

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: Разработка документов предварительного планирования действий
при тушении пожаров и мероприятий по обеспечению безопасности
участников тушения пожара на объекте ООО «Кондитерская фабрика
«СлаСти» г. Тольятти»

Студент	Фурзиков Р.И. (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Семистенова Т.В. (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	Петрова В.В. (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

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Фурзиков Роман Игоревич

1. Тема: Разработка документов предварительного планирования действий при тушении пожаров и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте ООО «Кондитерская фабрика «СлаСТИ» г. Тольятти»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта
4. Содержание выпускной квалификационной работы
Аннотация,
Введение,
 1. Характеристика объекта,
 2. Технологический раздел,
 3. Научно-исследовательский раздел,
 4. Охрана труда,
 5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
 6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности,Заключение,
Список использованных источников.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Генеральный план ООО «СлаСТИ»,
 2. Технологическая схема приготовления продукции на ООО «СлаСТИ»,

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
 4. Тушение пожара в производственном помещении в ООО «СлаСти»,
 5. Тушение пожара в складском помещении в ООО «СлаСти»,
 6. Схема обмена информацией между службами жизнеобеспечения,
 7. Схема организации управления охраной труда в ООО «СлаСти»,
 8. Методы и средства экологической защиты,
 9. Экономическая эффективность.
6. Консультант по разделам: нормоконтроль - В.В. Петрова.
7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

(Т.В. Семистенова)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(Р.И. Фурзиков)

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

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Фурзикова Романа Игоревича
по теме Разработка документов предварительного планирования действий при тушении пожаров и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти» г. 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	
Характеристика объекта	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
Технологический раздел	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
Научно-исследовательский раздел	16.04.16-20.04.16	20.04.16	Выполнено	
Охрана труда	21.04.16-	31.04.16	Выполнено	

	31.04.16			
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.05.16-10.05.16	10.05.16	Выполнено	
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	11.05.16-15.05.16	15.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16-29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованных источников	30.05.16-02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

Т.В. Семистенова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Р.И. Фурзиков

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрен производственный объект - общество с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика «СлаСти», расположенный по адресу: г. Тольятти, ул. Голосова, 16а.

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

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозированы два варианта возможного развития пожаров.

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

В экологическом разделе рассмотрено воздействие пожаров на окружающую среду.

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

В графической части изображены:

- 1) Схема расстановки сил и средств (вариант 1)
- 2) Схема расстановки сил и средств (вариант 2)
- 3) Схема этажей административного здания
- 4) Схема этажей производственного участка №3
- 5) Схема этажей производственного участка №3 цех №2
- 6) Схема этажей производственного участка №1
- 7) Схема этажей производственного участка №2
- 8) Схема квасильного и крахмального цехов
- 9) Схема ремонтно-механической мастерской и склад-модулей №1 и №2
- 10) Графики по воздействию пожаров на окружающую среду
- 11) Интегральный экономический эффект от автоматической пожарной сигнализации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЯ.....	11
1.1 Общие сведения об объекте.....	11
1.2 Данные о пожарной нагрузке.....	19
1.3 Данные о системе противопожарной защиты объекта.....	19
1.4 Противопожарное водоснабжение.....	21
1.5 Сведения о характеристиках отопления и вентиляции.....	21
2 ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА.....	23
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	23
2.2 Возможные пути распространения.....	24
2.3 Возможные места обрушений.....	25
2.4 Возможные зоны задымления.....	25
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	25
3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ДО ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.....	26
3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара.....	26
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	29
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	30
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	30
4 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СПАСЕНИЮ ЛЮДЕЙ.....	31
4.1 Информация о наличии людей, спасение и эвакуация.....	31
5 СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА.....	33
5.1 Расчет сил и средств Вариант № 1.....	35
5.2 Расчет сил и средств Вариант № 2.....	44
6 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	55
6.1 Требования охраны труда при боевом развертывании.....	55
6.2 Требования охраны труда при ликвидации горения.....	57

6.3 Требования охраны труда при проведении спасательных работ.....	58
7 ОРГАНИЗАЦИЯ НЕСЕНИЯ СЛУЖБЫ КАРАУЛОМ ВО ВНУТРЕННЕМ НАРЯДЕ.....	59
7.1 Организация работы караула на пожарах, учения с учетом правил охраны труда в подразделениях ФПС.....	59
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	60
7.3 Составление оперативных планов пожаротушения.....	61
8 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ С ОФОРМЛЕНИЕМ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	62
9 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	67
10 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	92

ВВЕДЕНИЕ

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов, наличием значительных количеств сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов, большой оснащенностью электрических установок и другое.

Основными причинами пожаров зачастую бывают:

- 1) Нарушение технологического режима - 33%.
- 2) Неисправность электрооборудования - 16 %.
- 3) Плохая подготовка к ремонту оборудования - 13%.
- 4) Самовозгорание промасленной ветоши и других материалов - 10%

Практика показывает что, авария даже одного крупного агрегата, сопровождающаяся пожаром и взрывом, это может привести к весьма тяжким последствиям не только для самого производства и людей находящихся на этом производстве, но и для окружающей среды. В этой связи очень важно правильно определить опасные факторы и научно обосновать выбор способов и средств пожаротушения и защиты людей от опасных факторов пожара.

Противопожарная защита считает своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически и технически обоснованных способов и средств, предупреждения пожаров и их ликвидации.

Цель работы – разработать эффективный вариант действий пожарных подразделений по тушению пожара в зданиях, расположенных на территории общества с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика« СлаСти». Для достижения цели необходимо реализовать следующие задачи:

- изучить обеспечение пожарной безопасности на объекте ООО «СлаСти»;
- представить анализ пожарной ситуации на примере общества с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика« СлаСти».

Практическая значимость исследования состоит в том, что данные, полученные в ходе исследования, будут способствовать совершенствованию обеспечения безопасного ведения работ по тушению пожара на производственной территории общества с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика« СлаСти».

