помещениях людей, занятых тушением пожара, конструктивных особенностях, прилегающих строений и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к

осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

3. При проведении эвакуации людей и тушении пожара необходимо:

- с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации людей в кратчайший срок;
- исключить условия, способствующие возникновению паники;
- эвакуацию людей следует начинать из помещения, в котором возник пожар и из смежных с ним помещений;
- тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания людей в опасной зоне;
- выставить посты безопасности у входов в здание, чтобы исключить возможность возвращения людей в здание, где возник пожар;
- при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;
- воздержаться от открытия окон, дверей, а также от разбивания стекол, во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения, покидая помещения или здания, следует закрывать за собой все двери и окна.

### 3.2 Использование техники и первичных средств пожаротушения

Назначение и порядок применения первичных средств пожаротушения:

- ОУ – огнетушитель углекислотный предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.
- При пожаре - поднести огнетушитель к месту пожара, выдернуть чеку, направить раструб на очаг пожара, нажать на рычаг.
- При тушении электроустановок, находящихся под напряжением, не допускается подводить раструб ближе 1 м до электроустановки и пламени.

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

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

— При пожаре - поднести огнетушитель к очагу пожара (не ближе 1 м), сорвать пломбу, выдернуть чеку, отвести до упора рукоятку запуска от головки огнетушителя и, направив гибкий шланг на очаг, нажать на рычаг пистолета-распылителя.

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности спасательных работ

Здание ТЦ «Монгора-2», в котором располагается складское помещение на 2 этаже, по проекту 2-ой степени огнестойкости и при проведении экспертизы строительных конструкций выявлено, что оно в целом удовлетворяет требованиям строительных норм и правил.

Для защиты складского помещения на 2 этаже предусмотрена спринклерная система пожаротушения. Рассматривая вопросы обеспечения объектов установками автоматического обнаружения и тушения пожара, необходимо обозначить функцию, выполняемую установками пожарной автоматики - обнаружение и локализация пожара на начальной стадии его развития. В данном случае имеющаяся установка пожаротушения выполняет свою функцию при условии её работоспособности.

При этом в здании нет системы обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ). Система оповещения предназначена для подачи сигнала оповещения людей при возникновении пожара по команде от автоматической установки пожарной сигнализации.

Выбор способа оповещения людей о пожаре осуществим по СП 3.13130.2013 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре».

Данный объект оборудуется системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей III типа. Указанный тип требует включения в состав системы звуковых речевых оповещателей и световых табло «Выход».

В состав системы входят:

- комбинированная система оповещения фирмы «INTER-M» - стоечная 19” система.

С помощью контроллера системы можно реализовать автоматическую систему оповещения и управления эвакуацией с любым количеством зон. Кроме автоматической трансляции тревожного сообщения при пожаре, контроллер позволяет вручную управлять эвакуацией людей из здания.

К контроллеру можно подключить до 4 микрофонных консолей, а также сигналы от ОПС;

- потолочные громкоговорители с огнезащитным колпаком РС-06Т и настенные громкоговорители SWS-03А фирмы «INTER-M», предназначены для воспроизведения речевых сообщений и музыкальных программ в трансляционных сетях и системах тревожного оповещения;

- оповещатели световые «Молния-12 ГРАНД» - предназначены для обозначения эвакуационных путей в помещениях различного назначения. Световой блок оповещателя выполнен на светодиодах и не требует текущего обслуживания.

Управление СОУЭ производится от управляющих адресных блоков. При получении командного импульса блоки речевого оповещения «INTER-M» выдают записанное сообщение «Внимание! Опасность пожара, администрация просит Вас покинуть помещение по эвакуационным выходам» в линии звукового оповещения на речевые модули оповещения «INTER-M», которые преобразуют электрические сигналы в акустические и доводят их до людей.

Блоки речевого оповещения обеспечивают автоматическое переключение электропитания с основного на резервное.

Блоки речевого оповещения разместить в подвале.

Световые указатели «Выход» расположить согласно планам и предусмотреть в строительном проекте в части аварийного (эвакуационного) освещения.

Взаимодействие с внешними системами здания.

Для выдачи управляющих сигналов предусматриваются адресные блоки (АБ) управления - «КОДОС А-08», технические характеристики



которых, позволяют обеспечить необходимый релейный управляющий сигнал.

Согласно требованиям формирование сигналов управления системами оповещения 1, 2, 3-го типа осуществляется при срабатывании не менее двух пожарных извещателей.

Дополнительно к мерам по установке средств пожарной безопасности необходимо выработать ряд организационных мероприятий для оператора поста охраны:

1-инструкции по САПС и СОУЭ;

2-инструкции по организационным мерам действий при тревогах.

Краткое описание режима работы установки сигнализации и оповещения.

Пожарные извещатели находятся в режиме охраны 24 часа и не могут сниматься с охраны.

При срабатывании пожарного шлейфа, сигнал «Пожар» передается на адресный блок (АБ) «КОДОС А-06/8» далее - от АБ «КОДОС А-06/8» до прибора «ППКОП А20», который обеспечивает индикацию на дисплее, давая персоналу однозначно понять место тревоги или пожара. На адресном блоке управления «КОДОС А-08» срабатывают соответствующие реле и включается система оповещения. При работе под управлением АРМ «ИКБ» на мониторе отображается сработавшая зона.

Для передачи сигналов САПС и СОУЭ предусмотрена самостоятельная слаботочная сеть.

Диаметр жилы кабельных линий в настоящем проекте принят исходя из допустимого для потребителя падения напряжения в линии.

Места размещения оборудования и кабельных прокладок на чертежах указаны условно и уточняются при монтаже, допускаются изменения в указанных ниже пределах.

Технические средства системы пожарной сигнализации и оповещения должны иметь соответствующие сертификаты, удостоверяющие их качество.

Прокладку электропроводок системы оповещения при пожаре осуществить с использованием гофрированной трубы ПВХ D-16мм, непосредственно за подвесным потолком. Проходы элементов электропроводок установки через несгораемые стены (перегородки) выполнить в отрезках труб ПВХ, а через сгораемые - в отрезках стальных труб. Зазоры между элементами электропроводки и трубой следует заделывать легко удаляемой массой из несгораемого материала. Уплотнение следует выполнять с каждой стороны трубы.

Используемые кабели:

КПСВВнг(А)-LS 1x2x0,5- кабель слаботочный для подсистем пожарной сигнализации, не распространяющий горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение нг-LS), по ГОСТ Р 53315-2009, таблица 2.

КПСВВнг(А)-LS 1x2x1,5- кабель адресной линии подсистем пожарной сигнализации и СОУЭ, не распространяющий горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение нг-LS), по ГОСТ Р 53315-2009, таблица 2.

ВВГнг 3x2,5- кабель силовой не распространяющий горение, использовать для подведения 220В к блокам питания.

Электропитание подсистемы автоматической пожарной сигнализации являющейся потребителем 1-й категории, осуществить от двух независимых источников питания. От сети 220В, 50Гц щита дежурного освещения с выделением отдельной пары и установкой защиты на автомате отключения, в случае исчезновения напряжения с автоматическим переключением - от батарей резервного питания. Щит электропитания должен размещаться в закрываемом металлическом шкафу и должен быть заблокирован на открывание.

