

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 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение пожарной безопасности в здании столовой в/ч 6622,  
г.о.Тольятти

Студент	<u>А.В. Жиров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Ращоян</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (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»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение бакалаврской работы

Студент: Жиров Андрей Владимирович

1. Тема: «Обеспечение пожарной безопасности в здании столовой в/ч 6622, г.о.Тольятти»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,
  2. Технологический раздел,
  3. Научно-исследовательский раздел,
  4. Раздел «Охрана труда»,
  5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
  6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,
- Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
  2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
  3. Технологическая схема.
  4. Схема противопожарной защиты объекта.
  5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
  6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
  7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
  8. Лист по разделу «Охрана труда».
  9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
  10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: В.В. Петрова.

7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	И.И. Рашоян
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	А.В. Жиров
(подпись)	(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента: Жирова Андрея Владимировича

по теме: «Обеспечение пожарной безопасности в здании столовой в/ч 6622, г.о.Тольятти»

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. Характеристика объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	16.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 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	

Приложения	03.06.16- 05.06.16	05.06.16	Выполнено	
------------	-----------------------	----------	-----------	--

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	И.И. Рашоян (И.О. Фамилия)
(подпись)	А.В. Жиров (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Объектом исследования моей выпускной квалификационной работы является предприятие войскового питания – (столовая). Данная войсковая столовая находится по адресу: г. Тольятти, в/ч 6622, ул. Магистральная 8Б, строение 6.

В разделе характеристика объекта рассмотрены: расположение объекта, характеристика строительных конструкций объекта, характеристика санитарно-бытовых и административных помещений, технологическое оборудование, виды работ, количество и сосредоточение людей и персонала.

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозированы варианты возможного развития пожаров.

В научно-исследовательском разделе рассмотрены: выбор 2-х возможных вариантов развития пожара, анализ обстановки, методов и средств обеспечения тушения пожаров, предложена схема монтажа автоматической пожарной сигнализации.

В экологическом разделе рассмотрено воздействие пожаров на окружающую среду.

В экономическом разделе рассчитан интегральный экономический эффект от внедрения автоматической пожарной сигнализации.

В графической части изображены

- 1) Схема расстановки сил и средств прибывших подразделений (вариант 1)
- 2) Схема расстановки сил и средств прибывших подразделений (вариант 2)
- 3) Схема эвакуации с 1-го этажа
- 4) Схема эвакуации с подвального этажа
- 5) Схема монтажа автоматической пожарной сигнализации на 1 этаже
- 6) Схема монтажа автоматической пожарной сигнализации и СОУЭ 2 типа в подвальном этаже
- 7) Схема монтажа СОУЭ 2-го типа на 1 этаже
- 8) Охрана труда при работе на пожаре

9) График по воздействию пожаров на окружающую среду

10) Интегральный экономический эффект от внедрения автоматической пожарной сигнализации

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика объекта.....	8
1.1 Общие сведения об объекте.....	8
1.2 Данные об оборудовании, расположенном в столовой.....	10
1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	10
2 Технологический раздел.....	12
2.1 Анализ пожарной безопасности на участке. Возможные параметры пожара.....	
2.2 Возможные пути распространения пожара.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	13
2.4 Возможные зоны задымления.....	13
2.5 Возможные зоны теплового воздействия.....	13
2.6 Система противопожарной защиты здания.....	13
2.7 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	14
2.8 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений.....	16
2.9 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	19
2.10 Статистический анализ пожаров.....	23
3 Научно-исследовательский раздел.....	24
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	24
3.2 Выбор приёмно-контрольного прибора АПС.....	24
3.3 Выбор пожарных извещателей для АПС.....	25
3.4 Организация проведения спасательных работ.....	37
3.5 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	35
4 Охрана труда.....	55
4.1 Выписка требований охраны труда при тушении пожаров.....	55



4.2 Охрана труда при выполнении работ по монтажу автоматической пожарной сигнализации.....	64
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	66
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах.....	66
5.2 Расчет эколого-экономического ущерба атмосфере в зависимости от варианта тушения пожара.....	69
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	78

## ВВЕДЕНИЕ

Организация войскового питания занимает одну из ключевых ролей в жизнеобеспечение и постоянного поддержания боевой готовности всех видов и родов войск.

Предприятия войскового питания – (объект или столовые) в основном рассчитаны на прием всего того количества личного состав военнослужащих, которые на данный момент находятся на территории части. Пожарная безопасность в данных учреждениях является наиболее актуальной, если объект рассматривается полностью.

Пожарная безопасность – это то состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Пожарная безопасность в организации войскового питания состоит из многих факторов. В основном это: первичные средства пожаротушения, пожарная сигнализация, системы оповещения, тушение горячего цеха и других помещений, умелые действия личного состава данного объекта использовать эти системы, навыки, знания.

Основными причинами возникновения пожара на данных объектах являются:

- кухонное оборудование, а так же нарушение правил его эксплуатации
- человеческий фактор

Основной составляющей обеспечения пожарной безопасности на данном объекте является правильно подобранная система пожарной сигнализации.

Автоматические системы пожарной сигнализации (АПС) предназначены для надежного и быстрого обнаружения возникающего пожара с помощью распознавания различных явлений, сопровождающих пожар, таких как:

- невидимых продуктов сгорания
- выделение дыма
- тепла

- инфракрасного излучения
- и многое другое.

Исходя из актуальности данной тематики, целью написания бакалаврской работы является: изучение теоретических аспектов систем пожарной безопасности, с целью усовершенствования и внедрения ее на исследуемом предприятии войскового питания.

Теоретическая основа бакалаврской работы заключается в изучении системы пожарной безопасности на предприятии войскового питания, пожарной сигнализации, первичных средств пожаротушения.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в оценке уже существующей системы пожарной безопасности на данном объекте изучения, и в выявлении существующих проблем и недостатков. Предложение новых путей по усовершенствованию данной системы, которая будет отвечать требованиям и нормам пожарной безопасности.

Для выполнения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты пожарной безопасности на предприятии войскового питания
- изучить составляющие системы пожарной сигнализации
- охарактеризовать состояние системы пожарной безопасности на данном предприятии
- провести анализ российский и зарубежный рынок пожарной автоматики
- предложить пути совершенствования системы пожарной безопасности в здании столовой в/ч 6622

# 1 Характеристика объекта

## 1.1 Общие сведения об объекте

Здание столовой в/ч 6622 расположено по адресу: г. Тольятти, ул. Магистральная 8Б, строение 6, на территории воинской части №6622, до ближайшего подразделения 3км. Здание предназначено для организации войскового питания военнослужащих воинской части №6622.

Объект «Войсковая столовая» на 300 посадочных мест представляет собой отдельное железобетонное кирпичное здание. Здание одноэтажное с подвальным этажом. Размеры в плане: 20 х 40м. Здание II степени огнестойкости. Наружные стены здания кирпичные 380мм, внутренние перегородки кирпичные 120мм, перекрытия железобетонные, кровля плоская, с горючим покрытием, оконные проемы по всему периметру здания. Высота 4,8 метров. Здание имеет одну внутреннюю лестницу, ведущую из подвального этажа в коридор первого этажа.

На первом этаже расположены помещения:

- обеденный зал: пол облицован мраморной плитой по бетонной стяжке, стены покрашены масляной краской, потолок отделан подвесным потолком на основе гипсолитовых плит, оконные проёмы застеклены в металлических рамах, дверь металлическая, пожарная нагрузка помещения 60 кг/м<sup>2</sup>

- варочный цех: пол представляет собой бетонную стяжку, стены покрашены масляной краской, потолок не имеет внутреннего пространства, окрашен краской на водной основе, оконные проёмы застеклены в металлических рамах, дверь деревянная, пожарная нагрузка помещения 80 кг/м<sup>2</sup>

- помещения офицерской столовой: полы покрыты керамической плиткой, стены покрашены водоэмульсионной краской, потолок побелен, пожарная нагрузка 60 кг/м<sup>2</sup>

- комната поваров: пол покрыт линолеумом, стены покрашены водоэмульсионной краской, потолок навесной типа «Армстронг», оконные

проёмы отсутствуют, дверь деревянная, пожарная нагрузка помещения 20 – 40 кг/м<sup>2</sup>

- овощные, хлебный и мясной цеха: пол представляет собой бетонную стяжку, стены покрашены масляной краской, потолок не имеет внутреннего пространства, окрашен краской на водной основе, оконные проёмы застеклены в деревянных рамах, дверь деревянная, пожарная нагрузка помещения 40 кг/м<sup>2</sup>

- складские помещения: пол представляет собой бетонную стяжку, стены покрашены масляной краской, потолок не имеет внутреннего пространства, окрашен краской на водной основе, оконные проёмы застеклены в деревянных рамах, дверь деревянная, пожарная нагрузка помещения 80 кг/м<sup>2</sup>

В подвальном этаже расположены помещения:

- складские помещения: пол представляет собой бетонную стяжку, стены покрашены масляной краской, потолок не имеет внутреннего пространства, окрашен краской на водной основе, оконные проёмы застеклены в деревянных рамах, дверь деревянная, пожарная нагрузка помещения 80 кг/м<sup>2</sup>

Таблица 1 - Описание конструктивных элементов строения

Наименование конструктивных элементов	Описание элементов (материал, конструкция, или система, отделка и прочее)
1	2
1   Фундамент	Бетонные блоки
2   Наружные и внутренние капитальные стены	кирпичные
3   Перегородки	Кирпичные
4   Перекрытия:	
4.1 Чердачные	Ж/Б Плиты
4.2 Межэтажные	Ж/Б Плиты

Продолжение таблицы 1

1	2
4.3 Подвальные	Ж/Б Плиты
5 Крыша	Рулонная
6 Полы	Метлахская сетка
7 Проемы:	
7.1 Окна	2-е створные
7.2 Двери	Филенчатые
8 Отделка:	
8.1 Внутренняя	Штукатурка, Побелка
8.2 Наружная	-
8.3 Отделка стен	Пластиковые, деревянные панели
9 Санитарно-электрические устройства:	
9.1 Отопление	Стальные, пластиковые трубы
9.2 Водопровод	Стальные, пластиковые трубы
9.3 Канализация	Стальные пластиковые трубы
9.4 Электрическое	Скрытая проводка
9.5 Радио	Скрытая проводка
9.6 Телефон	Скрытая проводка

1.2 Данные об оборудовании, расположенном в столовой

- Котел пищеварительный электрический типа КЭ-7шт.
- Плита электрическая ПЭСМ-4ШБ- 4шт.
- Опрокидывательная сковорода электрическая «Nagema» - 2шт.
- Шкаф жарочный электрический ШЖЭСЬ-2к- 2 шт.
- Машина кухонная универсальная типа ХКМ-1 шт.
- Машина посудомоечная универсальная марки МПХ-700- 1шт.

1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Теплоснабжение помещений осуществляется от котельной с параметрами теплоносителя 150-70 С.

В помещениях система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашены масляной краской.

Вентиляция в помещениях естественная, приточно-вытяжная находится в варочном цехе. Отопление центральное водяное, газоснабжение отсутствует.

Электроснабжение: в сети 220, 380 В. Центральное отключение производится в электрощитовой, расположенной на первом этаже.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 Анализ пожарной безопасности на участке

В большинстве случаев причиной возникновения пожара становится:

- тепловое кухонное оборудование;
- вентиляционные камеры (воздуховоды);
- человеческий фактор.

На кухне используется современное тепловое оборудование:

- плиты
- жарочные шкафы
- бойлеры
- варочные котлы

Технологическим процессом в варочном цехе столовой предполагается высокая температура масла для жарки, а также высокопроизводительные и медленно остывающие приборы – те же жарочные шкафы и плиты.