1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЯ

1.1 Общие сведения об объекте

На территории ООО "СлаСти" площадью 38 т. м² расположены три основных производственных участка а также вспомогательные отдельно стоящие здания - КПП, весовой комплекс, стоянки автотранспорта, хозяйственно-складские корпуса и постройки, административный корпус, защитное сооружение:

Производственный участок №1: Цех по производству конфет. Здание 3-х этажное, на 3 этаже располагается подсобное помещение, имеется -1 этаж. Стены выполнены ж/б панелями, перегородки кирпичные, кровля плоская, рубероидная по бетонному основанию. Размеры в плане на уровне нулевой отметки 117м x 30м. На отметке плюс 3 ,размеры 60м x 25м.Высотка 12 м. Здание II степени огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1. Цех выпускает карамель леденцовую, мини – карамель с начинкой и шоколадные конфеты «Легенды Жигулей»

Производственный участок №2: Цех по производству конфет, зефира, мармелада. Здание 1 –этажное. Размеры в плане 48м x 36м. Высота 4,30 м. Стены выполнены ж/б панелями, перегородки кирпичные, кровля плоская, рубероидная по бетонному основанию. Здание II степени огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1.

Производственный участок №3: Состоит из двух цехов. Цех по производству пралиновых конфет и зефирных палочек. Цех №1 одноэтажное здание, размеры в плане 44м x 24 м., высота 4,3м. Стены выполнены ж/б панелями, перегородки кирпичные, кровля плоская, рубероидная по бетонному основанию. Здание II степени огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1. Цех №2 одноэтажное здание, разделён на два участка (складской и производственный) Складской участок размеры в плане 45м x 13м., высотка 3,30м. Производственный участок, размеры в плане 50м x 37м., высота 5.30м. В здании имеется -1 этаж, размеры

в плане 36м x 12м., высота 3,40м., на этаже расположены складские помещения.

Крахмальный цех: Эксплуатируется как складское и частично производственное помещение, 1-этажное здание, размеры в плане 42м x 20м., высота производственного участка 4,5м., складской участок высотой 10м., здание II степени огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1.

Овощехранилище: Эксплуатируется как складское помещение. 1-этажное здание, размеры в плане 58м x 16м., высота 4,4 м. Стены выполнены ж/б панелями, кровля плоская, рубероидная по бетонному основанию.

Квасильный цех: Эксплуатируется как складское помещение. 1-этажное здание, размеры в плане 37м x 25м., высота 4,3м., Стены кирпичные, перекрытия ж/б плиты, кровля плоская, рубероидная по бетонному основанию. Здание II степени огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1.

Административно-бытовой корпус: Двухэтажное здание. Размеры в плане 34,5м x 12,5м., высота 7м. Здание II степени огнестойкости. Стены кирпичные, перегородки кирпичные, перекрытия железобетонные плиты, крыша плоская, кровля рубероидная рулонная по бетонному основанию.

Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности С0 с пределами огнестойкости, приведенными в таблице 1.

Таблица 1. - Пределы огнестойкости конструкций

Наименование строительных конструкций	Предел огнестойкости
1	2
Несущие элементы (колонны, стены)	R 90
Наружные ненесущие стены	REI 45
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Элементы бесчердачных покрытий: - настилы	RE 15
Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц	REI 90 R 60
Противопожарные преграды: - перегородки 1-го типа - перекрытие 3-го типа	EI 45 REI 45

Заполнение проемов в противопожарных преградах предусматривается согласно таблице 2.

Таблица 2 - Заполнение проемов в противопожарных преградах

Противопожарные преграды	Заполнение проемов
Перегородки 1-го типа	2-го типа (EI 30)
Перекрытия 3-го типа	2-го типа (EI 30)

1.2 Технологические процессы на объекте

Технологический процесс по производству кондитерских изделий и другой продукции, включает следующие этапы:

- прием, хранение и подготовка основного и дополнительного сырья к производству;
- приготовление полуфабрикатов;
- остывание, упаковка и фасовка продукции;
- экспедиция (транспортировка).

Аппаратурно-технологическая схема производства карамели заключается в следующем: Сначала приготавливается сахарный сироп — сахар растворяют в воде. Затем в сироп добавляется кукурузная патока, после чего в вакуумном котле производится уваривание карамельной массы. Далее производится подача карамельной массы на ленту, происходит ее охлаждение и формирование готового изделия путем штамповки.

Полученную карамель заворачивают в этикет (парафинированная бумага или твиспан) и упаковывают в гофрокороб. В состав карамели входят: сахар, патока, вода, кислота лимонная, ароматизаторы. Начинка фруктовой карамели изготавливается на основе яблочного пюре. В состав начинки молочной карамели входит сгущенное молоко. Готовые изделия поступают в экспедицию для транспортировки потребителям.

Аппаратурно-технологическая схема производства зефира заключается в следующем: Взбитая масса, которая состоит из сахарного сиропа, яблочного пюре и сухого яичного белка. Масса взбивается до получения пышной, однородной структуры. Зефир вырабатывается нескольких видов: с начинкой и без начинки. В состав начинки входят: джемовая- на основе пектина, яблочного пюре, сахара, патоки. Молочная-на основе вареного сгущенного молока.

Аппаратурно-технологическая схема производства шоколадных конфет заключается в следующем: Конфета состоит из двух половинок вафельного корпуса, внутри которых находится начинка. Конфета покрыта молочной глазурью. В составе молочной глазури содержится сухое молоко. В составе начинки — сахарная пудра, сухое молоко, какао-порошок, ароматизаторы, растительные жиры. В начинку конфеты «Ореховая» добавляется калиброванный, размером 2 - 4 мм арахис. Степень измельчения начинки сильно влияет на органолептику (вкусовые ощущения). В данной конфете степень измельчения начинки составляет 25-30 микрон. Вафельный корпус остается хрустящим за счет минимального количества влаги в начинке и в самом вафельном листе. Влажность готового листа 1,2-1,5%. В составе вафельного корпуса - мука высшего сорта, масло растительное, соль, сода и вода. Вес конфеты 10 грамм.

Содержание по весу: начинка — 58%; глазурь — 30%; вафельный лист — 12%.

Готовая конфета заворачивается на автомате «флоупак» поштучная индивидуальная упаковка.

Основной тип производственного оборудования - автоматические линии по производству кондитерских изделий. На территории ремонтно-механической мастерской при работе используются баллоны с различными газами. Баллоны объёмом 50 л. Пропан-2шт., Кислород -8шт., Аргон- 3шт. Баллоны хранятся в отдельно стоящих металлических хранилищах, закреплённые специальными лонжеронами, пустые и полные хранятся раздельно.