Зануление электрооборудования выполняется металлическим соединением их корпусов с нейтралью цепи электроснабжения, для чего используются рабочие нулевые жилы питающих кабелей. Для заземления

приборов в кабеле используется отдельный заземляющий проводник Ре, связанный с ГЗЩ. Заземление технических средств должно производиться согласно требованиям СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, технической документации предприятий-изготовителей.

Защите от коррозии подлежат вспомогательные металлоконструкции для крепления извещателей, оборудования и кабелей. Защита осуществляется нанесением защитной окраски эмалями.

В связи с отсутствием вредного воздействия на окружающую среду, специальных мероприятий по охране окружающей среды не предусматривается.

Кроме указанного, для эффективной работы установки необходимо обеспечить:

- электропитание оборудования от двух независимых источников электроснабжения;
- своевременное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту установки;
- наличие должностных инструкций обслуживающего персонала.

Инструкции по эксплуатации установки.

- круглосуточное дежурство персонала в помещении с приемно-контрольной аппаратурой;
- запрещается клеить участки кабелей и проводов обоями (бумагой).

Помещение, в котором установлено приемное оборудование, должно быть обеспечено:

- искусственное освещение не менее 150 ЛК для люминесцентных ламп и не менее 100 ЛК для ламп накаливания;
- аварийное освещение не менее 50 ЛК, оборудованное в соответствии со СНиП 23.05-95, с автоматическим включением при отключении основного освещения;
- температура воздуха в пределах 18-25 °С при относительной

влажности не более 80 %;

- исключение доступа посторонних лиц к приемно-контрольным приборам.

Пожарная безопасность обеспечивается следующими проектными решениями:

- выбором автоматических выключателей;
- выбором марок кабелей;
- устройством зануления;
- использованием существующих средств пожаротушения.

Вывод: В результате проведённой оптимизации, находясь в рамках действующих норм и правил, не ухудшая противопожарное состояние здания, сняты с выполнения следующие мероприятия:

1. Эксплуатация существующих дымовых датчиков пожарной сигнализации.

2. Установка автоматической пожарной сигнализации (АПС).

3. Установка системы обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ), в соответствии со Сводом правил 3.13130 выбираем тип СОУЭ 2 типа (способы оповещения: звуковой, световой (световые мигающие оповещатели, световые оповещатели «Выход», эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения).

#### 4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий

Когда есть вероятность того, что на объекте может присутствовать контингент, не знакомый с принятыми на объекте сигналами оповещения о пожаре и порядком необходимых действий, эффективным представляется речевое оповещение. Примером подобных объектов могут служить любые современные торговые комплексы, гостиницы и т.д., где люди в основном находятся в течение незначительного времени. Речевой способ оповещения

позволяет передавать различную информацию (на одном или нескольких языках) – и это одно из его главных преимуществ.

Можно выделить 4 ключевых преимущества звукового способа оповещения:

- обученным людям требуется небольшое время (порядка 4–12 с), чтобы распознать сигнал о пожаре после его подачи и начать реагировать;
- качество передачи звукового сигнала не зависит от психофизического состояния кого-либо из людей;
- звуковые сигналы могут относительно эффективно передаваться даже на фоне высоких окружающих шумов;
- строить и эксплуатировать технические системы со звуковым способом оповещения относительно просто.

Помимо этого, в результате проведенной оптимизации противопожарной защиты, очевидно, что предприятие может экономить, не рискуя тем самым здоровьем людей и чужим имуществом.

#### 4.3 Эвакуация людей из торгового центра

Эвакуация из ТЦ "Монгора 2" осуществляется согласно следующим путям.

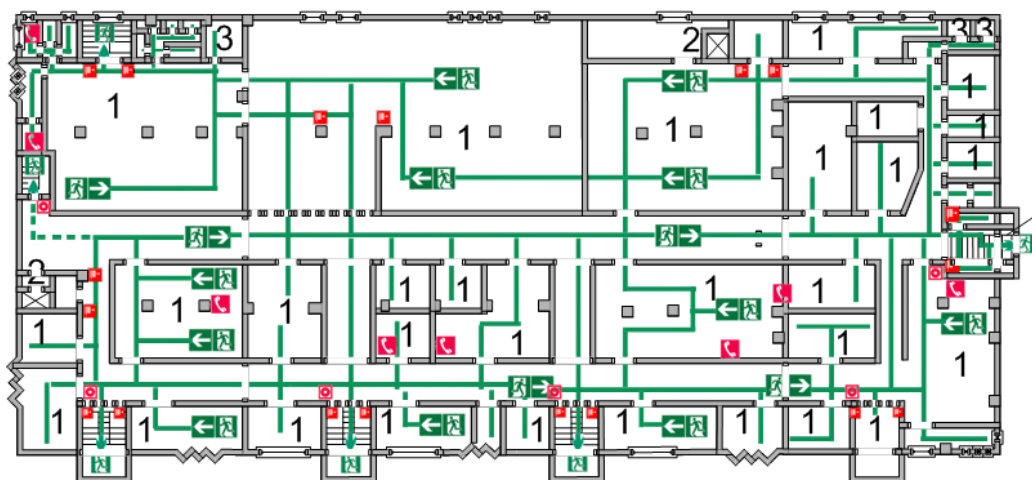


Рисунок- 4.3 Эвакуация людей из торгового центра

## 5 Средства и способы 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-2" 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-2» 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-2» 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 [25]

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	A	8 +	4 ++	2 +	–	4 +	4 +
		E	–	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.

### 5.3 Система дымовых датчиков пожарной сигнализации

Дымовые пожарные извещатели (датчики пожарной сигнализации) срабатывают при возникновении дыма малой концентрации. Благодаря этому имеется возможность обнаружения пожара на ранних стадиях горения, что позволяет обеспечить в случае пожара оперативную эвакуацию людей в безопасное место.

Данные приборы срабатывают (выдают сигнал тревога) на этапе тления и отчасти могут предупредить отравление людей угарным газом.

### 5.4 Расчет сил и средств тушения пожара

Таблица 5.1 - Расписание выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в г.о. Сызрань [13]

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	

Вариант 1: пожар произошел из-за неосторожного обращения с огнем в подвальном помещении.