В войсковой столовой всегда находится личный состав, идет процесс приготовления пищи. Поэтому всегда возможен риск возникновения серьезного пожара, который ставит под угрозу безопасность жизней личного состава, а так же вывод из строя дорогостоящего кухонного оборудования, на неопределенное время нарушая работу столовой.

Так как здание войсковой столовой является зданием с массовым нахождением людей и персонала, и в нем происходят пожароопасные технологические процессы, связанные с приготовлением пищи, пожар может произойти в помещении варочного цеха в результате короткого замыкания электропроводки (электроприбора) или от нарушения правил пожарной безопасности. Источниками воспламенения могут быть открытый огонь технологических установок, раскаленные или нагретые стенки аппаратов и оборудования, искры электрооборудования, статическое электричество, искры удара и трения деталей машин и оборудования.

Возможные параметры пожара:



Линейная скорость распространения огня  $V_{л} = 1,0 м/мин$

Интенсивность подачи огнетушащих средств  $J_{Тр} = 0,1 л/(м^2 с)$

## 2.2 Возможные пути распространения пожара

В результате развития пожар может распространяться на кровлю через элементы покрытия вследствие потери огнестойкости конструкции. В соседние помещения огонь может перейти через дверные проемы. Через 45—60 мин от начала пожара огонь может распространиться в соседние помещения.

## 2.3 Возможные места обрушений

В результате развития пожара возможными местами обрушениями конструкции здания может оказаться конструкция кровли в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

## 2.4 Возможные зоны задымления

Возможными зонами задымления могут оказаться все помещения первого этажа.

## 2.5 Возможные зоны теплового воздействия

В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

## 2.6 Система противопожарной защиты здания

Системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) и система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) в здании воинской столовой отсутствует.

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

- первичные средства пожаротушения

- объёмно – планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и материальных ценностей

При пожаре подразделения пожарной охраны вызываются персоналом с помощью телефонной связи.

Объект имеет противопожарное водоснабжение.

Таблица 2 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q сети (л/сек)
ул. Магистральная 8Б (северная сторона объекта)	К-200	4 атм.	42	130
ул. Магистральная 8Б (западная сторона объекта)	К-200	4 атм.	48	130

Здание столовой обеспечено первичными средствами пожаротушения:

Таблица 3 – Обеспечение первичными средствами пожаротушения

Место расположения	Вид первичных средств	количество
Подвальный этаж	-	-
1 этаж	Огнетушитель ОП-5	3

2.7 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Порядок привлечения сил и средств ФПС ГПС и взаимодействия между органами управления и подразделениями пожарной охраны Вооруженных Сил и ФПС ГПС при ликвидации пожаров осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и правовыми актами Министерства обороны, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в области пожарной безопасности.

Органы управления и подразделения пожарной охраны Вооруженных Сил по согласованию с ФПС ГПС:

обеспечивают условия для успешного тушения пожаров на объектах Вооруженных Сил и до прибытия старшего оперативного должностного лица ФПС ГПС осуществляют руководство действиями по тушению пожаров на объектах Вооруженных Сил.

Органы управления и подразделения пожарной охраны ФПС ГПС по согласованию с органами военного управления:

принимают участие в тушении пожаров в воинских частях и организациях Вооруженных Сил;

допускаются к руководству тушением пожаров на объектах Вооруженных Сил в соответствии с планами противопожарной охраны гарнизонов, воинских частей и организаций Вооруженных Сил.

Выезд подразделений пожарной охраны Вооруженных Сил и ФПС ГПС на тушение пожаров в соответствии с расписанием выезда подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ осуществляется в установленном порядке. Тушение пожаров осуществляется на безвозмездной основе.

При тушении пожаров на объектах Вооруженных Сил, где транспортируются, хранятся или используются боеприпасы, радиоактивные, химические и биологические вещества, подразделения ФПС ГПС приступают к ведению действий по тушению пожаров только после получения в установленном порядке разрешений соответствующих служб Министерства обороны и при обеспечении безопасных условий для работы личного состава.

Общее руководство подразделениями воинских частей и организаций Вооруженных Сил, привлеченных для тушения пожаров (за исключением руководства действиями по тушению пожаров), возлагается на командиров воинских частей и руководителей организаций Вооруженных Сил.

## 2.8 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

### Назначение пожарных команд

Пожарные команды размещаются в специальных зданиях.

Пожарные команды подразделяются:

1. на гарнизонные команды, осуществляющие несение противопожарной службы в гарнизоне
2. на команды воинских частей, предназначенные для несения противопожарной службы в части

Пожарные команды могут быть штатные и нештатные.

Численность личного состава штатных пожарных команд, а также количество пожарных автомобилей, мотопомп и другой техники определяются штатами. Пожарные команды состоят из отделений. Каждое отделение составляет боевой расчет на пожарный автомобиль (мотопомпу). Численность личного состава боевых расчетов определяется тактико-техническими характеристиками пожарных автомобилей (мотопомп).

Пожарные команды комплектуются военнослужащими, годными к несению строевой службы. Для поддержания постоянной боевой готовности штатных военных пожарных команд количество военнослужащих в них первого и второго года срочной службы должно быть одинаковым. Пожарные команды, укомплектованные военнослужащими, несут службу в суточном пожарном наряде, численность которого определяется начальником пожарной команды. Водителями пожарных автомобилей назначаются, как правило, водители, имеющие практический опыт непрерывной работы водителями не менее одного года и прошедшие специальные сборы (курсы). Работы по обеспечению готовности пожарной техники, приборов и оборудования на охраняемых объектах (проверка, зарядка и перезарядка огнетушителей, утепление гидрантов, водоемов и т. п.) производятся личным составом пожарной команды.

Категорически запрещается использование личного состава пожарных команд, пожарных автомобилей (мотопомп), инструмента и оборудования не по прямому назначению, а также размещение в зданиях пожарных команд лиц и подразделений, не имеющих к ним отношения. Личный состав пожарных команд, в том числе офицеры, прапорщики и старшины, освобождаются от других нарядов, не связанных с несением противопожарной службы.

В каждой отдельной воинской части, где военная пожарная команда штатами не предусмотрена, распоряжением командира части создается нештатная пожарная команда численностью 5-15 человек в зависимости от местных условий. В состав этих команд назначаются солдаты и сержанты из одного подразделения. На оснащении нештатных пожарных команд могут находиться пожарные автомобили и мотопомпы, а также пожарный инструмент и оборудование, имеющиеся в воинской части. Начальниками нештатных пожарных команд назначаются офицеры по совместительству. Начальник нештатной пожарной команды является начальником противопожарной службы воинской части и несет ответственность за организацию пожарной безопасности, постоянную готовность команды, средств пожаротушения и обучение личного состава части правилам предупреждения и тушения пожаров. Из состава нештатной пожарной команды ежедневно назначается пожарный наряд, который подчиняется дежурному по части и начальнику нештатной пожарной команды.

На пожарный наряд возлагается

1. наблюдение за выполнением правил пожарной безопасности во всех подразделениях, и на территории части
2. несение пожарно-постовой службы согласно табелю постам
3. наблюдение за исправным состоянием приборов и средств пожаротушения на объектах
4. тушение пожаров

В производственных цехах, мастерских, хранилищах, парках, на постоянных и временных пунктах работ с боевой техникой и имуществом назначаются пожарные расчеты из числа лиц, выполняющих эти работы. На пожарные расчеты возлагается контроль за выполнением в местах производства работ и подразделениях мер пожарной безопасности, тушение пожаров и эвакуация имущества. Обязанности лиц, назначенных в расчеты, определяются командирами подразделений (руководителями работ). Фамилии лиц, назначенных в состав расчета, и их обязанности вывешиваются на специальной доске, установленной на видном месте. Старшими расчетов являются руководители работ (начальники хранилищ, цехов, сооружений).

Ниже приведён (примерный) пожарный расчёт в в/ч 6622

Таблица 4 – Пожарный расчет

Фамилия и инициалы	Обязанности	
	по предупреждению пожара	при возникновении пожара
Старший расчёта Прапорщик _____	Следит, чтобы не курили на территории воинской части	Вызывает пожарную охрану по телефону 112, 001
Пожарный №1 Ефрейтор _____	Следит за состоянием противопожарного инвентаря и оборудования	Объявляет тревогу частыми ударами в гонг и встречает пожарную охрану
Пожарный №2 Рядовой _____	Следит, чтобы промасленные концы и отходы не разбрасывались на территории и в местах стоянки автомобилей, а укладывались в металлические ящики и убирались по окончании работ	Работает с огнетушителем
Пожарный №3 Рядовой _____	Следит за выключением тока по окончании работ	Работает с огнетушителем

Все военнослужащие обязаны знать и соблюдать требования пожарной безопасности на объектах воинской части и уметь обращаться со средствами пожаротушения.

Военнослужащий при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) обязан незамедлительно принять меры по вызову пожарной команды и тушению пожара всеми имеющимися средствами, а также по спасению людей, сохранению вооружения, военной техники и другого военного имущества.

Действия лиц суточного наряда при возникновении пожара

Дежурный по роте обязан вызывать пожарную команду при возникновении пожара, принимать меры по его тушению и немедленно докладывать дежурному по полку и командиру роты, а также принимать меры по выводу людей и выносу оружия и имущества из помещений, которым угрожает опасность.

Очередной дневальный обязан разбудить личный состав пожарного наряда.

Пожарный наряд обязан при возникновении пожара докладывать о месте его возгорания дежурному по части и участвовать в тушении пожара первичными средствами пожаротушения.

Механик-водитель (водитель) дежурного тягача обязан немедленно привести тягач в рабочее состояние при возникновении (угрозе возникновения) пожара в парке; по приказанию дежурного по парку приступить к эвакуации вооружения, военной техники и другого военного имущества.

2.9 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Пожарно-профилактическая работа службы (команды) противопожарной защиты и спасательных работ (пожарного расчета, надзора) воинской части планируется на каждый месяц.

Перечень работ включается отдельным разделом в план работы на месяц.

К проведению пожарно-профилактической работы привлекается личный состав команды (расчета, надзора), знающий специфику пожарной опасности объектов и порядок ее проведения. Проверка противопожарного состояния зданий и сооружений производится, как правило, в следующие сроки:

- складских помещений, хранилищ, площадок открытого хранения, цехов, мастерских, пунктов работ с техникой и имуществом, ангаров, гаражей, парков и других пожароопасных объектов - ежедневно во время работы и перед закрытием после окончания в них работ
- казарм, общежитий, штабов, клубов, столовых, банно-прачечных помещений, котельных, медицинских пунктов, спортивных залов, учебных корпусов, магазинов, библиотек - не реже одного раза в неделю

Планом работы должны предусматриваться целевые проверки:

- установок отопления, печей, дымоходов - перед началом и после окончания отопительного сезона, а также после очистки дымоходов от сажи, ремонта, не реже одного раза в месяц
- электрооборудования - один раз в квартал (в клубах - не реже одного раза в месяц)
- подвалов и чердаков зданий - один раз в месяц
- пожарных водоемов, гидрантов, кранов с забором и пуском воды - в весенний и осенний периоды

Проверка состояния электрооборудования, установок отопления, водоснабжения производится с участием соответствующих специалистов квартирно-эксплуатационной службы части (гарнизона, района), службы главного энергетика, механика и др.



Пожарно-профилактическую работу проводят:

- начальник службы (команды) противопожарной защиты и спасательных работ, начальник пожарного расчета, надзора, инструктор профилактики - ежедневно согласно плану работ в часы, предусмотренные служебным временем
- личный состав команды, за исключением водителей, - при нахождении на пожарных постах

При проверке противопожарного состояния объектов особое внимание уделяется противопожарной защите мест массового пребывания людей, хранения техники, вооружения, имущества, постоянным и временным пунктам огнеопасных работ, наличию и состоянию средств пожаротушения, источников противопожарного водоснабжения, соблюдению личным составом уставных правил пожарной безопасности, выполнению мероприятий по обеспечению безопасности людей на случай пожара и созданию условий успешного его тушения.