Рисунок 1. - Въезд на территорию кондитерской фабрики



Рисунок 2 - Здание АБК (вид южной стороны)

Таблица 3 – характеристика конструкции здания

1	Размеры геометрические (м)				6	7	8	Энергетическое обеспечение			12	
	2	3	4	5				9	10	11		
Произв. участок №2 48х36 Высота 4,30	Произв. участок №1 60х25 Высота 12	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля	Предел огнестойкости, строительной конструкции(час)	Количество выходов	Характеристика лестничных клеток	Напряжение в сети (В)	Где и кем отключается	Отопление	Системы извещения и тушения пожара
железобетонные, кирпичные	железобетонные, кирпичные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	4	2 внутренние, задымляемые.	220/ 380V	на первом этаже обслуживающим персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая	
железобетонные	железобетонные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	9	нет	220/ 380V	на этаже обслуживающим персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П/У №3 Цех №1 44x24 Высота 4,30	железобетонные, кирпичные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	8	нет	220/ 380V	на этаже обслуживающим персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая
П/У №3 Цех №2 складской 45x13 Высота 3,30	железобетонные, кирпичные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	4	нет	220/ 380V	на этаже обслуживающим персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая
П/У №3 Цех №2 Производство 50x37 Высота 5,30	железобетонные, кирпичные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	4	нет	220/ 380V	на этаже обслуживающим персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АБК 34,5x12,5 Высота 7	железобетонные, кирпичные	железобетонные	кирпичные	рулонная	0,75	4	1 внутренняя, задымляемая	220/ 380V	на этаже обслуживающ им персоналом	центральное водяное	АУПС световая и звуковая

1.2 Данные о пожарной нагрузке в помещениях

В помещениях зданий кондитерской фабрики имеет место наличие горючих веществ и материалов представленных в виде сырья для производства кондитерских изделий, пластиковой оборотной тары для готовых изделий, мебелью и инвентарем из древесно-стружечной плиты в административно-бытовых помещениях.

Основная пожарная нагрузка расположена в складских помещениях, помещениях экспедиции (готовой продукции), административных помещениях (мебель, горючая отделка), в среднем пожарная нагрузка составляет 30-70 кг/м².

На территории ремонтно-механической мастерской при работе используются баллоны с различными газами. Баллоны объёмом 50 л. Пропан-2шт., Кислород -8шт., Аргон- 3шт. Баллоны хранятся в отдельно стоящих металлических хранилищах, закреплённые специальными лонжеронами, пустые и полные хранятся отдельно.

1.3 Данные о системе противопожарной защиты объекта

Часть помещений защищены автоматической пожарной сигнализацией с дымовыми пожарными извещателями (ИП 212-45), на путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели (ИПР-513-10). В качестве приемной станции пожарной сигнализации использован прибор "Сигнал-10". Для повышения достоверности обнаружения пожара и исключения ложных тревог формирование сигнала "Пожар" производится при сработке двух извещателей в одном шлейфе. Управление работой приборов, ведение протокола событий производится с пульта контроля и управления "С2000", который установлен на посту круглосуточной охраны на КПП. Прибор приемно-контрольный "Сигнал-10" осуществляет управление системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Оповещение сиреной (Гром-12КП) с использованием световых оповещателей (Молния-12), табло "Выход". Электропитание системы - от блоков питания (БИРП-4/1) с резервированием от двух аккумуляторных батарей.

1.4 Противопожарное водоснабжение

Таблица 4 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q сети (л/сек)
ПГ-1 на территории фабрики	К-200	4 атм.	-	130
ПГ-2 на территории фабрики	К-200	4 атм.	-	130
ПГ-309, ул. Голосова, 57	К-300	4 атм.	200-300	115
ПГ-117, ул. Голосова, 69	К-200	4 атм.	250-300	65
ПГ-176, ул. Новозаводская, 14в	К-250	4 атм.	200-300	85

При отключении воды в городском водопроводе, ближайшее место заправки пожарных автомобилей с пожарного водоема объемом 500 м³, расположенного по адресу ПСЧ 86 (ул. Комсомольская, 119) и пожарного водоема объемом 75 м³ расположенного по адресу ул. Новозаводская, 10а. Для подвоза воды возможно использование автотехники организаций, в соответствии с порядком, определенном расписанием выезда подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории городского округа Тольятти. Ближайшая организация расположена по адресу ул. Голосова 16, ОАО «Тольяттихлеб».

Таблица 5 - Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие ПСП
АБК	-	-	-	ОП-5 10 шт.
Произв. участок №1	-	-	-	ОП-5 15 шт.
Произв. участок №2	-	-	-	ОП-5 15 шт.
Произв. участок №3	-	-	-	ОП-5 20 шт.

1.5 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Отопление – водяное, центральное.

Электроснабжение – 0,4 кВ, 220 В TN-C, без заземляющего проводника, от трансформаторных подстанций, расположенных в здании.

Подключение автоматических линий, оборудования осуществляется через распределительные пункты (РП), которые, как правило, расположены около оборудования. Освещение, розеточная сеть в административных помещениях - от щитов освещения (ЩО).

Вентиляция - приточно-вытяжная, с механическим возбуждением, вентиляционные агрегаты расположены в вентиляционных камерах на этажах здания.

2 ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

2.1 Возможное место возникновения пожара

В здании расположены основные производственные и вспомогательные помещения, в которых производится выпуск кондитерских изделий, размещено оборудование, сырье и готовая продукция.. Кроме того в здании размещены административно-бытовые помещения для персонала. Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки пожар может возникнуть в помещениях из-за неосторожного обращения с огнем, нарушения требований пожарной безопасности при проведении пожароопасных и ремонтных работ, из-за неисправностей при эксплуатации оборудования и электроприборов, при неисправностях в электросети, в случае нарушения технологического процесса.

Вариант 1: производственное помещение цеха, производственного участка №2, на 1-м этаже размером 10x18м., высотой 4.3 м., площадь 165 м². Предназначено для проведения работ по обеспечению технологического процесса. В результате технической неисправности внутри технологического оборудования произошло загорание отделочных материалов помещения и распространение пожара внутри помещения. Вследствие горения в смежных помещениях создастся плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся в здании. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма в смежные помещения и угрозой выхода огня в соседние помещения. Возможна вероятность взрыва газовоздушных взвесей пыли. Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 1$ м/мин.;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{тр} = 0,2$ л/м²с.