1. Определяем продолжительность свободного горения:

$$\tau_{св} = \tau_{обн} + \tau_{сооб} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{б.р.}, \quad (5.1)$$

$$\tau_{сл} = L \cdot 60 / v_{сл} = 1,7 \cdot 60 / 45 = 2,2 \text{ мин},$$

$$\tau_{св} = 1 + 1 + 1 + 2,2 + 5 = 10,2 \text{ мин}.$$

2. Определяем путь, пройденный фронтом пожара:

$$l_{п} = 5 \cdot v_{л} + \tau_{2} \cdot v_{л}, \quad (5.2)$$

$$\tau_2 = \tau_{св} - 10 = 10,2 - 10 = 0,2 \text{ мин}$$

$$v_{л} = 1 \text{ м/мин.},$$

$$l_{п} = 5 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1 = 5,2 \text{ м.}$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов, при условии, что склад площадью 4х6, пожар не выйдет за границу площади

$$S_{п} = a \cdot b = 20,8 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение и защиту:

$$Q_{тр}^T = S_{п} \cdot I_{тр}^T = 20,8 \cdot 0,3 = 6,24 \text{ л/с} \quad (5.4)$$

$$Q_{тр}^3 = S_3 \cdot I_{тр}^3 = 40 \cdot 0,3/4 = 3 \text{ л/с} \quad (5.5)$$

5. Определяем количество стволов на тушение и защиту:

$$N_{ст}^T = Q_{тр}^T / q_{ст} = 6,24 / 3,5 = 1,78 = 2 \text{ ств "Б"} \quad (5.6)$$

$$N_{ст}^3 = Q_{тр}^3 / q_{ст} = 3 / 3,5 = 0,85 = 1 \text{ ств "Б"} \quad (5.7)$$

6. Определяем количество личного состава и отделений:

$$N_{л/с} = N_{гдзс}^T \cdot 3 + N_{гдзс}^3 \cdot 3 + N_{гдзс}^3 \cdot 3 + N_{р} \cdot 1 + N_{пб} \quad (5.8)$$

$$+ N_{кпп} \cdot 1 = 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 4 + 1 = 19 \text{ чел}$$

7. Определяем количество отделений:

$$N_{отд.} = N_{л/с} / 4 = 19/4 = 5 \text{ отделений} \quad (5.9)$$

8. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = 3,5 \cdot 3 = 10,5 \text{ л/с} \quad (5.10)$$

Так как  $Q_{ф} > Q_{тр}$  то для успешного тушения пожара сил и средств достаточно.

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

Вариант 2: пожар произошел из-за замыкания эл. проводки на 1-ом этаже в секции магазина «Бегемотик»

3. Определяем продолжительность свободного горения

$$\tau_{св.гор.} = \tau_{обн} + \tau_{сооб} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{б.р.}, \quad (5.11)$$

$\tau_{обн}$  - время обнаружения пожара

$\tau_{сооб}$  - время сообщения о пожаре

$\tau_{сб}$  - время сбора

$\tau_{сл}$  - время следования

$$\tau_{сл} = 1,7 \cdot 60 / 45 = 2,2 \text{ мин} \quad (5.12)$$

$\tau_{б.р}$  - время боевого развёртывания

$$\tau_{св} = 4 + 1 + 1 + 2,2 + 2 = 10,2 \text{ мин} \quad (5.13)$$

2. Определяем путь, пройденный фронтом пожара

$$L_{п} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau + V_{л} \cdot \tau_1 = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 10 + 1,1 \cdot 0,2 = 5,82 \text{ м} \quad (5.14)$$

3. Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов, при условии, что помещения площадью 10x15, пожар не выйдет за границу площади:

$$S_{п} = \pi R^2 / 2 = 3,14 \cdot 5,82^2 / 2 = 53,2 \text{ м}^2 \quad (5.15)$$

4. Определяем требуемый расход воды на тушение пожара и защиту:

$$Q_{тр}^T = S_{п} \cdot I_{тр} = 53,2 \cdot 0,2 = 10,64 \text{ л/с} \quad (5.16)$$

$$Q_{тр}^3 = S_3 \cdot I_{тр}^3 = 100 \cdot 0,2/4 = 5 \text{ л/с} \quad (5.17)$$

5. Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ст}^T = Q_{тр}^T / q_{ст} = 10,64 / 3,5 = 3,04 \quad (5.18)$$

принимая 4 ствола “Б”

$$N_{ст}^3 = Q_{тр}^3 / q_{ст} = 5 / 3,5 = 1,4 \quad (5.19)$$

принимая 2 ствола “Б”

6. Определяем количество личного состава и отделений:

$$N_{л/с} = N_{гдзс}^T \cdot 3 + N_{гдзс}^3 \cdot 3 + N_{гдзс}^3 \cdot 3 + N_{р} \cdot 1 + \quad (5.20)$$

$$N_{пб} + N_{кпп} \cdot 1 = 4 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 8 + 1 = 35 \text{ чел}$$

7. Определяем количество отделений:

$$N_{отд.} = N_{л/с} / 4 = 35/4 = 9 \text{ отделений} \quad (5.21)$$

8. Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = 3,5 \cdot 4 + 3,5 \cdot 2 = 21 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

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

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

### 6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда

При тушении пожаров и ликвидации аварий, а также при проведении пожарно-тактических занятий, учений и других занятий с практической отработкой действий по тушению пожаров, необходимо обеспечить выполнение требований охраны труда, изложенных в инструкциях по охране труда по профессии и по соответствующим видам работ.

В целях обеспечения мер безопасности при разворачивании подразделения, должностными лицами должны обеспечиваться:

- выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

- установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

- остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

- установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всех участников тушения пожара;

- вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, обрушения, вскипания и выброса ЛВЖ и ГЖ из резервуаров и т.п.

Сигнал на эвакуацию участников тушения пожара в случае опасности (при возникновении угрозы взрыва, обрушения, разрушения и т.п.) подается одновременным включением сирен всех пожарных автомобилей, работающих на месте пожара, если иное не установлено РТП.

Об установлении сигнала об опасности РТП оповещает всех участников тушения пожара по радиостанции, а также при помощи сигнальной громкоговорящей установки пожарного автомобиля или другой громкоговорящей установки. Приказ на подачу сигнала на эвакуацию подает РТП или начальник оперативного штаба по радиостанции.

При ликвидации горения участники тушения обязаны следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения опасности немедленно предупредить всех работающих на участке, РТП и других оперативных должностных лиц.

Для индивидуальной защиты участников тушения пожара от тепловой радиации и воздействия механических факторов должны использоваться теплоотражательные костюмы, боевая одежда и снаряжение, другие средства имеющиеся на объекте (защитная металлическая сетка с орошением, асбестовые или фанерные щитки, асбоцементные листы, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей и т.д.).

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

Требуемая степень защиты людей и допустимое время пребывания их в зоне повышенной тепловой радиации приведены в таблице.

Таблица 6.1 - Требуемая степень защиты и допустимое время пребывания людей в зоне повышенной тепловой радиации

Плотность теплового потока, КВт/м <sup>2</sup>	Допустимое время пребывания человека, мин	Требуемая защита людей	Результат теплового воздействия на незащищенную кожу человека
3,0	5	без защиты	отсутствие болевых ощущений
4,2	не ограничивается	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом	непереносимые болевые ощущения через 20 с.
7,0	5	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом	непереносимые болевые ощущения мгновенно
8,5	5	в боевой одежде, смоченной водой, и в касках с защитным стеклом	ожоги через 20 с.
10,5	5	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом, под защитой распыленных струй воды или водяных завес	мгновенные ожоги
14,0	5	в теплоотражательном костюме под защитой водяных струй или водяных завес	мгновенные ожоги
85,0	1	в теплоотражательном костюме со средствами индивидуальной защиты	мгновенные ожоги

## 6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара

По прибытии к месту вызова провести разведку пожара, определить его ранг, вызвать силы и средства в количестве достаточном для ликвидации пожара. В ходе ведения разведки определить степень угрозы людям и принять меры по их эвакуации, определить очаг пожара, пути распространения огня, а также решающее направление ввода сил и средств.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, РТП необходимо:

- организовать непрерывное взаимодействие с персоналом объекта; принимаемые решения по ведению действий по тушению пожара согласовывать с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии;
- для спасания людей привлекать газоспасательную службу;
- при привлечении для тушения пожара пожарных подразделений по вызову № 2 и выше организовать оперативный штаб пожаротушения;
- установить границы территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара, в зависимости от сложившейся обстановки;
- выяснить направление ветра, уклон территории объекта и рельеф окружающей местности для предотвращения угрозы перехода огня или распространения аварии на соседние объекты;
- установить возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования и коммуникаций;
- определить состав, количество, местонахождение веществ и материалов, способных вызвать взрыв, ожог, отравление;
- объявить единый сигнал отхода участников тушения пожара в случае опасности;
- при тушении пожара внутри здания организовать работу звеньев ГДЗС;
- при пожаре на открытой площадке, расстановку пожарной техники и подачу огнетушащих средств осуществлять преимущественно с наветренной стороны;
- при резвившемся пожаре внутри здания, обеспечить охлаждение строительных конструкций как изнутри, так и снаружи; при этом избегать нахождения участников тушения пожара на кровле;
- для доставки к месту тушения пожара необходимого количества пенообразователя использовать пожарные автоцистерны, не задействованные в подаче огнетушащих средств.



При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, начальнику оперативного штаба необходимо:

- обеспечить непрерывное взаимодействие с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии, старшими руководителями пожарных подразделений, участвующих в тушении пожара, руководством объекта, представителями аварийных и служб жизнеобеспечения предприятия;

- организовать связь на пожаре (по радиостанциям, при помощи громкоговорящих установок и связными), с ПСЧ и ЦППС (по радиостанции) и диспетчером (по телефону или через диспетчера ПСЧ);

- определить потребность в силах и средствах, огнетушащих веществах и доложить РТП;

- резерв сил и средств располагать на безопасном расстоянии от объекта;

- при возникновении опасности обеспечить подачу сигнала на выход участников тушения пожара из опасной зоны.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, начальнику тыла необходимо:

- обеспечить встречу и расстановку на водоисточники техники подразделений пожарной охраны, задействованных в тушении пожара;

- осуществлять определение насосно-рукавных систем подачи огнетушащих средств с учетом расстояния до водоисточников и подаваемых приборов тушения;

- определить место расположения резерва сил и средств на безопасном расстоянии от объекта;

- для доставки к месту тушения пожара необходимого количества пенообразователя использовать пожарные автоцистерны, не задействованные в подаче огнетушащих средств;

- организовывать своевременное обеспечение пожарной техники горюче-смазочными материалами.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, ответственному за охрану труда необходимо:

— контролировать соблюдение участниками тушения пожара требований охраны труда;

— обеспечить доведение до участников тушения пожара установленного сигнала об опасности;

— обеспечить подачу огнетушащих средств на тушение пожара на участках возможного поражения электрическим током только после отключения электроэнергии и выдачи письменного допуска на тушение;

— обеспечить групповую и (или) индивидуальную защиту участников тушения пожара, работающих в зоне повышенных температур;

— при тушении пожара в условиях низких температур, определить места обогрева участников тушения пожара и обеспечить их своевременную смену на позициях;

— участники тушения пожара должны работать в теплоотражательных костюмах;

— позиции для участников тушения пожара следует выбирать с учетом вероятности образования взрывов и огненных шаров.

### 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 водительским 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.

### 7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

Таблица 7.1 - Оперативно-тактическая карточка пожаротушения объекта

Перечень показателей пожарно-тактической характеристики организации (объекта)	Значение показателей пожарно-тактической характеристики организации (объекта)
1	2
Назначение здания	Торгово-складское
Степень огнестойкости зданий	2 степень огнестойкости
Количество находящихся людей в комплексе в дневное время в ночное время	450 чел. 4 чел.
Строительные и конструктивные особенности здания: этажность общая высота размеры (геометрические) наличие подвала наличие чердака	2 этажа 12 м 48x42м. есть нет
Строительные конструкции: Наружные стены (кирпичные)  Перегородки (кирпичные)  Перекрытия (Армокирпичные)  Кровля (Рубероид на битумной подстилке)	Предел огнестойкости 90 мин. (потеря несущей способности) Пожарная опасность (не пожароопасные) Предел огнестойкости 30 мин. (потеря целостности, потеря теплоизолирующей способности) Пожарная опасность (не пожароопасные) Предел огнестойкости 45 мин. (потеря несущей способности, Пожарная опасность (не пожароопасные) Предел огнестойкости 15 мин. (потеря несущей способности, Пожарная опасность (пожароопасные).



Продолжение таблицы 7.1

1	2
<p>Лестничные клетки (железобетон).</p> <p>Строительные материалы:</p> <p>Перегородки (кирпичные)</p> <p>Перекрытия (Армокирпичные)</p> <p>Кровля (Рубероид на битумной подстилке)</p> <p>Лестничные клетки (железобетон).</p>	<p>Предел огнестойкости 60 мин. (потеря несущей способности). Пожарная опасность (непожароопасные)</p> <p>Горючесть: негорючие,</p> <p>Горючесть: негорючие</p> <p>Горючесть: нормально горючие. Воспламеняемость: умеренно воспламеняемые, Распространение пламени по поверхности: умеренно распространяющиеся Дымообразующая способность: с умеренной дымообразующей Токсичность: умеренно опасны</p> <p>Горючесть: негорючие</p>
<p>Предел огнестойкости и вид противопожарных преград</p>	<p>отсутствуют</p>
<p>Пути эвакуации.</p>	<p>по лестничным маршам из 1-го этажа – 5 из 2-го - 4</p>
<p>Места отключения электроэнергии</p>	<p>Электрощитовая в подвале</p>
<p>Основные элементы опасности для людей при пожаре.</p>	<p>Отравление СО и продуктами разложения, воздействие высокой температуры, обрушение конструкций, поражение электрическим током.</p>
<p>Противопожарное водоснабжение: количество пожарных водоемов, их емкость пожарный водопровод, его вид, расход воды, количество гидрантов</p> <p>наличие и количество внутренних пожарных кранов</p> <p>тип соединения и диаметр внутренних пожарных кранов требуемый расход воды на нужды пожаротушения способы подачи воды</p>	<p>ПГ-1,2,3,4 К-150мм. расположен в 50м. от объекта Р=1,5-2атм</p> <p>38 пожарных кранов установленных на этажах</p> <p>Внутреннее противопожарное водоснабжение отсутствует, в наличии имеются огнетушители ОП-150 штук Из городского водопровода</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2
Помещения с наличием взрывоопасных веществ и материалов.	-
Наличие УАПТ, УАПС	Система дымовых датчиков пожарной сигнализации

## 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документов

Техническое состояние пожарных автомобилей должно отвечать требованиям инструкций заводов-изготовителей. Безаварийная и безопасная работа обеспечивается своевременным и квалифицированным их обслуживанием водителями и мотористами, которые несут ответственность за исправное состояние закрепленных за ними автомобилей, спецузлов и агрегатов. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ.

Пожарно-техническое вооружение предназначено для поиска, спасения 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).