Должностные лица команды результаты проверки устно докладывают командиру (начальнику) проверяемого подразделения (объекта) и начальнику команды (службы).

Недостатки, обнаруженные при проверке и не устраненные в присутствии проверяющего или требующие материальных затрат и времени на их устранение, заносятся в журнал профилактической работы.

Начальник службы (команды, расчета, надзора) устанавливает контроль за выполнением предложенных противопожарных мероприятий.

В случаях, когда недостатки в установленные сроки не устранены, начальник службы (команды, расчета, надзора) докладывает об этом рапортом командиру части (начальнику гарнизона).

При обнаружении на охраняемых объектах нарушений, создающих угрозу возникновения пожаров, начальник службы (команды расчета, надзора) обязан:

- воспрещать эксплуатацию и пользование неисправными и опасными в пожарном отношении установками, приборами отопления, освещения и т.д.
- при обнаружении нарушений в электрооборудовании и электропроводке вызвать специалиста-электрика для их отключения
- о нарушениях, связанных с эксплуатацией отдельных помещений, технологических установок, которые создают угрозу возникновения пожара, немедленно доложить рапортом командиру воинской части, вышестоящему начальнику службы противопожарной защиты и спасательных работ и руководствоваться их указаниями, установив постоянный контроль за пожароопасным объектом

Перечень взрыво-, пожароопасных зданий и сооружений (хранилища, склады, парки, ангары, цехи, мастерские и т.п.), подлежащих ежедневному осмотру лицами пожарного наряда части в присутствии ответственных за противопожарное состояние этих объектов, объявляется приказом по части.

Проверка считается законченной, когда все помещения осмотрены, выявленные недочеты устранены, электроустановки выключены, наружный рубильник отключен и опечатан, входная дверь заперта на замок и опечатана.

Порядок осмотра определяется Инструкцией, результаты проверки заносятся в журнал.

В случае, когда закрытие объектов после окончания в них работ производится в не установленное приказом время, должностные лица обязаны не позднее чем за 45 минут до закрытия поставить в известность начальника пожарного наряда (команды) о времени закрытия помещения (объекта).

## 2.10 Статистический анализ пожаров

Ниже приведена диаграмма основных причин возгорания на объектах организации питания

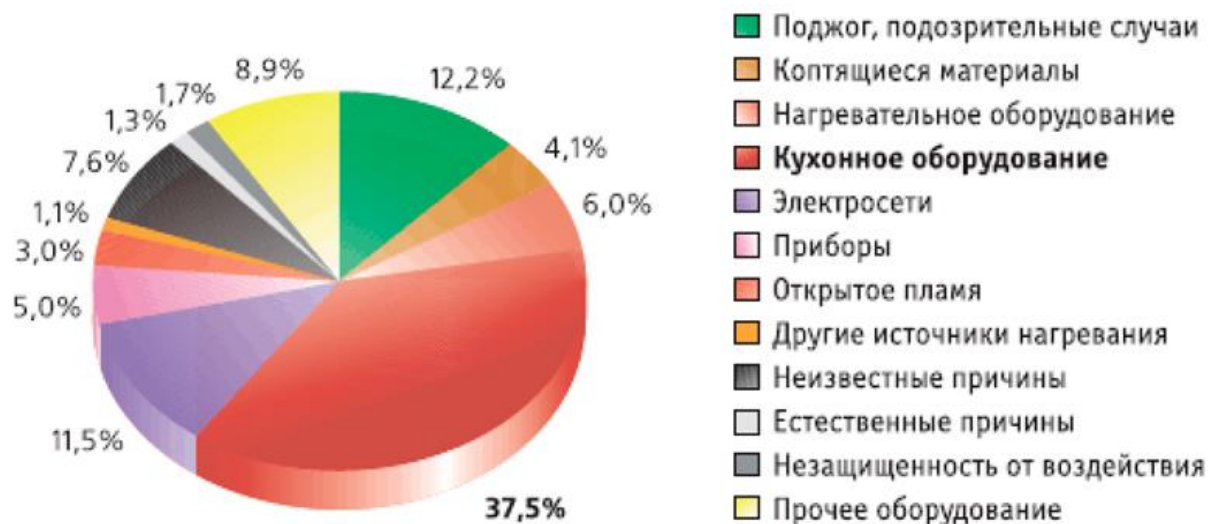


Рисунок 1 – Диаграмма основных причин возгорания на объектах организации питания

Как видно из анализа данной диаграммы, основной причиной возгорания является кухонное оборудование, а именно: кухонные плиты, печи, варочные котлы, жарочные шкафы.

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В последнее время системы безопасности все больше входят в нашу жизнь и постепенно становятся ее неотъемлемой составляющей. В инженерной практике используется множество различных классификаций систем безопасности, основанных на различных критериях. Наиболее популярной из них является классификация, основанная на функциях, выполняемых оборудованием. Согласно данной классификации, все электронные системы делятся на несколько групп: системы охранной сигнализации, системы видеонаблюдения, системы контроля и управления доступом, системы пожарной сигнализации.

Систему пожарной безопасности рассмотрим наиболее подробно.

Здания и части зданий - помещения или группы помещений, функционально связанных между собой, по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае возникновения пожара находится под угрозой, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества.

Здание воинской столовой относится к классу Ф3.2 Предприятия общественного питания.

Согласно приложения А свода правил СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» помещения воинской столовой должны быть защищены автоматической пожарной сигнализацией.

#### 3.2 Выбор приёмно-контрольного прибора АПС

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный или, как его еще называют, контрольная панель является основным звеном в цепи охранно-пожарной сигнализации, и служит для приема и обработки извещений от

контролирующих датчиков и выдачи оповещений на свето-звуковые сигнализаторы или пульт централизованной охраны. Основные требования к приемно-контрольным приборам описаны Национальным Стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 52436-2005. Самым главным требованием при выборе прибора приемно-контрольного является наличие свидетельства о прохождении необходимых технических испытаний и о соответствии стандартам качества и безопасности для данного класса устройств.

Приемно-контрольный охранно-пожарный прибор С-2000-4 - Предназначен для использования в автономном режиме для контроля различных типов охранных и пожарных неадресных извещателей, контакторов и сигнализаторов с нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми контактами и релейного управления внешними исполнительными устройствами. Для работы в автономном режиме имеет управление от считывателя Proximity-карт или ключей Touch Memory, встроенную индикацию и релейные выходы.

Для монтажа пожарной сигнализации в помещениях воинской столовой необходим один приемно-контрольный охранно-пожарный прибор С-2000-4 с установкой его в помещении поваров на первом этаже. В качестве блока источника резервного питания берём БИРП 12В, 6А без АКБ (два АКБ 7 А/ч).

### 3.3 Выбор пожарных извещателей

Извещатель - это устройство, формирующее определенный сигнал при изменении того или иного контролируемого параметра окружающей среды.

Извещатели можно классифицировать:

1. По виду признака пожара:
  - ручные
  - тепловые
  - дымовые
  - световые (извещатели пламени)
  - газовые

- комбинированные
2. По виду контролируемой зоны:
    - точечные
    - линейные
    - объемные
  3. По виду порога срабатывания
    - максимальные
    - дифференциальные
    - максимально-дифференциальные
  4. По физическому принципу действия

#### Извещатели пожарные ручные

В ручных извещателях не предусмотрена функция обнаружения очага возгорания. Данный извещатель предназначен для ручного включения сигнала тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения. Тревожное извещение передается в электрическую цепь шлейфа сигнализации после обнаружения загорания человеком и нажатия им соответствующей кнопки.

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на высоте 1,5 м от уровня земли или пола на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара. Освещенность в месте установки ручного пожарного извещателя должна быть не менее 50 Лк.

#### Тепловые пожарные извещатели

Тепловой пожарный извещатель - автоматический пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания. Применяется, если на начальных стадиях пожара выделяется значительное количество тепла (склад горюче-смазочных материалов, дровяной склад). Применение в административно - бытовых помещениях запрещено.

Тепловые пожарные извещатели подразделяются на:

- точечные, которые реагируют на факторы пожара в компактной зоне
- многоточечные, которые контролируют наличие факторов пожара в нескольких распределенных в пространстве компактных зонах
- линейные, представляющие собой термокабель, который позволяет обнаружить источник тепла в любом месте на всем протяжении кабеля и является единым датчиком непрерывного действия.

В свою очередь точечные тепловые пожарные извещатели и линейные тепловые извещатели бывают

- максимальные, формирующие извещение о пожаре при превышении максимальной температуры окружающей среды (температуры срабатывания извещателя)
- дифференциальные, формирующие извещение о пожаре при превышении скорости нарастания температуры окружающей среды выше установленного порогового значения
- максимально-дифференциальные, совмещающие функции максимального и дифференциального тепловых пожарных извещателей

Принцип действия:

- изменение электропроводности в полупроводниковых материалах
- изменение линейных размеров
- термоэлектрический эффект
- изменение магнитных свойств

Дымовые пожарные извещатели

Дымовой пожарный извещатель - автоматический пожарный извещатель, реагирующий на аэрозольные продукты горения. Является наиболее популярным типом извещателя. Кроме того, для защиты административно-бытовых помещений разрешено использование только дымовых извещателей. Недостатком таких извещателей является то, что они

могут сработать при большом количестве пара или пыли в помещении.

По принципу действия делятся на:

1. оптические:

- точечный
- линейный
- аспирационный
- автономный

2. ионизационные

- радиоизотопный
- электроиндукционный

Дымовые извещатели, использующие оптические средства обнаружения, реагируют по-разному на дым разных цветов. Точечный извещатель реагирует на факторы пожара в компактной зоне. Принцип действия точечных оптических извещателей основан на рассеивании серым дымом инфракрасного излучения. Хорошо реагируют на серый дым, выделяющийся при тлении на ранних стадиях пожара. Плохо реагирует на чёрный дым, поглощающий инфракрасное излучение.

Линейный - двухкомпонентный извещатель состоящий из блока приемника и блока излучателя (либо одного блока приемника-излучателя и отражателя) реагирует на появление дыма между блоком приемника и излучателя. Устройство линейных дымовых пожарных извещателей основано на принципе ослабления электромагнитного потока между разнесенными в пространстве источником излучения и фотоприемником под воздействием частиц дыма. Прибор такого типа состоит из двух блоков, один из которых содержит источник оптического излучения, а другой - фотоприемник. Оба блока располагают на одной геометрической оси в зоне прямой видимости. Особенностью всех линейных дымовых извещателей является функция самотестирования с передачей сигнала "неисправность" приемно-контрольному прибору.

Пожарный аспирационный извещатель применим в помещениях



архивов, музеев, складов, серверных, больничных помещений с высокотехнологичным диагностическим оборудованием, телевизионных центров и радиовещательных станций, компьютерных залов и других помещений с дорогостоящим оборудованием. На таких объектах крайне важно достоверно обнаружить и ликвидировать очаг на самой ранней стадии развития (на этапе тления) задолго до появления открытого огня, либо при возникновении перегрева отдельных компонентов электронного устройства. Недостатком аспирационных извещателей является их высокая стоимость.

Автономный - пожарный извещатель, реагирующий на определенный уровень концентрации аэрозольных продуктов горения (пиролиза) веществ и материалов и, возможно, других факторов пожара, в корпусе которого конструктивно объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара и непосредственного оповещения о нем. Автономный извещатель также является точечным.