Вариант 2: кабинет в здании АБК на 2-м этаже размером 4x8 м., площадь 32 м²., высота 7 м. Пожар в результате короткого замыкания электрооборудования. В помещении находится мебель, горючая отделка. При горении выделяется большое количество едкого дыма, высокое тепловое

воздействие, которые будут угрожать людям, находящимся в смежных помещениях и на этаже. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма по этажам и помещениям здания и угрозой выхода огня в соседние помещения.

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 1$ м/мин.;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{тр} = 0,2$ л/м²с.

2.2 Возможные пути распространения

Распространение пожара возможно в разных направлениях, так как в обоих принятых вариантах, помещения имеют большую горючую загрузку. Огонь распространяется преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов. Распространение пожара на кровлю не исключается даже при наличии несгораемых перекрытий. Огонь будет проникать через различные технологические отверстия, а также вследствие передачи тепла по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенения близ расположенных легкосгораемых материалов. В несгораемых вентиляционных каналах, которые расположены в стенах будут гореть горючие наслоения и пыль, что приведет к задымлению вышележащих этажей.

В 1-ом варианте развития пожар может распространяться через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции. В соседние помещения огонь может перейти через дверные проемы. Через 15—20 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх и перейти в помещения вышерасположенного этажа и в соседние помещения.

Во 2-ом варианте развития пожар может распространяться через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции. В соседние помещения огонь может перейти через дверные проемы. Через 15—20 мин от

начала пожара огонь может распространиться вверх и перейти в помещения вышерасположенного этажа и в соседние помещения.

2.3 Возможные места обрушений

При развитии пожара может произойти обрушение перекрытия над местом пожара.

2.4 Возможные зоны задымления

Все вышележащие этажи через лестничную клетку, оконные проемы (в случае нарушения целостности оконных стекол). Дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую попадают все помещения на горящем и смежных этажах.

2.5 Возможные зоны теплового воздействия

Зона теплового воздействия примыкает к границам зонам горения и находится в местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков. В этой части пространства протекают процессы теплообмена между поверхностью пламени, окружающими строительными конструкциями и горючими материалами. Зона теплового воздействия ограничивается площадью помещения.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ДО ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

Каждый работник при обнаружении пожара или явных признаков неконтролируемого горения обязан:

- Немедленно всеми возможными способами сообщить об обнаружении пожара всем сотрудникам и посетителям.
- Немедленно сообщить о пожаре по телефону 01(112) в пожарную охрану и назвать адрес предприятия, место возникновения пожара, свою фамилию, ответить на возможные вопросы диспетчера пожарной охраны.
- Принять возможные меры по эвакуации людей, денежных и других материальных ценностей.
- До прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по тушению пожара с помощью имеющихся средств пожаротушения, строго следуя следующим принципам:
 - В случае загорания одежды на человеке повалить его на пол, закатать в войлок, асбест, брезент, пальто.
 - В случае вспышки разлитого керосина, бензина или масла надо гасить пламя песком, землей, золой и/или пенным огнетушителем.
 - Огнетушители используются в соответствии с инструкцией и схемой, которые указаны на огнетушителе.
 - Для защиты органов зрения и дыхания использовать средство индивидуальной защиты
 - Выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарного надзора, а также распоряжения лиц, ответственных за противопожарное состояние на объекте.
 - Оказывать содействие пожарной охране при тушении пожара.

При пожаре старший смены обязан:

- Сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, администрации, сотрудникам.
- Прекратить все работы в помещениях предприятия за исключением мероприятий, связанных с ликвидацией пожара.
- По возможности принять меры к отключению электроэнергии, организовать мероприятия по предотвращению распространения огня и задымлению помещений.
- Одновременно с тушением пожара организовать по возможности эвакуацию материальных ценностей.
- Организовать встречу подразделений экстренных служб, содействовать в выборе кратчайшего пути к очагу загорания, сообщить сведения, способствующие скорейшей ликвидации пожара.

Дежурный электрик:

- при необходимости отключает электроэнергию, (за исключением систем противопожарной защиты);
- выполняет мероприятия способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещения здания (остановки работы агрегатов, автоматов, систем вентиляции);
- приступает к непосредственному тушению пожара.

Сотрудник КПП:

- встречает пожарную охрану, показывает кратчайший маршрут к месту ЧС
- осуществляет охрану эвакуированных мат. ценностей, следит за тем, чтобы имущество комплекса выносилось только работниками комплекса и сдавалось ему под охрану;
- обеспечивает порядок на территории прилегающей к комплексу.

Таблица 6 – Табель пожарного расчёта

Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
1	Работник	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Дежурный электрик	Организует отключение оборудования, обесточивание здания
3	Работник	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
4	Работник	Организует эвакуацию людей
5	Работник	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Таблица 7- Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

№ п/п	Название организации	Юридический адрес	Телефон
1.	ОП № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а»	22-98-07 22-98-02
2.	ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	22-80-05
3.	Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 24-10-43
4.	Городская станция скорой медицинской помощи	ул. Жилина, 29	03 48-36-26
5.	Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	ул. 50 лет Октября, 50	22-02-65
6.	Центральная диспетчерская службы управления жилищно- коммунального хозяйства г. Тольятти	ул. К. Маркса, 42	22-16-86 22-38-60 23-45-90
7.	ОАО филиал «Самароэнерго» (теплосети)	ул. Жилина, 28	23-33-22
8.	Городской узел электросвязи г. Тольятти	ул. Самарская, 68	22-25-24
9.	МУП «ПО КХ г. Тольятти «Водоканал»	ул. Тупиковый проезд, 3	26-31-95
10.	Федеральная служба безопасности	ул. Голосова, 42	28-52-01 26-50-51
11.	МУ «Центр гражданской защиты»	б-р Курчатова, 10	32-27-39

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта АСС не создана, техника, средства связи отсутствуют.

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

Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД л/с пожарной охраны, участвующего в тушении.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СПАСЕНИЮ ЛЮДЕЙ

4.1 Эвакуация людей

На объекте круглосуточный режим работы. 2-х сменный режим по 12 часов. Охрана - 4 человека, осуществляют круглосуточное дежурство, размещаются в здании КПП.