Таблица 8.1 - Протокол испытания пожарной лестницы

1. ТЦ "Монгора-2", г.о.Сызрань, пр. 50 лет Октября 54 «Д»				
2. Двухэтажное здание, высота 12 м, лестница №2				
3. Условия проведения испытаний: светлое время суток				
4. Средства испытаний: лебедка, тросы, блоки, динамометр				
5. Визуальный осмотр лестницы: произведен				
6. Результаты испытаний:				
Наименование показателя	Нагрузка, кг	Количество точек испытания	Определяемый показатель	
			Прогиб, мм	Остаточная деформация
Проверка предельных отклонений размеров и форм	190/180	19	5-7	-
Визуальная проверка целостности конструкция и их креплений	Не соответствует	Соответствует	-	-



## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду

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.

Действие ПАВ на воду состоит в следующем: у воды появляется вязущий вкус, уменьшается прозрачность, увеличивается способность к пенообразованию, понижается концентрация кислорода, угнетается рост микроорганизмов. Кроме того, ПАВ оказывают токсическое действие на водные и наземные экосистемы. Наиболее хорошо изучены последствия загрязнения водоемов. Чем дольше находятся ПАВ в водоемах, тем опаснее эти последствия. В то же время водная среда способна самоочищаться. Под самоочищением понимают совокупность физических, биологических и химических процессов, направленных на снижение содержания загрязняющих веществ до уровня, не представляющего угрозы для существования водных экосистем. Процессы самоочищения водоемов происходят за счет разбавления, перемешивания, испарения, сорбции взвешенными частицами и донными отложениями, бионакопления, микробиологических превращений и химических превращений гидролизом, окислением, фотолизом. Для самоочищения водоемов существенную роль играет растворимость ПАВ: чем она больше, тем эффективнее разлагаются ПАВ. Это связано с тем, что для биохимического окисления вещества

должны попасть внутрь клеток микроорганизмов через полупроницаемые мембраны.

Из всех рассмотренных ПАВ сульфаты, сульфонаты лучше других растворимы в воде. Они гидролизуются с образованием неорганической соли и углеводорода, который в дальнейшем подвергается микробиологическому разложению.

В условиях средних широт ПАВ на основе нормальных алканов разлагаются на 60-90 % за 3 недели, а ПАВ на основе разветвленных и циклоалканов - на 40 %. Следовательно, пенообразователи на основе первичных натрийалкилсульфатов (ПО-6К) разлагаются значительно эффективнее, чем вторичные натрийалкилсульфаты (ПО-3АИ) и алкилбензосульфаты.

Неионогенные ПАВ (оксиэтилированные спирты), служащие основой пенообразователей типа ПО-7, ПО-10, плохо растворимы в воде, так как гидроксильная группа обладает меньшей гидрофильной способностью, чем сульфогруппы. Биоразлагаемость этих веществ хуже, чем сульфатов. По некоторым данным, у разветвленных оксиэтилированных алкилфенолов биоразлагаемость не превышает 10 %, а у линейных оксиэтилированных алкилфенолов степень биохимического разрушения составляет 60-70 %.

Катионоактивные ПАВ и пенообразователи на их основе, хотя и растворимы в воде, но устойчивы к окислению. Кроме того, содержание азота в органической части молекулы делает эти соединения токсичными для микроорганизмов. Вместе с тем амины, являющиеся донорами водородных ионов, способны окисляться с участием водородной энергии в качестве катализаторов.

Фторпротеиновые пенообразователи способны разлагаться фотолизом, но этот процесс идет медленно.

Основным видом самоочищения водоемов от ПАВ является микробиологическое и химическое разложение. Оптимальная температура протекания процессов биоразложения составляет 25-30 °С. Биохимическим

путем ПАВ окисляются с различной скоростью. Так, если в гидрофобной части молекулы ПАВ содержатся ароматические ядра, то скорость их окисления в 1,5-2 раза ниже, чем у вторичных алифатических сульфатов и олефинсульфатов. ПАВ, не содержащие бензольных ядер, при окислении образуют неорганические соединения (воду, диоксид углерода, сульфат натрия). Еще более безопасны сульфаты оксиэтилированных спиртов и сульфаты первичных спиртов. Скорость их биохимического окисления велика, биоокисляемость составляет 100 %. Кроме того, эти соединения нечувствительны к солям жесткости воды.

Все используемые для получения пены ПАВ можно разделить в зависимости от их биологической разлагаемости на три группы: мягкие, биологически разлагающиеся вещества со степенью разложения 85 % и более, конечными продуктами разложения являются диоксид углерода, вода (НП-1, НП-3); биологические среднеразлагающиеся вещества со степенью разложения 70-85 %; биологически трудноразлагающиеся вещества - жесткие ПАВ со степенью разложения ниже 70 %.

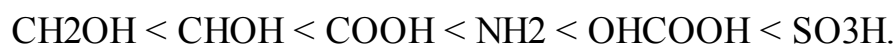
К биологически жестким относят большинство катионоактивных ПАВ, некоторые неионогенные ПАВ - оксиэтилированные алкилфенолы и пенообразователи на их основе: ПО-7, ПО-10 и некоторые анионоактивные ПАВ - алкиларилсульфонаты марки НП-1, РАС. Пенообразователь ПО-6К относится к экологически разрушаемому.

Количественной характеристикой биохимической разлагаемости ПАВ служат величины БПК<sub>О2</sub> и ХПК<sub>О2</sub> - биологическое и химическое потребление кислорода на разложение ПАВ за определенные промежутки времени. Индекс 2, 8, 10, 20 вместо О<sub>2</sub> указывает на число дней, необходимых для окисления органического вещества (в данном случае ПАВ). Биологически мягкие ПАВ потребляют 30 % кислорода от того количества, которое требуется для его полного разложения, а биологически жесткие - не более 10 %. Загрязнение опасно, когда показатели БПК и ХПК не соответствуют норме.



Вода для хозяйственно-бытовых нужд должна иметь следующие характеристики: содержание растворенного кислорода не менее 4 г/м<sup>3</sup> в любой период года до 12 ч дня, а биохимическая потребность в кислороде (БПКполн) - 3 г/м<sup>3</sup> (при 20 °С). Этими критериями следует руководствоваться при оценке степени загрязнения вод после тушения пожаров.

По способности к биологическому разрушению ПАВ располагаются в зависимости от присутствующих функциональных групп следующим образом:



Превращения, которые происходят в микроорганизмах при биохимической очистке загрязненной воды, сопровождаются негативным воздействием на водные экосистемы, оказывая на них токсическое, тератогенное и генетическое воздействие.

Для оценки токсического действия ПАВ на водные объекты можно применять методы биотестирования с использованием стандартных тест-организмов, которые служат интегральной характеристикой загрязнения водоема, мерой биологического воздействия. Различают острую и хроническую токсичность. Отношение концентраций вещества, вызывающих острую и хроническую токсичность, лежит в интервале 10-100. Анионные ПАВ оказывают неблагоприятное действие на водные экосистемы при концентрациях 0,003-4000 мг/л за период действия от 30 мин до 21 дня. Алкилбензосульфаты токсичны при концентрациях 1,4-116 мг/л. Катионоактивные ПАВ оказывают вредное влияние на экосистемы при концентрациях 0,1-10 мг/л, а неионогенные ПАВ - 0,003-17 мг/л.

Имеются сведения, что ПАВ на основе сульфанола оказывают ингибирующее действие на рост растений.