Радиоизотопный извещатель - это дымовой пожарный извещатель, который срабатывает вследствие воздействия продуктов горения на ионизационный ток внутренней рабочей камеры извещателя. Принцип действия радиоизотопного извещателя основан на ионизации воздуха камеры при облучении его радиоактивным веществом. При введении в такую камеру противоположно заряженных электродов возникает ионизационный ток. Заряженные частички "прилипают" к более тяжелым частичкам дыма, снижая свою подвижность - ионизационный ток уменьшается. Его уменьшение до определенного значения извещатель воспринимает как сигнал "тревога". Однако такие извещатели имеют существенный недостаток: в конструкции извещателей используется источник радиоактивного излучения.

ЗАО «ИРСЭТ-ЦЕНТР», одно из старейших предприятий на рынке безопасности, разработало новую версию легендарного дымового пожарного извещателя ИП 212-ЗСУ(СМ). Новое поколение пожарных извещателей ИП 212-ЗСУ(СМ), сохраняя все достоинства своих предшественников, отличается еще большим удобством монтажа и обслуживания, высокой

чувствительностью при отсутствии ложных срабатываний (в том числе и от люминесцентных светильников), малой инерционностью. При этом ток потребления снизился более чем в 2 раза (до 50 мкА). Кроме того, новый извещатель ИП 212-ЗСУ(СМ) выполнен в современном корпусе небольших размеров, имеет значительно более эффективную систему тестирования, защищен от пыли и от насекомых, его розетка сконструирована для подключения огнестойкого кабеля FRLS и FRHF, имеет 5-й контакт для подключения дополнительного резистора в двухпороговых шлейфах. Современные конструкторско-технологические решения позволили снизить цену на обновленный ИП 212-ЗСУ(СМ).

Новый извещатель ИП 212-ЗСУ(СМ) имеет оптимальные размеры Ø 88,5×49,5 – сравнительно небольшой, не бросается в глаза, но и не такой маленький и обтекаемый, чтобы в него не попадали слабые потоки дыма на ранних стадиях развития пожара. Индикационный светодиод расположен так, что обеспечивается его круговой обзор в случае срабатывания извещателя. Также тщательно проработана конструкция розетки извещателя: расположение контактной группы обеспечивает большую свободную площадь для удобства монтажа при использовании огнестойкого кабеля FRLS и FRHF. Предусмотрен «пятый контакт» для подключения последовательно с извещателем токоограничительного резистора и контакт для подключения выносного индикатора. В дымовых извещателях нередко применяются примитивные способы тестирования «отверткой» или кнопкой с недопустимо низкой достоверностью результатов: извещатель может пройти тест, но не реагировать на дым. Для обеспечения высокой эффективности тестирования в новом извещателе ИП 212-ЗСУ(СМ) контролируется работоспособность всех основных элементов и в том числе оптопары посредством снижения порога срабатывания при нажатии тестовой кнопки.

Для монтажа пожарной сигнализации в помещениях воинской столовой необходимо:

- ручных пожарных извещателей ИПР ЗСУ – 6 шт

- дымовых пожарных извещателей ИП 212-3СУ – 75 шт

Установку автоматических и ручных пожарных извещателей произвести с учетом смонтированных инженерных систем.

Подключение пожарных извещателей. При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и кабелей пожарной сигнализации до силовых и осветительных кабелей должно быть не менее 0,5 м, согласно пп.12.66, 12.67 НПБ 88-2001. Шлейфы пожарной сигнализации выполнить проводом КСВВ 2х0,5, который проложить в кабель-канале по стенам и потолку.

На путях эвакуации установить ручные пожарные извещатели на высоте 1,5 м от уровня чистого пола. Опуски к ручным пожарным извещателям выполнить в кабель-канале 12х12.

Проходы через стены и строительные конструкции здания осуществить в ПВХ трубах.

Выбор системы оповещения при пожаре.

Система оповещения людей при пожаре проектируется и монтируется в зданиях и сооружениях на основании СП5.13130-2009

В зависимости от способа оповещения о пожаре, деления здания на зоны оповещения и других характеристик предусматривается пять типов систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях:

Система оповещения 1-го типа:

- звуковое оповещение людей о пожаре в здании (сирена, тонированный сигнал и др.)

Система оповещения 2-го типа

- звуковой сигнал (сирена, тонированный сигнал и др.)
- световые оповещатели «Выход»

Система оповещения 3-го типа:

- речевое оповещение людей в здании (передача специальных сигналов)

- световые оповещатели «Выход»

Система оповещения 4-го типа:

- речевое оповещение людей в здании (передача специальных сигналов)

- световые оповещатели «Выход»

- статические указатели направления движения

- разделение здания на зоны пожарного оповещения

- обратная связь зон оповещения с помещением пожарного поста – диспетчерской

Система оповещения 5-го типа:

- звуковое оповещение (сирена, тонированный сигнал и др.)

- речевое оповещение (передача специальных текстов)

- световые мигающие указатели

- световые оповещатели «Выход»

- статистические указатели направления движения

- динамические указатели направления движения

- разделение здания на зоны пожарного оповещения

- обратная связь зон оповещения с помещениями пожарного поста

- возможность реализации нескольких вариантов организации эвакуации из каждой зоны оповещения

- координирование управления из одного пожарного поста – диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре

Для монтажа системы оповещения о пожаре в помещения воинской столовой требуется система оповещения 2-го типа, для чего необходимы:

- оповещатель звуковой (сирена) Санком АС-10 (ООПЗ-12) – 4 шт

- Световой оповещатель Блик С12 – 15шт

Количество звуковых оповещателей рассчитано согласно требованиям СП5.13130-2009.

Размещение световых указателей. На путях эвакуации установить светоуказатели "Выход".

Размещение звуковых оповещателей. Звуковые оповещатели установить на высоте 2,5 м от уровня пола, но расстояние от потолка до оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Подключение системы оповещения. При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и кабелей системы оповещения людей о пожаре до силовых и осветительных кабинетах должно быть не менее 0,5 м., согласно пп.12.66,12.67 НПБ 88-2001. Подключение оповещателей и световых указателей выполнить проводом ПВС 2х0,75, который проложить по стенам и потолку в металлическом рукаве диаметром 16 мм.

Проходы через стены и строительные конструкции здания осуществить в ПВХ трубах.

### 3.4 Организация проведения спасательных работ

Эвакуация будет представлять собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу здания.

Эвакуация - спасательные работы проводят с учетом обстановки на пожаре, наличия сил и средств и психологического состояния людей. Определяя количество дополнительных сил и средств, РТП должен оценить, какая обстановка на пожаре может сложиться к моменту прибытия и включения их в боевую работу. Для эвакуации необходимо задействовать ручные пожарные лестницы и пожарные автолестницы (коленчатые подъемники).

Спасательные работы в случае угрозы жизни людей следует начинать немедленно и привлекать для этого максимально возможное количество сил и средств.

На 1-ом этаже столовой имеется 5 основных выходов.

В помещениях столовой может находиться:

- ночью - 1 повар
- днём – 3 повара, 1 дежурный по столовой, 1 дежурная смена в составе 7 военнослужащих, до 300 военнослужащих в обеденном зале

Для определения времени движения людей по первому участку, с учетом габаритных размеров обеденного зала, определяется плотность движения людского потока на первом участке:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{300 \cdot 0,1}{20 \cdot 8} = 0,19 \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (3.1)$$

где  $N_1$  – число людей на первом участке, чел

$f$  – средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая по таблице Е. 1 приложения Е,  $\text{м}^2/\text{чел}$

$L_1$  и  $b_1$  – длина и ширина первого участка пути, м.

По таблице скорость движения составляет 60 м/мин, интенсивность движения 12 м/мин, т.о. время движения по первому участку:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{20}{60} = 0,33 \text{ мин} \quad (3.2)$$

где  $L_1$  – длина первого участка пути, м

$V_1$  – значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, определяется в зависимости от относительной плотности  $D$ ,  $\text{м}^2/\text{м}^2$

Длина дверного проема принимается равной нулю. Наибольшая возможная интенсивность движения в проеме в нормальных условиях  $g_{\text{mfic}}=19,6$  м/мин, интенсивность движения в проеме шириной 1,4 м рассчитывается по формуле:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,4 = 7,75 \text{ м/мин} \quad (3.3)$$

$q_d \leq q_{d_{\text{max}}}$  поэтому движение через проем проходит беспрепятственно

Время движения в проеме определяется по формуле:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{300 \cdot 0,1}{7,75 \cdot 1,4} = 2,8 \text{ мин} \quad (3.4)$$

Плотность людского потока в тамбуре главного выхода из столовой составит:

$$D_2 = \frac{N_2 \cdot f}{l_2 \cdot b_2} = \frac{300 \cdot 0,1}{4 \cdot 3} = 2,5 \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (3.5)$$

По таблице скорость движения составляет 15 м/мин, интенсивность движения 13,5 м/мин, т.о. время движения по второму участку (в тамбуре):

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{4}{15} = 0,33 \text{ мин} \quad (3.6)$$

При максимальной плотности людского потока интенсивность движения через дверной проем на улицу шириной более 1,6 м – 8,5 м/мин, время движения через него:

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{300 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 1,6} = 2,2 \text{ мин} \quad (3.7)$$

Расчетное время эвакуации рассчитывается по формуле:

$$t_p = t_{н.э.} + t_1 + t_{d1} + t_2 + t_{d2} = 1 + 0,33 + 2,8 + 0,33 + 2,2 = 6,7 \text{ мин} \quad (3.8)$$

### 3.5 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Таблица 5- Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования мин.	Количество огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
1 бис	Пожарный расчёт ВСЧ	1 АЦ-40	4/1	0,5	1	2600	160
1 бис	ПСЧ-39	1 АЦ-40	4/1	3,0	4	2600	160
1 бис	ПСЧ-13	2 АЦ-40 1 КП/АЛ	8/2 1/0	5,8	8	6200 0	380 0

Расчет сил и средств (Вариант № 1 - пожар возник в помещении варочного цеха на 1-ом этаже вследствие короткого замыкания оборудования, объект не оборудован системой пожарной сигнализации)

Геометрические размеры помещения – 9 x 11 м.

$$V_{л} = 1,0 \text{ м/мин} \quad (3.9)$$

$$J_{тр} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)} \quad (3.10)$$

1. Определение времени свободного развития пожара

$$T_{CB} = T_{\delta c} + T_{сб} + T_{сн1} + T_{бр} \quad (3.11)$$

$$T_{CB} = 10 + 1 + 1 + 3 = 15 \text{ мин}$$

где  $\tau_{\delta c} = 10$  мин - т.к. здание не оборудовано сигнализацией

$$T_{сн1} = \frac{60 \times L}{V_{сн}} = \frac{60 \times 0,5}{45} = 1 \text{ мин} \quad (3.12)$$

$L = 0,5 \text{ км}$  - расстояние от места размещения пожарного расчёта объекта

до столовой.