Таблица 8. Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
П/У №1 -1 этаж	-3,5 метра	0/0	1/0	9	1	нет	нет
П/У №1 1 этаж	0 метров	3/0	40/15	37	2	да	нет
П/У №1 2 этаж	6,5 метров	3/0	40/15	18	2	да	нет
П/У №2 1 этаж	4,3 метра	3/0	40/15	35	нет	нет	нет
П/У №3 Цех №1 1 этаж	4,3 метра	3/0	10/0	17	нет	нет	нет
П/У №3 Цех №2 - 1 этаж	-3,4 метра	0/0	1/0	3	нет	нет	нет
П/У №3 Цех №2 1 этаж	4,3 метра	3/0	10/0	35	нет	нет	нет
АБК 1 этаж	0 метров	15/0	10/0	23	1	нет	нет
АБК 2 этаж	6 метров	5/0	20/0	20	1	нет	нет

Примечание: численность работников изменяется в зависимости от сезона и количества заявок.

Численность работающих в организации: персонала 115 чел. - днем, 5-чел. – ночью.

Сведения о местах нахождения: спортзалы, каток, бассейн, кафе.

Физическое состояние людей: удовлетворительное, способны передвигаться самостоятельно.

Таблица 9. Эвакуация людей

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвигения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30(131)	86-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30(131)	11-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30(131)	13-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АКП-50	13-ПСЧ	50 м	нет	нет	нет

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется обслуживающим персоналом и пожарными.

Определить место сбора эвакуированных людей (здание средней общеобразовательной школы № 20, ул. Мира 116).

По прибытии на пожар РТП устанавливает связь с ответственными лицами и обслуживающим персоналом объекта, уточняет, какие меры приняты по эвакуации посетителей и сотрудников. Количество посетителей и сотрудников нуждающихся в эвакуации.

Для спасательных работ создается максимальное количество спасательных групп из прибывших на пожар газодымозащитников, оповещаются люди о прибытии помощи и об их поведении в опасных зонах. Эти группы в первую очередь вскрывают окна коридоров, эвакуационные двери, для освобождения путей эвакуации от дыма и снижения температуры. Затем эвакуируют людей из помещений, проверяют площадки лестничных клеток. Закрытые помещения в зонах задымления вскрывают и тщательно проверяют наличие в них людей.

5 СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Таблица 10 - 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, зимнее/летнее, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПСЧ-86	2 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	8/2 1/0 1/0	1	2	8700	560
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	8	10	2350	150
2	МУ АСС	АСС-СА АСС-ХЗА	8/2	9	12	0	0
2	ПЧ-35	1 АЦ-40	4/1	5	7	2350	150
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40 1 АКП-50	4/1 1/0	6	8	3000 0	200 0
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	6	8	3000	200
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	11	14	2350	150
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	13	17	3200	200
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	14	18	2350	150
	Итого:		47/11			27250	2100
3	цех №35	1 АЦ-40	4/1	9	12	2350	150
3	ПСЧ-69	1 АЦ-40	4/1	12	16	3200	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	19	25	3000	200
3	СПСЧ-9 по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	140/120	3200	200
	Итого:		71/17			36750	2810
4	ПСЧ-71	1 АЦ-40	4/1	45	60	6000	200
4	ПСЧ-8	1 АЦ-40	4/1	45	60	2350	150
	Итого		75\18			42550	3110

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
АСР	МУ АСС	АСС-СА	4/1	8	14/12	0	0
	МУ АСС	АСС-ХЗА	4/1	8	14/12	0	0
	ПСЧ-13	1 АСМ	2/1	10	16/14	0	0
	СПСЧ-9 по ТКП	1 ПСП	8/0	90	140/120	0	0
	СПСЧ-9 по ТКП	1 АСО	2/0	90	140/120	0	0
	Итого		91\20			42550	3110

Наиболее целесообразное средство тушения пожара – вода. Способ тушения – тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемые ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты.

Необходимо:

- производить тушение силами ГДЗС;
- обеспечить проведение спасательных работ, предотвращая панику среди людей на путях эвакуации из здания;
- осуществлять подачу стволов через основной вход;
- использовать ВПЛ для эвакуации людей из окон второго этажа;
- использовать запасной выход с восточной стороны здания для дымоудаления и эвакуации.
- производить тушение одновременно на всей площади, предотвращая распространение огня и последовательно ликвидируя пожар;
- вводить стволы одновременно в очаг пожара и смежные помещения, предотвращая возможное распространение огня по коммуникационным каналам и пустотам конструкций;
- применять водяные стволы РСК-50 (и модификации);
- использовать возможность переносных дымососов АГ-12 (86 ПСЧ) для удаления дыма из горящего и вышележащих этажей, а также с путей эвакуации;

- организовать проверку вентиляционных коммуникаций для предотвращения распространения огня.

5.1 Расчет сил и средств Вариант №1

Производственное помещение цеха, производственного участка №2, на 1-м этаже размером 10x18м., высотой 4.3 м., площадь 165 м². Предназначено для проведения работ по обеспечению технологического процесса. В результате технической неисправности внутри технологического оборудования произошло загорание отделочных материалов помещения и распространение пожара внутри помещения. Вследствие горения в смежных помещениях создается плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся в здании. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма в смежные помещения и угрозой выхода огня в соседние помещения. Возможна вероятность взрыва газовоздушных взвесей пыли. Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 1$ м/мин.;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{тр} = 0,2$ л/м²с.

1. Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{cb} + T_{crl} + T_{br}; \quad T_{CB} = 3,5 + 1 + 1,3 + 3 = 8,8 \text{ мин} \quad (5.1)$$

где $\tau_{dc} = 3,5$ мин;

$$T_{crl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 1}{45} \approx 1,3 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

$L = 1 \text{ км}$ - расстояние от 86-ПСЧ; $V_{cl} = 45 \text{ км/ч}$

2. Определяем путь, пройденный огнем на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением 86 ПСЧ:

$$R_1 = 0,5 \times V_{л} \times T_{cb}; \quad R_1 = 0,5 \times 1 \times 8,8 = 4,4 \text{ м} \quad (5.3)$$

$R_1 = 4,4 \text{ м} < 10 \text{ м}$ ширины помещения, следовательно, до прибытия первых подразделений пожар будет развиваться по угловой форме.