Применение ПАВ безусловно наносит вред окружающей среде. С другой стороны, тушение с применением пены уменьшает загрязнение воздушной среды токсичными и вредными продуктами горения.

Использование в будущем только биологически мягких пен позволит шире применять их в пожаротушении для уменьшения воздействия пожаров на окружающую среду.

ПАВ могут воздействовать и на человека. Токсичность ПАВ оценивается: по ЛД50, или летальной дозе, при попадании в желудок; по раздражающему действию на слизистые оболочки глаз, по дерматологическому действию на кожу и по способности изменять функциональное состояние нервной системы. В таблице 3.6 приведены летальные дозы различных ПАВ для человека и другие экологические характеристики ПАВ и пенообразователей. ПАВ не обладают кумулятивным действием, так как не накапливаются в организме. Для КПАВ — четвертичных аммониевых оснований — ЛД50 составляет 0,05-0,5 г/кг, для типичных АПАВ — сульфатов и сульфонов - 2-8 г/кг, для НПАВ — 5-50 г/кг. Т.е. ПАВ, которые содержат ароматическое кольцо в гидрофобной части молекулы, токсичнее, чем содержащие алкилы.

При действии на кожу ПАВ, содержащие алкильные радикалы С14-С18, являются слабыми раздражителями, а более низкие гомологи обладают более сильным раздражающим действием. Катионоактивные ПАВ обладают более сильным раздражающим действием, чем анионоактивные и неионогенные вещества. Одна из причин, вызывающих дерматиты, связана с обезжириванием кожи и дубящим действием ПАВ. По аналогии с действием мыла при попадании на глаза ПАВ повреждают слизистую оболочку глаз. При всех воздействиях на человека катионоактивные ПАВ оказались самыми опасными, неионогенные - наиболее безвредны, а анионоактивные ПАВ - занимают промежуточное положение.

Таблица 9.1 - Летальные дозы и некоторые экологические характеристики ПАВ

Пенообразователь, ПАВ	Класс опасности	LD <sub>50</sub> , г/кг	ПДК, мг/л	Химическая и биохимическая разлагаемость
ПО-3А			-	-
ПО-6К		1,5	0,5	Жесткий
ПО-1			-	Токсичен
ПО-1Д	-		-	-
Сульфанола НП-3	-		-	Токсичен
ПО-3АИ		3,75	0,5	Мягкий
ПО-3НП		5,3	0,5	То же
ТЭАС			0,5	-»-
ПО-6ТС		6,8	0,5	-»-
Сампо		3,75	0,5	-»-
ПО-6НП		8,9	0,5	-»-
Морской		6,9	0,5	-»-
Форэтол		15,06	-	Жесткий
Универсальный		-	-	То же
Легкая вода			БПК <sub>20</sub> , 0,75 г/г	Мягкий
Первичные алкилсульфаты	-		-	-
Сульфонаты	-		-	-
НБ	-		-	-
Хлористый сульфанола	-		-	-
Синтанол Д-3С	-		-	-

Действие ПАВ на человека оказывается заметным при постоянном контакте с концентрированными ПАВ и пенообразователями. К сожалению, токсичность ПАВ исследована мало, потому что в опытах на животных они оказались сравнительно малотоксичны. Однако последние результаты свидетельствуют о том, что многие ПАВ оказывают холестериногенное действие, приводят к изменению слизистой верхних дыхательных путей за счет нарушения влагоудерживаемости. Большой токсичностью обладают сульфанола НП-3, ПО-1, ДС-ПАС, ПО-2, а ПДК ПО-6К составляет 50 мг/л.

3-6 %-ный раствор «легкой воды» безвреден для живых организмов и человека.

Неионогенные ПАВ – оксиэтилированные жирные спирты – малотоксичны и не оказывают кожно-раздражающего действия.

Анионоактивные ПАВ оказывают мембранное повреждение вследствие изменения проницаемости тканей в организме. Во избежание вредного

воздействия пенообразователей и ПАВ необходимо использовать защитную одежду, после работы тщательно мыть руки и тело.

При использовании пен целесообразно учитывать следующие моменты. После разрушения огнетушащей пены водный поток попадает через стоки, дренажные коллекторы в грунтовые воды, почву и водоемы. Для уменьшения опасных последствий попадания ПАВ в окружающую среду следует использовать менее вредные пенообразователи и сокращать расход пены на тушение. Для сбора пен целесообразно устраивать обвалование, а также использовать синтетические поглотители ПАВ в сточных водах пожаров. Полезно использовать практику ФРГ и отказаться от учений с использованием ПАВ вблизи мест забора воды, в зонах водохранилищ, а также от использования пены для тушения пожаров у очистных сооружений. Но наиболее эффективным способом защиты окружающей среды от действия ПАВ можно считать применение пенообразователей на основе безвредных биологически разлагаемых ПАВ.

Использование природных продуктов в качестве пенообразователей позволяет сохранить природную среду от загрязнения. К таким веществам относятся сапонины, пектины, получаемые из отходов плодов и фруктов, производные целлюлозы, лецитин, глюкозиды. В Германии предложен пенообразователь на основе глюкозидов, сахаридов и высших спиртов. Он имеет в 1%-ном водном растворе рН, равный 8,3, и экологически почти безвреден: за 28 сут разлагается на 95 %. Рыбы перенесли пребывание в 0,79%-ном водном растворе этого ПАВ в течение двух суток, а на травяном покрове повреждения отсутствовали в течение 6 недель наблюдений.

9.2 Разработка документированной процедуры образования, накопления и утилизации отходов

Таблица 9.2 Действия при образовании, накоплении и утилизации отходов в пожарной части

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
1	Разработка положения по обращению с отходами	Гл. инженер Иванов И.И.	Гл. инженер Зам.инженера Иванов И.И. Петров П.П.	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления"	Положение по обращению с отходами в пожарной части	
2	Подготовка документального сопровождения	Гл. инженер Иванов И.И.	Гл. инженер Зам.инженера Иванов И.И. Петров П.П.	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления" Положение по обращению с отходами в пожарной части	Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранения и их утилизации	
3	Организация деятельности по обращению с отходами	Гл. инженер Иванов И.И.	Гл. инженер Зам.инженера Метролог Иванов И.И. Петров П.П. Васильев П.П.	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления"	Отчет об обращении с отходами	

Продолжение таблицы 9.2

1	2	3	4	5	6	7
				Положение по обращению с отходами в пожарной части Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранения и их утилизации		
4	Расчет экономических затрат	Гл. инженер Иванов И.И.	Гл. инженер Иванов И.И.	Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранения и их утилизации Отчет об обращении с отходами	Выработанная политика экономического регулирования в области обращения с отходами	
5	Публикация сведений о деятельности по обращению с отходами	Гл. инженер Иванов И.И.	Гл. инженер Иванов И.И.	Отчет об обращении с отходами	Опубликованный отчет об обращении с отходами	

## 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Составим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ТЦ "Монгора-2".

Таблица 10.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ТЦ "Монгора-2" 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 разработки и реализации мер по обеспечению пожарной безопасности от установки системы обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ)	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 от установки системы обнаружения и

управления эвакуацией (СОУЭ), в соответствии со Сводом правил 3.13130 выбираем тип СОУЭ 2 типа (способы оповещения: звуковой, световой (световые мигающие оповещатели, световые оповещатели «Выход», эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения).