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

2. Определение пути, пройденного огнём на момент введения сил и



средств первым прибывшим подразделением (пожарный расчёт ВСЧ)

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2 \quad (3.13)$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 5 = 10 \text{ м}$$

$$\text{где } T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 15 - 10 = 5 \text{ мин} \quad (3.14)$$

так как  $T_{CB} \leq 10 \text{ мин}$

$$V_{л} = 1,0 \text{ м/мин}$$

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

3. Определение площади пожара и площади тушения пожара

$$S_{п} = a \times b = 9 \times 11 = 100 \text{ м}^2 \quad (3.15)$$

где  $a = 9 \text{ м}$  - ширина помещения;  $b = 11 \text{ м}$  - длина помещения

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

$$\text{так как } R > h, \text{ то } S_T = 0,25 \pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 10 - 5) = 59 \text{ м}^2 \quad (3.16)$$

где  $R = 10 \text{ м}$

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

4. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

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

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tr}}{q_{Ст.Б}} \quad (3.17)$$

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{59 \times 0,1}{3,7} = 1,6 \approx 2 \text{ ствола РСК-50}$$

где  $J_{Tr} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$  - требуемая интенсивность подачи воды

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

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

5. Определение фактического расхода воды на тушение пожара

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с} \quad (3.18)$$

6. Проверка обеспеченности объекта водой

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

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

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 11,1 \text{ л/с} \quad (3.19)$$

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

7. Проведем расчет на момент введения стволов 13 ПСЧ АЦ,  $t_{сл}=8$  мин.

$$T_{СВ} = T_{\text{ос}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} \quad T_{СВ} = 10 + 1 + 8 + 3 = 21 \text{ мин} \quad (3.20)$$

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

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 5,8}{45} = 8 \text{ мин}$$

$L = 5,8 \text{ км}$  - расстояние от 13 ПСЧ до объекта

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

8. Определение пути, пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (13 ПСЧ)

$$L = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2 \quad (3.21)$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 11 = 16 \text{ м}$$

$$\text{где } T_2 = T_{СВ} - 10 \text{ мин} = 21 - 10 = 11 \text{ мин} \quad (3.22)$$

так как  $V_{\text{л}} = 1,0 \text{ м/мин}$

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

### 9. Определение площади пожара и площади тушения пожара

$$S_{II} = a \times b = 9 \times 11 = 100 \text{ м}^2 \quad (3.23)$$

где  $a = 9 \text{ м}$  - ширина помещения;  $b = 11 \text{ м}$  - длина помещения

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

$$\text{так как } R > h, \text{ то } S_T = 0,25\pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 10 - 5) = 59 \text{ м}^2 \quad (3.24)$$

где  $R = 10 \text{ м}$

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

### 10. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара:

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

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tr}}{q_{Ст.Б}} \quad (3.25)$$

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{59 \times 0,1}{3,7} = 1,6 \approx 2 \text{ ствола РСК-50}$$

где  $J_{Tr} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивность подачи воды

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

### 11. Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту кровли потребуется 1 ствол РСК-50

### 12. Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| - 1 этаж - тушение           | - 2 звена ГДЗС (6 чел) |
| - 1 этаж - спасение          | - 1 звено ГДЗС (3 чел) |
| - подвальный этаж - спасение | - 1 звено ГДЗС (3 чел) |

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 3 звена ГДЗС.

### 13. Определение фактического расхода воды на тушение пожара

$$Q_{ф} = N_{ств} \times q_{ств \text{ РСК-50}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л}/\text{с} \quad (3.26)$$

#### 14. Проверка обеспеченности объекта водой

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 11,1 \text{ л/с}$$

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

#### 15. Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме

№1 от АЦ

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 11,1 / 40 = 1 \text{ машина} \quad (3.27)$$

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

Проверяем соответствие количество ПГ количеству пожарных машин

$$N_{ПГ} = 2 \text{ шт} > N_{м} = 1 \text{ машина} \quad (3.28)$$

#### 18. Определение требуемой численности личного состава

$$N_{Л/С} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Ст.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{М} + N_{Св} \quad (3.29)$$

$$N_{Л/С} = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 + 1 + 1 = 14 \text{ чел} \quad (3.30)$$

#### 19. Определение требуемого количество отделений:

$$N_{Омд} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{14}{4} \approx 4 \text{ отделения} \quad (3.31)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара 1бис обеспечат подачу 3 стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара

Таблица 6 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны  
(1 вариант)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту					Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ПС	СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ч+0	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже								
Ч+10	Распространение пожара по оборудованию. S=90 м <sup>2</sup> .							<p>Наряд:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производит оповещение личного состава ВСЧ о пожаре, начинают эвакуацию военнослужащих.</li> <li>- Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями.</li> </ul> <p>Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, дает указания радиотелефонисту 13 ПСЧ по сбору оперативной группы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.</p>	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+12	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление. $S_{II} = 100 \text{ м}^2$ $S_T = 59 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - пожарный расчёт ВСЧ на АЦ-40	11,1	1	-	-	-	3,7	1. АЦ-40 пожарного расчёта установить на ПГ №1, проложить магистральную линию длиной 60м, установить разветвление у запасного входа в здание. 3. Пожарному расчёту ВСЧ подать ствол РСК-50 на защиту кровли. 4. Вызвать скорую медицинскую помощь.
Ч+15	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление. $S_{II} = 100 \text{ м}^2$ $S_T = 59 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - отд. 39 ПСЧ на АЦ-40.	11,1	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения 39 ПСЧ направить звеном ГДЗС для эвакуации людей с первого этажа. 2. АЦ-40 13 ПСЧ установить в резерв.
Ч+19	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление. $S_{II} = 100 \text{ м}^2$ $S_T = 59 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - два отд. 13 ПСЧ на АЦ-40	11,1	3	-	-	-	11,1	1. Личный состав 1-го отделения 13 ПСЧ направить звеном ГДЗС от разветвления пожарного расчёта ВСЧ для подачи ствола РСК-50 на тушение пожара. 2. АЦ-40 1-го отделения 13 ПСЧ установить в резерв. 3. Личный состав 2-го отделения 13 ПСЧ направить звеном ГДЗС от разветвления пожарного расчёта ВСЧ для подачи ствола РСК-50 на тушение пожара. 4. АЦ-40 2-го отделения 13 ПСЧ установить в резерв.
Ч+19	Пожар локализован.	11,1	3	-	-	-	11,1	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+20	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже. $S_{II} = 100 \text{ м}^2$ $S_T = 59 \text{ м}^2$	11,1	3	-	-	-	11,1	1. Организовать два участка тушения: УТП-1 спасание людей и защита смежных помещений и кровли. УТП-2 тушение пожара на 1-ом этаже.
Ч+25	Пожар ликвидирован, проводится дополнительная проверка помещений							Определяется порядок убытия в подразделение

Расчет сил и средств (Вариант № 2 - пожар возник в помещении варочного цеха на 1-ом этаже вследствие короткого замыкания оборудования, объект оборудован системой пожарной сигнализации)

Геометрические размеры помещения – 9 x 11 м

$$V_{л} = 1,0 \text{ м/мин} \quad (3.32)$$

$$J_{Tp} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)} \quad (3.33)$$

1. Определение времени свободного развития пожара

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} \quad (3.34)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 1 + 3 = 6 \text{ мин}$$

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

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 0,5}{45} = 1 \text{ мин} \quad (3.35)$$

$L = 0,5 \text{ км}$  - расстояние от места размещения пожарного расчёта объекта до столовой.

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

2. Определение пути, пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (пожарный расчёт ВСЧ)

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1 \quad (3.36)$$

$$L=0,5 \times 1 \times 6 = 3 \text{ м}$$

$$\text{так как } T_{CB} \leq 10 \text{ мин}; \text{ так как } T_{CB} \leq 10 \text{ мин} \quad (3.37)$$

$$V_{\text{л}} = 1,0 \text{ м/мин}$$

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

3. Определение площади пожара и площади тушения пожара

$$S_{\text{п}} = 0,5 \alpha R^2 \quad (3.38)$$

$$S_{\text{п}} = 0,5 \times 1,6 \times 3^2 = 23,33 = 7,2 \text{ м}^2$$

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. ( $1 \text{ рад} = 57^\circ$ )  
 $\alpha = 1,6$ , так как угол  $90^\circ$ ;  $R = L = 5,4 \text{ м}$

исходя из конструктивных особенностей объекта, тушение будет производиться по всей площади пожара

$$S_{\text{т}} = S_{\text{п}} \quad S_{\text{т}} = 7,2 \text{ м}^2 \quad (3.39)$$

4. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара

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

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тп}}}{q_{\text{Ст.Б}}} \quad (3.40)$$

$$N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} = \frac{7,2 \times 0,1}{3,7} = 0,2 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

где  $J_{\text{тп}} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$  - требуемая интенсивность подачи воды

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

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

5. Определение фактического расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{Ст.Б}}^{\text{т}} \times q_{\text{Ст.Б}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ л/с} \quad (3.41)$$



## 8. Проверка обеспеченности объекта водой

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

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

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 7,4 \text{ л/с} \quad (3.42)$$

Вывод: фактически первое прибывшее подразделение пожарного расчёта ВСЧ в составе АЦ-40 сможет подать 1 ствол РСК-50, но по причине отсутствия СИЗОД и так как решающим направлением по прибытию будет спасение людей, то введенных сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

## 9. Проведем расчет на момент введения стволов 13 ПСЧ АЦ, $t_{сл}=8$ мин

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} \quad T_{CB} = 1+1+8+3 = 13 \text{ мин} \quad (3.43)$$

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

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 5,8}{45} = 8 \text{ мин}$$

$L = 5,8 \text{ км}$  - расстояние от 13 ПСЧ до объекта

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

## 10. Определение пути, пройденного огнём на момент введения сил и средств подразделением (13 ПСЧ)

$$L = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2 \quad (3.44)$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 3 = 8 \text{ м}$$

$$\text{где } T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 13 - 10 = 3 \text{ мин} \quad (3.45)$$

так как  $V_{\text{л}} = 1,0 \text{ м/мин}$

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

## 11. Определение площади пожара и площади тушения пожара

$$S_{\text{п}} = 0,5 \alpha R^2 \quad (3.46)$$

$$S_{\text{п}} = 0,5 \times 1,6 \times 8^2 = 23,33 = 51 \text{ м}^2$$

где  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад. ( $1 \text{ рад} = 57^0$ )  
 $\alpha=1,6$ , так как угол  $90^0$

$$R = L=8\text{m}$$

$$S_T = Sn \quad S_T = 51\text{m}^2 \quad (3.47)$$

12. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара исходя из оперативно тактической характеристики здания целесообразно использовать стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Тр}}{q_{См.Б}} \quad (3.48)$$

$$N_{См.Б}^T = \frac{51 \times 0,1}{3,7} = 1,4 \approx 2 \text{ ствола РСК-50}$$

где  $J_{Тр} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивность подачи воды

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

13.Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений

Исходя из конструктивной особенности здания на защиту кровли потребуется 1 ствол РСК-50

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

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| - 1 этаж - тушение           | - 2 звена ГДЗС (6 чел) |
| - 1 этаж - спасение          | - 1 звено ГДЗС (3 чел) |
| - подвальный этаж - спасение | - 1 звено ГДЗС (3чел)  |

следовательно, для спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена ГДЗС.

15.Определение фактического расхода воды на тушение пожара

$$Q_{\phi} = N_{ств} \times q_{ств \text{ РСК-50}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л}/\text{с} \quad (3.49)$$

16. Проверка обеспеченности объекта водой

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода

$$Q_{вод} = 130 \text{ л}/\text{с} > Q_{\phi} = 11,1 \text{ л}/\text{с}$$

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

17. Определение количества пожарных машин для подачи воды по схеме №1 от АЦ

$$N_M = Q_\phi / Q_H = 11,1/40 = 1 \text{ машина} \quad (3.50)$$

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

Проверяем соответствие количество ПГ количеству пожарных машин:

$$N_{ПГ} = 2шт > N_M = 1 \text{ машина} \quad (3.51)$$

18. Определение требуемой численности личного состава

$$N_{Л/С} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св} \quad (3.52)$$

$$N_{Л/С} = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 + 1 + 1 = 14 \text{ чел} \quad (3.53)$$

19. Определение требуемого количество отделений

$$N_{Ото} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{14}{4} \approx 4 \text{ отделения} \quad (3.54)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара 1бис обеспечат подачу 3 стволов РСК-50 звеньями ГДЗС с общим расходом 18,5 л/с, что достаточно для локализации и ликвидации пожара.