3. Определяем площадь пожара.

$$S_{\pi} = k \cdot \pi \cdot R^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 4,4^2 = 15 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.4)$$

Площадь тушения:

$$S_T = k \cdot \pi \cdot h_T \cdot (2 \cdot R - h_T) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 4,4 - 5) = 15 \text{ (м}^2\text{)} \quad (5.5)$$

4. Определяем количество стволов на тушение пожара и звеньев ГДЗС:

$$N_{Cm.A}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.}}; \quad N_{Cm.B}^T = \frac{15 \times 0,2}{3,7} = 0,8 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5.6)$$

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

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

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации подать – 2 ствола РСК-50;

- на защиту помещений верхнего этажа подать - 1 ствол РСК-50;

итого: 4 ствола РСК-50

- на дымоудаление установить – 2 электродымососа от АГ-12;

- на розыск и эвакуацию людей на вышележащих этажах направить 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш.,защ.} + N_{спас} = 4 + 2 = 6 \text{ звеньев} \quad (5.7)$$

караул 86-ПСЧ не сможет обеспечить локализацию пожара на момент своего прибытия, поэтому потребуются дополнительные силы.

5. Определяем фактический расход воды на тушение пожара

$$Q_{\phi} = N_{cm} \times q_{cm} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.8)$$

6. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200 мм при напоре 40 м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.9)$$

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

7. Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 14,8 / 32 \approx 1 \text{ машина}; \quad (5.10)$$

где Q_H - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится два гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

8. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{Л/С} = N_{ГДЭС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_m \quad (5.11)$$

$$N_{Л/С} = 6 \times 3 + 6 + 2 + 1 = 27 \text{ человека}$$

9. Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{Отд} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{27}{4} = 7 \text{ отделений} \quad (5.12)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

ВЫВОД: фактически, первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара. Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделений ПСЧ-70 $t_{сл2}=10,2$ мин.

1. Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{СВ} = T_{dc} + T_{cb} + T_{сл2} + T_{бр}; \quad T_{СВ} = 3,5 + 1 + 10,2 + 3 = 17,7 \text{ мин} \quad (5.13)$$

где $\tau_{dc} = 3,5$ мин;

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 7,7}{45} \approx 10,2 \text{ мин}; \quad (5.14)$$

$L = 7,7 \text{ км}$ - расстояние от ПСЧ-70; $V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$

2. Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$R = 5 \cdot V_{л} + V_{л} \cdot (\tau_{вв} - 10) = 5 \cdot 1 + 1 \cdot (17,7 - 10) = 12,7 \text{ м} \quad (5.15)$$

$R > b$ (ширина помещения), следовательно определяем площадь пожара по прямоугольной формуле.

$$S_{п} = n \cdot b \cdot R = 1 \cdot 10 \cdot 12,7 = 127 \text{ м}^2, \quad (5.16)$$

3. Определяем площадь тушения:

Т.к. на момент прибытия основных подразделений для тушения пожара по рангу пожара № 2 пожар будет считаться развившимся целесообразно будет на тушение подать стволы РС-70, соответственно

$$S_T = n \cdot b \cdot h_T = 2 \cdot 10 \cdot 5 = 100 \text{ (м}^2\text{)} \quad (5.17)$$

4. Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{Cm.A}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.}}; \quad N_{Cm.A}^T = \frac{100 \times 0,2}{7,4} = 2,7 = 3 \text{ ствола РС-70} \quad (5.18)$$

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

$q_{Cm.A} = 7,4 \text{ л/с}$ - производительность одного ствола РС-70;

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации подать – 2 ствола РСК-50;

- на защиту помещений верхнего этажа подать - 1 ствол РСК-50;

итого 3 ствола РС-70, 3 ствола РС-50

- на розыск и эвакуацию людей на вышележащих этажах направить 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш,защ.} + N_{спас} = 6 + 2 = 8 \text{ звеньев} \quad (5.19)$$

Сил прибывших по рангу пожара № 2 будет достаточно для локализации пожара и его успешной ликвидации.

5. Определяем фактический расход воды на тушение пожара

$$Q_\phi = N_{cm} \times q_{cm} = 7,4 \times 3 + 3 \times 3,7 = 33,3 \text{ л/с}; \quad (5.20)$$

6. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200 мм при напоре 40 м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_\phi = 33,3 \text{ л/с}; \quad (5.21)$$

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

7. Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_m = Q_\phi / Q_H = 33,3 / 32 \approx 2 \text{ машины}; \quad (5.22)$$

где Q_H - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится два гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

8. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{м} \quad (5.23)$$

$$N_{л/с} = 8 \times 3 + 8 + 2 + 1 = 35 \text{ человек}$$

9. Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{35}{4} = 8,75 = 9 \text{ отделений} \quad (5.24)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 смогут обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

Таблица 11 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (вариант 1)

Время от начала развития	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			К-	РС	ПП	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар возник в производственном помещении на 1-ом этаже.							<p>Администрация: Производят оповещение посетителей о пожаре, начинают эвакуацию людей. Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями. Члены ДПД действуют согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112</p>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+3	Распространение пожара на площади $S_{\text{пож.}} = 2,5 \text{ м}^2$.							Администрация: Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; Проводит эвакуацию транспорта от здания. Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, дает указания радиотелефонисту 86 ПСЧ по сбору оперативной группы, ставит в известность руководство 31 отряда ФПС.
Ч+9	Горение в производственно м помещении на 1-ом этаже $S_{\text{пож.}} = 50 \text{ м}^2$. На пожар прибыл караул 86 ПСЧ в составе 2АЦ, 1АЛ, 1АГ-12 и караул 35 ПЧ в составе 1АЦ	33, 3	3				11, 1	АЦ-40 86 ПСЧ 1-е отделение установить около входа, звеном ГДЗС производить поиск и эвакуацию людей, и подать 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации, и смежных помещений 1-го этажа, проводить эвакуацию людей. АЦ-40 86 ПСЧ 2-е отделение установить на ПГ-1, проложить магистральную линию с восточной стороны к входу и подать звеном ГДЗС ствол РСК-50 защиту смежных помещений 1 этажа проводить эвакуацию людей. АЛ-30 86 ПСЧ установить на кровлю с