Размер 48x42м. Высота здания – 12 м. Степень огнестойкости – 2. Элементы здания: стены кирпичные, перекрытия – железобетонные плиты, перегородки кирпичные, межсекционные перегородки – из стеклопакетов и гипсокартона. Электроснабжение: силовое - 380 В, осветительное – 220 В. В случае необходимости здание полностью можно обесточить в помещении электрощитовой с помощью электрика в дневное время. В ночное время ключ от электрощитовой находится на посту охраны. Отопление центральное водяное.

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.

Объемно-планировочные и конструктивные решения выполнены в соответствии с принятыми в проекте.

Система обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ) отсутствует.



В здании наблюдается большое скопление людей в дневное время.

Расстояние до ближайшей пожарной части в пределах 4,9 километров.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

- эксплуатация существующих дымовых датчиков пожарной сигнализации;

- используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью.

2. На объекте смонтирована система обнаружения и управления эвакуацией и автоматическая пожарная сигнализация.

Таблица 10.2 - Смета затрат на установку СОУЭ и АПС

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	60 000
Стоимость оборудования	351 712
Материалы и комплектующие	9 000
Пуско-наладочные работы	3 500
Итого:	424 212

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	2016	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	15 000	7000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	25000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	12	
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	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	424 212
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{ам}$	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт×ч электроэнергии	Руб.	$C_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

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:

$$F'_{пож} = n \left( v_{л} B_{св.г} \right)^2 = 3,14 \left( 0,5 \times 15 \right)^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализации 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:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)^{-1} \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 (1+k)^{-1} (1-p_1) \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 \cdot (1+1,63)^{-1} \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63)^{-1} \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта системами обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализацией 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 систем обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализацией, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)^{-1}, \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_3) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 (1+k)^{-1} (1-p_1), \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 \cdot (1+1,63)^{-1} \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63)^{-1} \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi_1) = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб / год}$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M \Pi_2 = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб/год.}$$

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

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

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:

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

$$C_2 = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления составят:

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

$$C_{ам} = 424\,212 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м}, \quad (10.11)$$

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

где  $N$  — установленная электрическая мощность, кВт;  $Ц_{эл}$  — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;  $T_p$  — годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;  $k_{и.м}$  — коэффициент использования установленной мощности.

Таблица 10. 2 - Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	М(П)1- М(П)2	$C_2-C_1$	$D$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]D$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	106046	4242,12	0,91	92619,54	424212	-331592,46
2	106046	4242,12	0,83	84477,16	-	84477,16
3	106046	4242,12	0,75	76334,78	-	76334,78
4	106046	4242,12	0,68	69210,20	-	69210,20
5	106046	4242,12	0,62	63103,42	-	63103,42
6	106046	4242,12	0,56	56996,64	-	56996,64
7	106046	4242,12	0,51	51907,65	-	51907,65
8	106046	4242,12	0,47	47836,46	-	47836,46
9	106046	4242,12	0,42	42747,48	-	42747,48
10	106046	4242,12	0,39	39694,09	-	39694,09
11	106046	4242,12	0,35	35622,90	-	35622,90
12	106046	4242,12	0,32	32569,51	-	32569,51
13	106046	4242,12	0,29	29516,12	-	29516,12
14	106046	4242,12	0,26	26462,72	-	26462,72
15	106046	4242,12	0,24	24427,13	-	24427,13
16	106046	4242,12	0,22	22391,54	-	22391,54
17	106046	4242,12	0,2	20355,94	-	20355,94
18	106046	4242,12	0,18	18320,35	-	18320,35
19	106046	4242,12	0,16	16284,75	-	16284,75
20	106046	4242,12	0,15	15266,96	-	15266,96

Интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб.  
Установка систем обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализации в торговом центре "Монгора-2" целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования в данной работе является здание ТЦ «Монгора-2». Анализ и нормативная оценка противопожарного состояния ТЦ «Монгора-2» позволил сделать следующие выводы:

1. В результате экспертизы строительных конструкций здания получены следующие данные, что все строительные конструкции здания имеют фактический предел огнестойкости равный или выше, чем требуется по нормам.

2. В результате проведения экспертизы объемно-планировочных решений выявлено, что степень огнестойкости соответствует действующим нормам и правилам. Не установлена автоматическая пожарная сигнализация, а также нет системы обнаружения и управления эвакуацией.

В работе дана оценка противопожарного состояния помещения склада, где обоснована возможность возникновения пожара, определена категория помещения склада по взрывопожарной и пожарной опасности, дана оценка противопожарной устойчивости здания.

Разработаны документы предварительного планирования действий по тушению пожара: оценены действия РТП, рассчитаны силы и средства для тушения пожара, организовано управление силами и средствами при ведении боевых действий.

Мероприятия, способствующие повысить эффективность пожаротушения:

1. Провести разбор, по результатам пожара, со старшим, средним и младшим нач. составом, а также с рядовым составом караулов;

2. Провести дополнительные пожарно-тактические учения гарнизона ПО;

3. Разработать схему взаимодействия между подразделениями гарнизонами пожарной охраны;

4. Произвести ремонт системы водоснабжения города (ремонт ПГ);
5. Приобрести новую пожарную технику и ПТВ;
6. Повысить профессиональный уровень сотрудников ГПС.
7. Провести профилактические мероприятия на объектах подобного типа.

В работе проанализирована комплексная противопожарная защита ТЦ «Монгора-2». Пожарная безопасность на объекте обеспечивается:

1. Предотвращением образования горючей среды, регулированием её пожароопасных свойств, ограничением количества применяемых веществ и материалов, защитой от внешних воздействий.
2. Предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.
3. Обеспечением безопасной эвакуации людей.
4. Обеспечением противопожарной устойчивости здания.
5. Ограничением распространения пожара.
6. Своевременным обнаружением и локализацией пожара.
7. Обеспечением успешного тушения пожара.
8. Организационно-техническими мероприятиями.

Здание ТЦ «Монгора-2», в котором располагается складское помещение на 2 этаже, по проекту 2-ой степени огнестойкости и при проведении экспертизы строительных конструкций выявлено, что оно в целом удовлетворяет требованиям строительных норм и правил.

Организационно-техническая деятельность по предупреждению пожаров включает в себя:

- контроль за соблюдением на предприятии требований пожарной безопасности, в процессе наблюдения за противопожарным состоянием объекта;
- организацию обучения работающих в помещении рабочих правилам пожарной безопасности на производстве;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих и

служащих на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей.

В результате проведённой оптимизации, находясь в рамках действующих норм и правил, не ухудшая противопожарное состояние здания, сняты с выполнения следующие мероприятия:

1. Эксплуатация существующих дымовых датчиков пожарной сигнализации.

2. Установка автоматической пожарной сигнализации (АПС).

3. Установка системы обнаружения и управления эвакуацией (СОУЭ), в соответствии со Сводом правил 3.13130 выбираем тип СОУЭ 2 типа (способы оповещения: звуковой, световой (световые мигающие оповещатели, световые оповещатели «Выход», эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения).