Таблица 7 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (2 вариант)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже							
Ч+10	Распространение пожара по оборудованию. S=6 м <sup>2</sup> .							Наряд: - Производит оповещение личного состава ВСЧ о пожаре, начинают эвакуацию в/сл

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								<p>- Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями.</p> <p>Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, дает указания радиотелефонисту 13 ПСЧ по сбору оперативной группы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.</p>
Ч+12	<p>Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление.</p> <p><math>S_{II} = 7,2 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_T = 7,2 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыли:</p> <p>- пожарный расчёт ВСЧ на АЦ-40</p>	11,1	1	-	-	-	3,7	<p>1. АЦ-40 пожарного расчёта установить на ПГ №1, проложить магистральную линию длиной 60м, установить разветвление у запасного входа в здание.</p> <p>3. Пожарному расчёту ВСЧ подать ствол РСК-50 на защиту кровли.</p> <p>4. Вызвать скорую медицинскую помощь.</p>
Ч+15	<p>Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление.</p> <p><math>S_{II} = 30 \text{ м}^2</math></p> <p><math>S_T = 30 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыли</p> <p>- отд. 39 ПСЧ на АЦ-40.</p>	11,1	1	-	-	-	3,7	<p>1. Личный состав отделения 39 ПСЧ направить звеном ГДЗС для эвакуации людей с первого этажа.</p> <p>2. АЦ-40 13 ПСЧ установить в резерв.</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+19	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже, в помещениях здания плотное задымление. $S_{II} = 51 \text{ м}^2$ $S_T = 51 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - два отд. 13 ПСЧ на АЦ-40	11,1	3	-	-	-	11,1	1. Личный состав 1-го отделения 13 ПСЧ направить звеном ГДЗС от разветвления пожарного расчёта ВСЧ для подачи ствола РСК-50 на тушение пожара. 2. АЦ-40 1-го отделения 13 ПСЧ установить в резерв. 3. Личный состав 2-го отделения 13 ПСЧ направить звеном ГДЗС от разветвления пожарного расчёта ВСЧ для подачи ствола РСК-50 на тушение пожара. 4. АЦ-40 2-го отделения 13 ПСЧ установить в резерв.
Ч+19	Пожар локализован.	11,1	3	-	-	-	11,1	
Ч+20	Пожар возник в помещении варочного цеха на первом этаже. $S_{II} = 51 \text{ м}^2$ $S_T = 51 \text{ м}^2$	11,1	3	-	-	-	11,1	1. Организовать два участка тушения: УТП-1 спасание людей и защита смежных помещений и кровли. УТП-2 тушение пожара на 1-ом этаже.
Ч+25	Пожар ликвидирован, проводится дополнительная проверка помещений							Определяется порядок убытия в подразделение

Определение предельного расстояния по подаче огнетушащих средств

$$L_{np} = \frac{H_n - (H_{разв} + H_{см} \pm Z_m \pm Z_{см})}{S \cdot Q^2} \cdot 20 = \frac{80 - (10 + 40 + 0 + 0,5)}{0,015 \cdot 11,1^2} \cdot 20 \approx 319 \text{ м} \quad (3.55)$$

Фактическое предельное расстояние при подаче стволов через запасной выход от гидранта № 1, соответствует расчетному.

Рекомендации должностным лицам на пожаре

Рекомендации РТП в соответствии с приказом МЧС РФ от 31 Марта 2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"

1. Провести разведку пожара
2. Определить решающее направление по результатам разведки
3. Первым прибывшим подразделениям организовать эвакуацию людей, принять меры к предотвращению паники, привлечь по возможности для эвакуации обслуживающий персонал
4. Уточнить о принятых мерах по тушению пожара администрацией школы (о ходе эвакуации, о применении первичных средств пожаротушения, отключении электроэнергии)
5. Проверить детей по спискам
6. Определить место сбора эвакуированных детей, с последующим их убытием в безопасное место
7. Работы проводить с использованием СИЗОД
8. Подтвердить вызов дополнительных автолестниц и коленчатых подъемников
9. Организовать штаб пожаротушения, связь на пожаре. Ввести представителя администрации в оперативный штаб пожаротушения, привлечь персонал к проведению эвакуации материальных ценностей
10. Назначить начальников УТП и создать участки тушения пожара

Рекомендации начальнику УТП в соответствии с приказом МЧС РФ от 31 Марта 2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"

1. Обеспечивать управление боевыми действиями па пожаре непосредственно или через оперативный штаб

2. устанавливать границы территории, на которой осуществляются боевые действия по тушению пожара, порядок и особенности указанных действий

3. проводить разведку пожара, определять его номер (ранг), вызывать силы и средства в количестве, достаточном для ликвидации пожара

4. принимать решения о спасении людей и имущества при пожаре и иные решения, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан на территории пожара

5. определять решающее направление действий на основе данных, полученных при разведке пожара

6. производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечивать бесперебойную подачу огнетушащих веществ

7. принимать решения об использовании на пожаре ГДЗС, в том числе о составе и порядке работы звеньев ГДЗС, а также других специальных служб гарнизона пожарной охраны

8. организовывать связь на пожаре с оперативным штабом, боевыми участками (секторами), участниками тушения, взаимодействующими службами, поддерживать связь с диспетчером гарнизона, периодически сообщать об изменениях обстановки, принятых решениях и отданных приказах

9. передавать диспетчеру гарнизона информацию по внешним признакам, адрес объекта пожара и его оперативно-тактическую характеристику, площадь пожара, что горит (или горело), имеется ли угроза жизни людей и опасность развития пожара, какие силы и средства введены в действие и требуется ли их дополнительное привлечение

10. докладывать старшему должностному лицу, принявшему на себя руководство тушением пожара, об обстановке на пожаре и принятых решениях

11. обеспечивать выполнение правил охраны труда, доводить до участников тушения пожара информацию о возникновении угрозы для их жизни и здоровья

12. обеспечивать взаимодействие со службами жизнеобеспечения (энергетической, водопроводной, скорой медицинской помощи и др.), в установленном порядке привлекаемыми к тушению пожара

Рекомендации начальнику оперативного штаба в соответствии с приказом МЧС РФ от 31 Марта 2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"

1. Поддерживать постоянную связь с администрацией школы и получать необходимую информацию

2. Развернуть оперативную документацию штаба, связь с РТП, УТП, ЕДДС-01

3. Составляет схему тушения пожара, произвести расчеты

4. Организовать взаимодействие со службами города

5. Выполняет мероприятия, передаваемые РТП

6. Создать резерв сил и средств

Рекомендации начальнику тыла в соответствии с приказом МЧС РФ от 31 Марта 2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"

1. Организовать встречу и расстановку прибывающих сил и средств, определить направление прокладки магистральных линий по указанию РТП (НШ), АЦ по возможности устанавливать вне проезжей части

2. Организовать контроль за бесперебойной подачей огнетушащих веществ к месту пожара

3. Создать необходимый запас рукавов и ПТВ

4. Совместно с работниками водопроводно-канализационного участка повысить необходимое давление в водопроводе



5. Организовать отключение отдельных участков воды, не связанных с участком пожара

6. Постоянно поддерживать связь с НШ и докладывать о работе тыла

7. Организует учет работы техники, рукавов, составляет схемы расстановки пожарных машин на водоисточники

8. Обеспечить технику ГСМ

9. Организовать размещение эвакуированных детей и персонала

Рекомендации ответственному за охрану труда в соответствии с приказом МЧС РФ от 31 Марта 2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"

1. Назначенный РТП, ответственный за охрану труда должен обеспечить постоянное наблюдение за характером горения. Определить сигналы на случай отвода сил и средств, предусмотреть пути отвода

2. Проследить за отключением электроэнергии на объекте

3. Подавать воду только после отключения электроэнергии, так как в рабочее время многие установки находятся под напряжением

4. Не допускать скопления личного состава и техники в опасных зонах

5. Организовать дежурство скорой помощи, оказывать немедленную помощь пострадавшим

6. Организовать правильную прокладку рукавов магистральных линий по маршевым лестницам, по проезжей части дороги и по 3-х коленной лестнице

7. Контролировать работу постов безопасности

8. Рукавные линии прокладывать так, чтобы они не мешали эвакуации людей, для этого использовать стационарные и выдвижные лестницы

9. Обеспечить работающий личный состав средствами освещения

Рекомендации КПП ГДЗС в соответствии с приказом МЧС РФ от 9 января 2013 г. № 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной

службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде"

1. Определить место организации, состав КПП ГДЗС и обеспечить его работу
2. Обеспечить возможность проведения соответствующих проверок СИЗОД, в том числе посредством организации КПП ГДЗС
3. Организовать медицинский контроль за работой личного состава в СИЗОД
4. Обеспечить в установленном порядке готовность звеньев ГДЗС к работе в непригодной для дыхания среде и учет их работы
5. Осуществлять работу и осуществлять проверки постов безопасности
6. Вести необходимые служебные документы

## 4 Охрана труда

4.1 Выписка требований охраны труда в соответствии с приказом Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы"

### Требования охраны труда при проведении разведки пожара

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

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

а) знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами

б) проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

в) знает сигналы оповещения об опасности

г) применяет страхующие средства, исключая падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте

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

е) при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций

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

з) не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии

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

к) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом

л) не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций

м) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства

н) спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки

обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин

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

#### Требования охраны труда при проведении спасательных работ

Для освещения места проведения спасательных работ в темное время суток используются источники направленного или заливающего света - прожекторы.

Спасание и самоспасание начинают убедившись, что

а) длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон)

б) спасательная петля надежно закреплена на спасаемом

в) спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин

Запрещается использовать для спасания и самоспасания

а) мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки;

б) спасательные веревки, не состоящие в расчете

в) веревки, предназначенные для других целей

При использовании спасательного рукава для массовой эвакуации людей он крепится к полу люльки автоподъемника. Допускается одновременное нахождение в люльке с присоединенным спасательным рукавом не более 2 человек. Запрещается соединение двух и более спасательных рукавов. Подъем (спуск) людей в кабине лифта автолестницы разрешается только при исправном состоянии электрической сети автоматического выключения и сигнализации. При сигнальном звонке автомата подъем кабины немедленно

приостанавливается и кабина лифта возвращается в исходное положение. Количество людей (масса груза), одновременно поднимаемых (спускаемых) в кабине лифта автолестницы, не должно превышать величины (веса), установленного технической документацией завода-изготовителя.

#### Требования охраны труда при развертывании сил и средств

При развертывании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается

а) выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря

б) установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) 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

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

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями

При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается

а) начинать разворачивание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля

б) надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту

Вертикальные рукавные линии крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав.

Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников подразделений ФПС.

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

При использовании пожарного гидранта его крышка открывается пожарным крюком или ломом. При этом необходимо следить, чтобы крышка не упала на ноги открывающего.

При прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей водитель контролирует скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный следит за исправностью световой и звуковой сигнализации, надежно фиксирует двери отсеков пожарных автомобилей.

В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канавы,

стены, обвалования), а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронешитов, бронетехники и автомобилей.

Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация.

Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями.

#### Требования охраны труда при ликвидации горения

Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к Правилам.

Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения.

Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы.



Личный состав подразделений ФПС, действующий в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, может допустить отступления от установленных Правилами требований, когда их выполнение не позволяет оказать помощь находясь в беде людям, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия.

При отступлении от Правил личный состав подразделений ФПС уведомляет об этом руководителя тушения пожара и (или) иное оперативное должностное лицо пожарной охраны, под руководством которого личный состав подразделений ФПС осуществляет действия на пожаре.

При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости - работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий не предназначена для работы непосредственно в пламени.

При возможных ожогах, обмороживаниях, отравлениях, поражениях электрическим током и ушибах личному составу подразделений ФПС оказывается первая помощь и вызывается скорая медицинская помощь.