В результате проведенной оптимизации противопожарной защиты, было выявлено, что интегральный экономический эффект составит 442 139,87 руб. Установка систем обнаружения и управления эвакуацией и автоматической пожарной сигнализации в торговом центре "Монгора-2" целесообразна.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Амиров, Я.С. Безопасность жизнедеятельности: Пожарная опасность и меры ее предупреждения: Справочное учеб. пособие [Текст] / Я.С. Амиров, Ф.Р. Исмагилов, И.О. Туктарова. - Уфа: УГНТУ, 2013.
2. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: приказы, инструкции, журналы, положения [Текст] / Б. Т. Бадагуев .— 3-е изд. перераб. и доп. — Москва: Альфа-Пресс, 2013.
3. Горячев, С.А., Коньлов В.А, Попов В.В., Прохоров В.П., Рубцов В.В., Терещнев В.В. Основы пожарной безопасности. [Текст] - М.: ВИПТШ МВД, 2010.
4. Зарецкий, А.Д. Пожары - глобальная социально-экономическая проблема современности: научное издание [Текст] / А. Д. Зарецкий; Негосударственное частное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский социально-экономический институт. — Краснодар: КСЭИ, 2011.
5. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: [Текст] / В. Н. Демехин, И. Л. Мосалков, Г. Ф. Плюснина и др.; М-во РФ по делам ГПС и ЧС; Академия ГПС; под ред. И.Л. Мосалкова.— М.: Академия ГПС МЧС России, 2013.
6. Корольченко, А.Я. Основы пожарной безопасности предприятия: Полный курс пожарно-технического минимума: учебное пособие [Текст] / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. - 2-е издание. - М: Пожнаука, 2013.
7. Корольченко, А.Я. Пожарная опасность строительных материалов: учебное пособие [Текст] / А. Я. Корольченко, Д. В. Трушкин.— Москва: Пожнаука, 2010.
8. Корольченко, А.Я. Средства огнезащиты: справочник / А. Я. Корольченко, О.Н. Корольченко.— [Текст] М.: Пожнаука, 2011.

9. Кукин, П.П. Теория горения и взрыва. [Текст] / П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов; ГОУ ВПО "Юго-Западный государственный университет"; Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского (МАТИ-РГТУ).— Москва: Юрайт, 2012 .
10. Микрюков, В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности: учебное пособие. В 2 кн. [Текст] / В. Ю. Микрюков. - М. : Высшая школа, 2014.
11. Михайлов, Л.А., В. П. Соломин, О. Н. Русак и др.; под ред. Л. А. Михайлова. Пожарная безопасность: учебник для вузов. [Текст] М.: Педагогическое образование, 2012.
12. Моделирование пожаров и взрывов / под ред. Н. Н. Брушлинского, А. Я. Корольченко. [Текст] - М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2010.
13. Повзик, Я.С. Пожарная тактика. — [Текст] М.: ЗАО «Спецтехника», 2009.
14. Подставков, В. П. Подготовка спасателей-пожарных. Противопожарная служба гражданской обороны [Текст] / В.П. Подставков, В.В. Терещнев; под ред. В. В. Терещнева. - М.: Центр Пропаганды, 2012.
15. Пожарная безопасность: справочник [Текст] / под ред. С. В. Собуря .— 4-е изд., перераб. — Москва: Пожарная книга, 2010.
16. Пожарная безопасность складов: справочник [Текст] / Всесоюзная академия наук комплексной безопасности; под ред. С. В. Собуря .— 3-е изд., перераб. — М.: ПожКнига, 2009.
17. Пожарная тактика в примерах [Текст] / В. В. Терещнев [и др.].— М.: ИБС-Холдинг, 2012.
18. Противопожарная защита и тушение пожаров: [Текст] / В. В. Терещнев [и др.].— Москва: Пожнаука, 2011.
19. Ройтман, В. М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий [Текст] / В. М. Ройтман; Моск.

Гос. Строительный Ун-т, Ин-т Инженерной Безопасности в Строительстве. - М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2011.

20. Синилов, В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник [Текст] / В. Г. Синилов; Министерство образования РФ, Институт развития профессионального образования. - М.: ИРПО: Академия, 2013.

21. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия. [Текст] М.: Пожкнига, 2014.

22. Собурь, С. В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий: справочник [Текст] / С. В. Собурь; М-во РФ по делам ГПС и ЧС, Академия ГПС; под ред. Е. А. Мешалкина Академия Государственной противопожарной службы. - 2-е изд., доп. (с изм.). - М.: ПожКнига, 2014.

23. Собурь, С. В. Установки пожарной сигнализации: учебно-справочное пособие [Текст] / С. В. Собурь; Всемирная академия наук комплексной безопасности; Университет комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения .— 5-е изд., (доп. с измен.).— М.: Пожкнига, 2011.

24. Современные аспекты пожарной безопасности: сборник статей [Текст] / ФГБОУ ВПО УГАТ.— Уфа: УГАТУ, 2013.

25. Справочник инженера пожарной охраны: учебно-практическое пособие [Текст] / В. С. Лебедев [и др.]. - М.: Инфра-Инженерия, 2010.

26. Страхов, В.Л., Крутов А.М., Давыдкин Н.Ф. Огнезащита строительных конструкций [Текст] / Под ред. Ю.А.Кошмарова. М.: ТИМР, 2010.

27. Терещнев, В.В., Терещнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. МЧС РФ. Академия ГПС. [Текст] М., 2013.

28. Терещнев, В.В., Подгрушный А.В., Грачев В.А. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. Учебное пособие. МЧС РФ. Академия ГПС. [Текст] М., 2014.

29. Топольский, Н. Г. Акустические извещатели охранно-пожарной сигнализации автоматизированных интегрированных систем безопасности объектов [Текст] / Н. Г. Топольский, А. Н. Членов, Т. А. Буцынская; МВД РФ; Академия Государственной противопожарной службы. — М.: Академия ГПС, 2010.

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

31. Фомин, В.И. Обслуживание установок пожарной автоматики. Пожарная безопасность. [Текст] М., 2012.

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

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

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

35. "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.

36. "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.

37. 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.

38. 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.

39. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 08.03.2015) "О

пожарной безопасности" [Электронный ресурс] // СПС Консультант Плюс.

40. 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.

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

42. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 06.04.2016) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации") [Электронный ресурс] // СПС Консультант Плюс.

43. 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.

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

45. Об эффективности внутреннего противопожарного водопровода в зданиях с массовым пребыванием людей [Текст] / Л.М. Мешман [и др.] // Алгоритм безопасности. 2014. №6. С. 68–72.

46. Филимонов, В.П. Тенденции развития рынка материалов для пассивной огнезащиты [Текст] // Пожаровзрывобезопасность, №4, 2013.

47. Шарова, О. Основы безопасного поведения в ЧС, связанных с пожарами [Текст] // Основы безопасности жизни. - 2014. - №10.

48. "Fire Safety Plans". New York City Fire Department. Retrieved 17 January 2014.

49. "Fire Safety". Fire Protection Specialists. Retrieved 17 January 2014.

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

51. Fire Fighter Fatalities in the U.S. in 2002. Fema, U.S. Department of Homeland Security, July 2003.

52. “Canadian firm generates digital fire safety plans.” *Building Strategies*, ed. Susan Maclean. Spring 2007, 14.