Для индивидуальной защиты личного состава подразделений ФПС от тепловой радиации и воздействия механических факторов используются теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, теплозащитные экраны, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей.

Групповая защита личного состава подразделений ФПС и мобильной пожарной техники при работе на участках сильной тепловой радиации обеспечивается водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типов.

При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре.

Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходится в безопасное место.

#### Требования охраны труда при вскрытии и разборке строительных конструкций

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций проводится под непосредственным руководством должностных лиц, назначенных руководителем тушения пожара, с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала проведения работ необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения.

Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения).

При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы,

крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается.

Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы складываются в специально отведенном месте острыми (колющими) частями, сторонами вниз; проходы, подходы к месту работы не загромождаются.

Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся личным составом подразделений ФПС группами по 2-3 человека. Личный состав подразделений ФПС, работающий на высоте, обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными. Не допускается скопление личного состава подразделений ФПС в одном месте кровли.

При разборке строительных конструкций во избежание падения высоких вертикальных сооружений (труб, антенных устройств) нельзя допускать нарушения их креплений (опор, растяжек, распорок). В случае необходимости сваливание дымовых (печных) труб, обгоревших опор или частей здания производится под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре и только после удаления из опасной зоны всех людей и техники.

Работа отрезным кругом на закрепленной конструкции, профиле, образце производится таким образом, чтобы при резании не происходило заклинивание отрезного круга в пропиле в результате деформации или перекоса разрезаемого фрагмента.

При вскрытии деревянных конструкций цепными пилами не допускается зажим в пропиле верхней части цепи, вследствие которого инструмент отбрасывается на оператора.

Требования охраны труда при подъеме (спуске) на высоту (с высоты)

Устанавливаемые при работе на покрытиях, особенно сводчатых, ручные пожарные лестницы, специальные трапы надежно закрепляются.

При работе на высоте личный состав подразделений ФПС обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными, исключающими их падение, с соблюдением следующих мер безопасности

а) работа на ручной пожарной лестнице с пожарным стволом (инструментом) производится только после закрепления пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы

б) при работе на кровле пожарные закрепляются средствами самоспасания пожарных или устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными за конструкцию здания. Крепление за ограждающие конструкции крыши запрещается

в) работу с пожарным стволом на высоте и покрытиях осуществляют не менее двух сотрудников личного состава подразделений ФПС

г) рукавная линия закрепляется рукавными задержками

Запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава подразделений ФПС на обвисших покрытиях и на участках перекрытий с признаками горения.

Спасание или самоспасание можно начинать, убедившись, что длина веревки обеспечивает спуск на землю (балкон). Работы следует производить в рукавицах во избежание травмирования рук.

#### 4.2 Охрана труда при выполнении работ по монтажу автоматической пожарной сигнализации

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями по охране труда системы стандартов безопасности труда, изложенными в ГОСТ 12.3.032-84 «Работы

электромонтажные. Общие требования безопасности». Строительно-монтажные работы выполнять с учетом требований правил техники безопасности, изложенных в типовой инструкции ТОО Р 66-58-95 «Типовая инструкция по охране труда для электромонтажников» и требований правил пожарной безопасности при выполнении строительно-монтажных работ.

К испытаниям и техническому обслуживанию систем должен допускаться только специально подготовленный персонал, изучивший проектную документацию, правила техники безопасности, документацию на оборудование со специальными требованиями, технические описания систем с искробезопасными цепями, руководства по эксплуатации оборудования и имеющий специальные допуски к работе.

Требования безопасности к составным частям системы в отношении токоведущих частей, блокировок и защитному заземлению, должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75. По способу защиты человека от поражения электрическим током системы АУПС и СОУЭ должны относиться к классу 01, согласно ГОСТ 12.2.007.0-75. Оборудование должно иметь устройства для подключения защитного заземления. На корпусе около устройства заземления должна быть выполнена соответствующая маркировка.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах

Пожары оказывают существенное влияние на окружающую среду, загрязняя её продуктами горения, пиролиза, несгоревшими горючими веществами, огнетушащими средствами. Но если причиняемые пожарами материальный ущерб и социальные потери (погибшие и пострадавшие люди), как правило, известны сразу после пожара, то экологический ущерб имеет не только текущие, но и отдаленные последствия для человечества и экосистемы. Рассмотрим характерные процессы, связанные с пожарами и опасные для окружающей среды.

Процесс горения любого вещества сопровождается не только выбросом в атмосферу раскаленных продуктов сгорания и тепловым излучением, но и потреблением значительных объемов воздуха. При сгорании 1 м<sup>3</sup> природного газа расходуется 5 м<sup>3</sup> воздуха; 1 кг древесины - 4,2 м<sup>3</sup>; 1 кг соломы - 4,6 м<sup>3</sup>; 1 кг каменного угля - 8 м<sup>3</sup> воздуха. А объем продуктов сгорания значительно превышает эти показатели.

Таким образом, в огне сгорают значительные объемы кислорода, создавая опасность для жизни людей в случае понижения в зоне пожара концентрации кислорода (менее 16 %), которая в случае массовых пожаров может понизиться до 10, а иногда до 6%.

Примерно 75% всех пожаров происходят в жилых домах, общественных зданиях, офисах и т.п., отделка помещений которых, предметы интерьера, бытовая техника и иные материальные ценности изготовлены из полимерных материалов на основе поливинил-хлорида (ПВХ), полиуретанов (ПУ), целлюлозы (ДСП, ДВП, бумажно-слоистые пластики, хлопок и др.).

К числу наиболее опасных веществ в продуктах горения при пожарах в этих зданиях относятся оксид углерода (угарный газ), диоксид углерода (углекислый газ), хлористый водород, уксусная и синильная кислота и многие другие вещества, которых по разным оценкам может быть более 400.

Например, в продуктах сгорания древесины найдено 220 веществ, у пенополиуретанов - 50 токсичных веществ, у поливинилхлорида - 75, причем некоторые из них обладают канцерогенными свойствами.

Все токсиканты присутствуют в воздухе горящих помещений в количествах, в несколько раз превышающих допустимые нормативы качества атмосферы, что приводит к отравлению и гибели людей.

А пожарные подвергаются, так называемому накапливаемому отравлению, небольшие дозы отравляющих веществ, регулярно получаемые ими во время ликвидации пожаров, в конечном итоге приводят к тому, что пожарные приобретают профессиональные заболевания легких, желудочно-кишечного тракта, онкологические заболевания.

Токсичность среды обусловлена и другими химическими соединениями, которые представляют еще большую опасность. Достижения химии горения последних лет позволили установить, что при пожарах в зданиях среди продуктов горения полимерных материалов находятся диоксиды и дибензофураны (сильнейшие канцерогены). В лабораторных условиях при пиролизе полимеров с галогеносодержащими огнезащитными добавками их количество достигло 1 %, что превышает нормативный уровень их присутствия в воздухе.

С учетом того, что предельно допустимые концентрации диоксинов составляют несколько пикограмм, а время жизни - несколько лет, пожары в зданиях являются одним из серьезных источников поступления этих соединений в окружающую среду. В отличие от многих других процессов горения при пожарах нельзя предотвратить или снизить уровень поступающих в окружающую среду диоксинов и дибензофуранов, если не изменить рецептуру многих полимерных материалов, которые используются в строительстве и интерьере современных зданий, вполне возможно, что некоторые пластмассы, например, ПВХ, необходимо исключить из использования.

Кроме того, пожары в зданиях являются источником загрязнения окружающей среды аэрозолями соединений металлов. В качестве антипиренов и дымоподавляющих добавок соединения висмута, олова, кадмия, сурьмы присутствуют в полимерных композициях и при горении поступают в жизненно важные слои биосферы. Если допустить, что их количество в полимерах составляет только 1%, то при пожаре с продуктами горения выделяется не менее 0,1 кг аэрозолей, содержащих эти металлы. Следовательно, концентрация их в воздухе также будет выше предельно допустимых норм.

Не вызывает сомнения, что пожары в зданиях являются серьезным фактором загрязнения окружающей среды. Согласно статистике, в нашей стране ежегодно сгорает около 10 тыс. тонн токсичных веществ, которые выбрасываются в атмосферу. Конечно, по сравнению с выбросами от других антропогенных источников пожары в зданиях нельзя назвать глобальным источником загрязнения окружающей среды, но на локальном уровне их опасность очевидна, поскольку происходят они в населенных пунктах, и значительно больше, чем ее оценивают по числу жертв пожаров с фатальным исходом.

А сколько людей ежегодно получают не смертельные дозы отравления продуктами сгорания! Число таких жертв зависит от размера зоны загрязнения воздуха при каждом пожаре. Границы загрязненных территорий определяются расстоянием до очага пожара, в котором качество атмосферы соответствует нормам ПДК. При каждом конкретном пожаре она зависит от уровня выделения токсикантов, пожарной нагрузки, площади и продолжительности пожара, метеоусловий, рельефа местности. Считается, что в среднем один пожар способен вызвать загрязнение территории радиусом 1-2 км

Таким образом, пожары представляют экологическую опасность для всех живых организмов и, прежде всего, для людей.



## 5.2 Расчет эколого-экономического ущерба атмосфере в зависимости от варианта тушения пожара

Эколого-экономический ущерб от загрязнения окружающей среды, наносимый пожарами на общеобразовательных объектах, составляет около 9% от прямого ущерба. Следует отметить, что особую опасность представляют крупные пожары, при которых доля ущерба, наносимого ими, очень велика. Так как современные общеобразовательные учреждения укрупняются, оснащаются всё больше современной дорогостоящей аппаратурой, следовательно, и расходы и ущерб от пожаров будет увеличиваться.

Произведем расчёт эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды при пожарах (авариях)

$$Y = Y_a + Y_v + Y_n, \text{ руб} \quad (5.1)$$

где  $Y_a$  - экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха

$Y_v$  - экономический ущерб от загрязнения водных объектов

$Y_n$  - экономический ущерб от загрязнения почвы

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при пожарах и авариях составит

$$Y_{a-3}^a = 25 * K_9^a * y_{уд}^a * \sum_{j=1}^Z (G_T \sum_{i=1}^N \left( \frac{1}{\text{ПДК}_{cci}} m_{\text{пги}} \right)) \quad (5.2)$$

где 25 - коэффициент, учитывающий аварийный характер выброса

$K_9^a$  - коэффициент, учитывающий экологическую значимость и экологическое состояние региона. Для города Тольятти, Самарской области  $K_9^a = 2.28$  (2015 г.)

$y_{уд}^a$  - удельный экономический ущерб от загрязнения природной среды с учётом коэффициента индексации цен - 2,96 руб/т (в ценах 2015 г.)

ПДК<sub>сс</sub> - среднесуточная предельно допустимая концентрация; M<sub>i</sub> - масса i-загрязнителя, попавшего в окружающую среду, т

G<sub>г</sub> - масса сгоревшего материала, т

Определение количества сгоревшего материала (принимая в расчете, что сгорает ДСП и полистирол (ПС))

$$G_{\Gamma} = S_{\Pi} * M_{\Pi\Pi} \quad (5.3)$$

где S<sub>п</sub> = 100 м<sup>2</sup> - площадь пожара без АПС (1 Вариант)

где S<sub>п</sub> = 51 м<sup>2</sup> - площадь пожара с АПС (2 Вариант)

M<sub>пн</sub> – масса пожарной нагрузки (принимая M<sub>пн</sub><sup>ДСП</sup> = 40 кг/м<sup>2</sup>; и M<sub>пн</sub><sup>ПС</sup> = 10 кг/м<sup>2</sup>)

G<sub>дсп</sub>=100\*40=4 т (1 Вариант)

G<sub>дсп</sub>=51\*40=2,04 т (2 Вариант)

G<sub>пс</sub>=100\*10= 1 т (1 Вариант)

G<sub>пс</sub> =51\*10= 0,51 т (2 Вариант)

Если концентрация загрязняющих веществ в продуктах горения приводится в г/кг или в мг/кг, то задача упрощается, и данные об объеме продуктов горения не требуются. Следует лишь перевести концентрацию в искомую размерность (т/Т<sub>горюч</sub>) и учесть массу сгоревшего материала.

$$m_i = \varphi_{\Pi i} \cdot V_{\Pi}^0 \quad (5.4)$$

где m<sub>i</sub> – масса сгоревшего материала

φ<sub>пгi</sub> - концентрация загрязнителя

V<sub>пг</sub><sup>0</sup> – объем продуктов горения

Данные для расчета продуктов горения ДСП представлены в таблице 8

Таблица 8 – Загрязнители выделяющиеся при горении ДСП

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{пг}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Объем продуктов горения древесины $V^0_{\text{пг}}$ , м <sup>3</sup> /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{\text{пги}}$ , Т/Тгор	ПДК <sub>сси</sub> , мг/м <sup>3</sup>	$\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сси}}} \cdot m_{\text{пги}}$
Оксид углерода	$19 \cdot 10^3$	4,5	$1,17 \cdot 10^{-1}$	3,0	$3,90 \cdot 10^{-2}$
Метанол	$1,7 \cdot 10^3$		$9,45 \cdot 10^{-3}$	0,5	$1,89 \cdot 10^{-2}$
Формальдегид	$6,8 \cdot 10^2$		$6,75 \cdot 10^{-2}$	0,003	$2,25 \cdot 10^{-1}$
Акролеин	$6,0 \cdot 10^1$		$4,50 \cdot 10^{-3}$	0,03	$1,5 \cdot 10^{-1}$
Ацетальдегид	$2,4 \cdot 10^3$		$3,78 \cdot 10^{-4}$	0,01	$1,26 \cdot 10^{-3}$
Уксусная кислота	$0,4 \cdot 10^3$		$6,75 \cdot 10^{-4}$	0,06	$1,13 \cdot 10^{-2}$
Бензол	$0,8 \cdot 10^3$		$3,6 \cdot 10^{-3}$	0,1	$3,6 \cdot 10^{-2}$
Толуол	$0,7 \cdot 10^3$		$3,15 \cdot 10^{-3}$	0,6	$5,25 \cdot 10^{-3}$
Стирол	$0,4 \cdot 10^3$		$1,8 \cdot 10^{-3}$	0,002	$9 \cdot 10^{-1}$
Фенол	$0,2 \cdot 10^3$		$9 \cdot 10^{-2}$	0,003	30
Суммарно					31,38

Данные для расчета продуктов горения полистирола возьмем из таблицы 9

Таблица 9 – Загрязнители выделяющиеся при горении полистирола

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{пг}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Объем продуктов горения древесины $V^0_{\text{пг}}$ , м <sup>3</sup> /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{\text{пги}}$ , Т/Тгор	ПДК <sub>сси</sub> , мг/м <sup>3</sup>	$\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сси}}} \cdot m_{\text{пги}}$
Оксид углерода	$1 \cdot 10^3$	10,6	$1,17 \cdot 10^{-1}$	3,0	$3,90 \cdot 10^{-2}$
Бензол	$5 \cdot 10^3$		$0,5 \cdot 10^{-1}$	0,1	0,5
Толуол	$3,7 \cdot 10^3$		$3,92 \cdot 10^{-2}$	0,6	$6,53 \cdot 10^{-2}$
Стирол	$2,6 \cdot 10^3$		$2,7 \cdot 10^{-2}$	0,002	13
Суммарно					13,6

Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при пожаре составит

$$Y_{9-9}^a = 25 \cdot 2,28 \cdot 2,96 \cdot (4 \cdot 31,38 + 1 \cdot 13,6) = 23,472 \text{ тыс.руб (1 Вариант)}$$

$$Y_{9-9}^a = 25 \cdot 2,28 \cdot 2,96 \cdot (2,04 \cdot 31,38 + 0,51 \cdot 13,6) = 11,968 \text{ тыс.руб (2 Вариант)}$$

Экономического ущерба от загрязнения водных объектов и почвы не будет, т.к. предполагаемый пожар происходит в здании с капитальными несущими ограждающими конструкциями.

Его можно уменьшить за счет сокращения времени горения до локализации пожара, например при использовании пожарной автоматики.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению  
техносферной безопасности

Таблица 10 - Смета затрат АПС и СОУЭ 2 типа

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	31 548
Стоимость оборудования	26624
Материалы и комплектующие	51000
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	109172

Таблица 11 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	780	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	16500	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	9000	9000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,3*10 <sup>-5</sup>	
Площадь пожара при оборудовании объекта только первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	100	
Площадь пожара при оборудовании объекта автоматической пожарной сигнализацией пожаротушения	м <sup>2</sup>	F <sup>*</sup> <sub>пож</sub>	-	51

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
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

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 системы пожарной сигнализации

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае рассчитана в формуле (3.23)

$$F'_{пож} = 100 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Материальные годовые потери рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (6.2)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$ ,  $M(\Pi_3)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения, привозными средствами пожаротушения, определяемое по формулам

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{пож} (1+k)p_1 \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{пож} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2 \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,3 \times 10^{-5} \times 780 \times 16500 \times 100 (1 + 1,63) 0,79 = 88242 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,3 \times 10^{-5} \times 780 \times (16500 \times 100 + 9000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 11651 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта

При оборудовании объекта автоматической пожарной сигнализацией рассчитаем материальные годовые потери от пожара. Площадь пожара в этом случае рассчитана в формуле (3.46)

$$F'_{\text{пож}} = 51 \text{ м}^2$$

Годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (5.5)$$

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (5.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1 + k) (1 - p_1) p_3 \quad (5.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,3 \times 10^{-5} \times 780 \times 16500 \times 51 (1 + 1,63) 0,79 = 45003 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,3 \times 10^{-5} \times 780 \times 16500 \times 51 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 11365$$

руб/год

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят

- при отсутствии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности

$$M(\Pi)1 = 88242 + 11651 = 99893 \text{ руб/год}$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения

$$M(\Pi)2 = 45003 + 11365 = 56368 \text{ руб/год}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 + C_1) \frac{1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1) \quad (5.8)$$

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 15 лет

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл} \quad (5.9)$$

$$C_2 = 1092 + 24,19 = 1116,19 \text{ руб}$$

Годовые амортизационные отчисления составят

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100 \quad (5.10)$$

$$C_{ам} = 109172 \times 1\% / 100 = 1092 \text{ руб}$$

где  $H_{ам}$  — норма амортизационных отчислений для СОУЭ

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

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м} \quad (5.11)$$

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

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 12 - Расчёт денежных потоков

Год осуществ ления 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 дисконтирован ный поток доходов по годам проекта
1	43525	1116,19	0,91	38592,19	109172	-70579,81
2	43525	1116,19	0,83	35199,47	-	35199,47
3	43525	1116,19	0,75	21806,75	-	21806,75
4	43525	1116,19	0,68	28838,12	-	28838,12
5	43525	1116,19	0,62	26293,58	-	26293,58
6	43525	1116,19	0,56	23749,04	-	23749,04
7	43525	1116,19	0,51	21628,59	-	21628,59
8	43525	1116,19	0,47	19932,23	-	19932,23
9	43525	1116,19	0,42	17811,78	-	17811,78
10	43525	1116,19	0,39	16539,51	-	16539,51
11	43525	1116,19	0,35	14843,15	-	14843,15
12	43525	1116,19	0,32	13570,88	-	13570,88
13	43525	1116,19	0,29	12298,61	-	12298,61
14	43525	1116,19	0,26	11026,34	-	11026,34
15	43525	1116,19	0,24	10178,16	-	10178,16

Интегральный экономический эффект составит 203153 руб. Монтаж автоматической пожарной сигнализации и СОУЭ 2-го типа целесообразна.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания дипломного проекта была исследована пожарная безопасность столовой воинской части.

Согласно поставленной цели, при написании дипломного проекта были выполнены следующие задачи

- рассмотрены теоретические аспекты пожарной безопасности на объекте
- изучены составляющие систем пожарной сигнализации
- произведен анализ деятельности воинской столовой
- охарактеризовано состояние системы пожарной безопасности на объекте
- предложены пути совершенствования пожарной системы в воинской столовой

Анализ пожарной безопасности, показал, что на данный момент отсутствует система автоматической пожарной сигнализации, отсутствует необходимое количество огнетушителей в здании, в том числе и в горячем цехе и так далее.

Для совершенствования пожарной безопасности воинской столовой были предложены следующие пути совершенствования: монтаж пожарной сигнализации СОУЭ 2-го типа.

Стоимость разработанного проекта по усовершенствованию системы пожарной безопасности составляет 109172 рублей.

Внедрение данного проекта позволит не только повысить пожарную безопасность исследуемого объекта, сохраняя при этом жизнь и здоровье военнослужащих, но и будет способствовать улучшению экологической обстановки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абросимов О.Т., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. М., 2003.
2. Повзик, Я.С. Пожарная техника. Учебник / М.:Стройиздат 1999 г.
3. Повзик, Я.С. Пожарная тактика Учебник / М.: Стройиздат 1990 г.
4. Пожарная безопасность. Энциклопедия М.: Ф.Г.У.ВНИПО МЧС России, 2007.
5. Пожарная техника. Справочник. М., 2003.
6. Справочник руководителя тушения пожара.
7. Савельев, П.С. Организация пожарно-профилактической работы. / М.: Стройиздат, 1976г.
8. Собурь С.В. Пожарно-технический минимум. М.,2000.
9. Собурь С.В. Огнезащита строительных материалов и конструкций. Справочник. М., 1999.
10. Тербенев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. ПожКнига, Москва, 2004
11. ГОСТ 12.01.04 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность .Общие требования»
12. СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
13. СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализаций зданий»
14. СНиП 31-01-03 «Здания жилые многоквартирные»
15. СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка зданий и застройка городских и сельских поселений»
16. НПБ 88-01 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»
17. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (ППР в РФ), утверждённые Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390
18. Федеральный Закон № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008г.

19. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "О пожарной безопасности"
20. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 28.12.2013) "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.01.2014)
21. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
22. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 N 305 (ред. от 21.04.2010) "Об утверждении Положения о государственном надзоре в области гражданской обороны"
23. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 (ред. от 22.06.2010) "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"
24. Приказ МЧС РФ от 31.03.2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"
25. Приказ МЧС РФ от 05.04.2011 N 167 (ред. от 14.12.2011) "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны"
26. Приказ МЧС России от 05.05.2008 N 240 (ред. от 04.04.2013) "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ"
27. Приказ №3 от 09.01.2013. Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты организмов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде

28. Polypropylene. An A to Z reference / ed. J. Karger-Kocsis. Kluwer, 1999. — 987 p.
29. Ringer, M.; Putsche, V.; Scahill, J. Large-Scale Pyrolysis Oil Production: A Technology Assessment and Economic Analysis; NREL/TP-510-37779; National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO., 2006.
30. The order of EMERCOM of the Russian Federation of 5 April 2011 N 167 "On approval of Procedure for organization of service in the fire departments – 183 p.
31. Thomson Delmar Learning. The Firefighter's Handbook: Essentials of Fire Fighting and Emergency Response. Second Edition. Clifton Park, NY: Delmar Publishers, 2004.
32. Benedict, M. G. and Goodall, B. L. (ed) (1998) Metallocene Catalyzed Polymers, Chemtech Publishing: Moscow. ISBN 978-1-884207-59-4. – 194p.