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								<p>восточной стороны. АГ-12 установить с западной стороны подготовить оборудование к использованию. АЦ-40 35 ПЧ установить в резерв. Звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 от разветвления 86 ПСЧ по АЛ 86 ПСЧ на защиту кровли. Дать указание администрации подготовить работников для выполнения действий по эвакуации людей и охране материальных ценностей. Вызвать к месту сотрудников полиции для оцепления места пожара .</p>
Ч+11	<p>Горение в производственном помещении на 1-ом этаже $S_{\text{пож.}}=70 \text{ м}^2$. На пожар прибыл караул 146 ПСЧ в составе 1АЦ караул 13 ПСЧ в составе 1АЦ, 1АКП-50</p>	33, 3	3	2			25, 9	<p>АЦ-40 146 ПСЧ установить в резерв. Звеном ГДЗС подать ствол РСК-70 от разветвления 86 ПСЧ с западной стороны на тушение помещения на 1-м этаже. АЦ-40 13 ПСЧ установить на ПГ-2 и проложить магистральную линию до здания с южной стороны, подать ствол РС-70 на тушение горящего помещения. АКП-50 13 ПСЧ в резерв.</p>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+15	Горение в производственно м помещении на 1-ом этаже. S _{пож.} =127 м ² . На пожар прибыл караул 70 ПСЧ на 1АЦ-40 руководство 86, 70 ПСЧ	33, 3	3	3			33, 3	АЦ-40 70 ПСЧ в резерв, подать ствол РС-70 на тушение с южной стороны.
Ч+17	Горение в производственно м помещении на 1-ом этаже. S _{пож.} =100 м ² . На пожар прибыли МУ АСС два экипажа	33, 3	3	3			33, 3	Звеном МУ АСС установить дымосос АГ-12, направить на розыск и эвакуацию пострадавших и организацию дымоудаления. Организуются 3 участка тушения, № 1 на тушение (70 ПСЧ, 13 ПСЧ, АЦ-40), № 2 на эвакуацию и дымоудаление (МУ АСС, АГ-12), № 3 на защиту (86 ПЧ, 35 ПЧ, АЦ-40). Назначаются начальники УТ.
Ч+17	Локализация	33, 3	3	3			33, 3	Прекращено распространение огня и устранена угроза людям. Созданы условия для ликвидации пожара.
Ч+30	Горение в производственно м помещении на 1-ом этаже прекращено. На пожар прибыла, оперативная группа							АГ-12 86 ПСЧ обеспечивает при необходимости освещение места пожара и дымоудаление. РТП организовать наблюдение за элементами здания, объявить общий сигнал

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Центрального района, подразделения 11, 76, 75 ПСЧ							отхода для личного состава участвующего в тушении в случае угрозы обрушения. Организовать сбор эвакуированных здании средней общеобразовательной школы № 20. При необходимости организовать обогрев и оказание помощи. Организовать КПП ГДЗС на котором формировать резервные звенья из числа прибывающих сотрудников оперативных групп. Организовать заправку баллонов ДАСВ воздухом на базе ГДЗС 86 ПСЧ. Прибывающие подразделения 11, 76, 75 ПСЧ определить в резерв.
	Ликвидация							РТП дать команду на сбор ПТВ и поэтапное возвращение подразделений в пункты постоянной дислокации.

5.2 Расчет сил и средств (Вариант №2).

Характеристика помещений (Вариант №2):

Кабинет в здании АБК на 2-м этаже размером 4x8 м., площадь 32 м²., высота 7 м. Пожар в результате короткого замыкания электрооборудования. В помещении находится мебель, горючая отделка. При горении выделяется большое количество едкого дыма, высокое тепловое воздействие, которые будут угрожать людям, находящимся в смежных помещениях и на этаже. На

момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма по этажам и помещениям здания и угрозой выхода огня в соседние помещения.

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость распространения пожара $V_{л} = 1$ м/мин.;
- интенсивность подачи огнетушащих веществ $J_{тр} = 0,2$ л/м²с.

1. Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сн}} + T_{\text{бр}}; \quad T_{CB} = 3,5 + 1 + 1,3 + 3 = 8,8 \text{ мин} \quad (5.25)$$

где $\tau_{\text{дс}} = 3,5$ мин;

$$T_{\text{сн}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сн}}} = \frac{60 \times 1}{45} \approx 1,3 \text{ мин}; \quad (5.26)$$

$L = 1,3 \text{ км}$ - расстояние от 86-ПСЧ; $V_{\text{сн}} = 45 \text{ км/ч}$

2. Определяем путь, пройденный огнем на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением 86 ПСЧ:

$$R_1 = 0,5 \times V_{л} \times T_{\text{св}}; \quad R_1 = 0,5 \times 1 \times 8,8 = 4,4 \text{ м} \quad (5.27)$$

$R_1 = 4,4 \text{ м} < 8 \text{ м}$ ширины помещения, следовательно, до прибытия первых подразделений пожар будет развиваться по угловой форме.

3. Определяем площадь пожара.

$$S_{п} = k \cdot \pi \cdot R^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 4,4^2 = 15 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.28)$$

Площадь тушения:

$$S_{т} = k \cdot \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot R - h_{т}) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 4,4 - 5) = 15 \text{ (м}^2\text{)} \quad (5.29)$$

4. Определяем количество стволов на тушение пожара и звеньев ГДЗС:

$$N_{\text{см.А}}^T = \frac{S_{т} \times J_{тр}}{q_{\text{см.}}}; \quad (5.30)$$

$$N_{\text{см.Б}}^T = \frac{15 \times 0,2}{3,7} = 0,8 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}$$

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

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

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации подать – 2 ствола РСК-50;

- на защиту помещений верхнего этажа подать - 1 ствол РСК-50;

итого: 4 ствола РСК-50

- на дымоудаление установить – 2 электродымососа от АГ-12;

- на розыск и эвакуацию людей на вышележащих этажах направить 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш,защ} + N_{спас} = 4 + 2 = 6 \text{ звеньев} \quad (5.31)$$

караул 86-ПСЧ не сможет обеспечить локализацию пожара на момент своего прибытия, поэтому потребуются дополнительные силы.

5. Определяем фактический расход воды на тушение пожара

$$Q_{\phi} = N_{ст} \times q_{ст} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.32)$$

6. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200 мм при напоре 40 м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (5.33)$$

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

7. Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 14,8 / 32 \approx 1 \text{ машина}; \quad (5.34)$$

где $Q_{Н}$ - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится два гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

8. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{м} \quad (5.35)$$

$$N_{л/с} = 6 \times 3 + 6 + 2 + 1 = 27 \text{ человека}$$

9. Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{\text{Омб}} = \frac{N_{\text{Л/С}}}{4} = \frac{27}{4} = 7 \text{отделений} \quad (5.36)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

ВЫВОД: фактически, первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ в не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

10. Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделений ПСЧ-70 = 10,2 мин.

11. Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{\text{СВ}} = T_{\text{ос}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл2}} + T_{\text{бр}}; \quad T_{\text{СВ}} = 3,5 + 1 + 10,2 + 3 = 17,7 \text{ мин} \quad (5.37)$$

где $\tau_{\text{ос}} = 3,5$ мин;

$$T_{\text{сл1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 7,7}{45} \approx 10,2 \text{ мин}; \quad (5.38)$$

$L = 7,7 \text{ км}$ - расстояние от ПСЧ-70 $V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}$

12. Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$R = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{ВВ}} - 10) = 5 \cdot 1 + 1 \cdot (17,7 - 10) = 12,7 \text{ м} \quad (5.39)$$

$R > b$ (ширина помещения), следовательно определяем площадь пожара по прямоугольной формуле.

$$S_{\text{п}} = n \cdot b \cdot R = 1 \cdot 4 \cdot 12,7 = 50,8 \text{ м}^2, \quad (5.40)$$

следовательно огонь выйдет за пределы помещения, поэтому его площадь

$$S_{\text{п}} = S_{\text{п1}} + S_{\text{п2}}, \quad (5.41)$$

$$S_{\text{п1}} = 32 \text{ м}^2, \quad (5.42)$$

$$S_{\text{п2}} = 0,5 \cdot \pi \cdot R_2^2 \quad (5.43)$$

$$S_{\text{п2}} = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 4,7^2 = 34,6 \text{ м}^2,$$

$$\text{где } R_2 = R_1 - L_{\text{ДП}} = 12,7 - 8 = 4,7 \text{ м}, \quad (5.44)$$

$$S_{\text{п}} = 32 + 34,6 \approx 66,6 \text{ м}^2$$

13. Определяем площадь тушения:

$$S_{\text{т}} = n \cdot b \cdot h_{\text{т}} + k \cdot \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot R - h_{\text{т}}) \quad (5.45)$$

$$S_{\text{т}} = 1 \cdot 4 \cdot 5 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 4,7 - 5) = 54,4 \text{ м}^2$$

14. Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{Cm.A}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.}}$$

(5.46)

$$N_{Cm.A}^T = \frac{54,4 \times 0,2}{3,7} = 2,9 = 3 \text{ ствола РС-50}$$

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

$q_{Cm.A} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - производительность одного ствола РС-50;

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации подать – 2 ствола РСК-50;

- на защиту помещений верхнего этажа подать - 1 ствол РСК-50;

итого 6 стволов РС-50

- на розыск и эвакуацию людей на вышележащих этажах направить 2 звена ГДЗС;

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш, защ.} + N_{спас} = 6 + 2 = 8 \text{ звеньев} \quad (5.47)$$

Сил прибывших по рангу пожара № 2 будет достаточно для локализации пожара и его успешной ликвидации.

15. Определяем фактический расход воды на тушение пожара

$$Q_{\phi} = N_{cm} \times q_{cm} = 6 \times 3,7 = 22,2 \text{ л}/\text{с}; \quad (5.48)$$

16. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 200 мм при напоре 40 м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л}/\text{с} > Q_{\phi} = 22,2 \text{ л}/\text{с}; \quad (5.49)$$

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

17. Определяем количество пожарных машин для подачи воды.

$$N_m = Q_{\phi} / Q_H = 22,2 / 32 \approx 1 \text{ машина}; \quad (5.50)$$

где Q_H - водоотдача пожарного насоса $40 * 0,8$, в непосредственной близости от объекта находится два гидранта, поэтому считаем, что условие выполнено.

18. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ГДЭС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_m \quad (5.51)$$

$$N_{л/с} = 8 \times 3 + 8 + 2 + 1 = 35 \text{ человек}$$

19. Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{35}{4} = 9 \text{ отделений} \quad (5.52)$$

где 4 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 смогут обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

Таблица 12 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (вариант 2)

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	Пожар возник в кабинете на 2-ом этаже здания АБК.							Администрация: Производят оповещение работников о пожаре, начинают эвакуацию людей. Принимает меры к ликвидации очага загорания собственными силами с использованием первичных средств пожаротушения от внутренних ПК и огнетушителями. Члены ДПД действуют

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								согласно табеля боевого расчета, сообщают о пожаре по тел. 01, 112
Ч+3	Распространение пожара на площади $S_{\text{пож.}} = 2,5 \text{ м}^2$.							Администрация: Организует и проводит эвакуацию людей не занятых в тушении пожара; Проводит эвакуацию транспорта от здания. Диспетчер ЦППС высылает силы по вызову № 2, вызывает спец. службы, дает указания радиотелефонисту 86 ПСЧ по сбору оперативной группы, ставит в известность руководство 31 отряд ФПС.
Ч+9	Горение в кабинете на 2-ом этаже. $S_{\text{пож.}}=50 \text{ м}^2$. На пожар прибыл караул 86 ПСЧ в составе 2АЦ, 1АЛ, 1АГ-12 и караул 35 ПЧ в составе 1АЦ	22, 2	3				11, 1	АЦ-40 86 ПСЧ 1-е отделение установить около входа, звеном ГДЗС производить поиск и эвакуацию людей, и подать 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации, и смежных помещений 2-го этажа, проводить эвакуацию людей. АЦ-40 86 ПСЧ 2-е отделение установить на ПГ № 2, проложить магистральную линию с северной стороны к входу и подать звеном ГДЗС ствол РСК-50 на защиту помещений 1-го этажа, проводить розыск и эвакуацию людей.

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								<p>АГ-12 установить с северной стороны подготовить оборудование к использованию. АЛ-30 86 ПСЧ установить на кровлю здания. АЦ-40 35 ПЧ установить в резерв. Звеном ГДЗС подать ствол РС-50 от разветвления 86 ПСЧ по АЛ 86 ПСЧ на защиту кровли,. Дать указание администрации подготовить работников для выполнения действий по эвакуации людей и охране материальных ценностей. Вызвать к месту сотрудников полиции для оцепления места пожара и перекрытия дорог.</p>
Ч+11	<p>Горение в кабинете на 2-ом этаже. $S_{\text{пож.}}=66 \text{ м}^2$. На пожар прибыл караул 146 ПСЧ в составе 1АЦ караул 13 ПСЧ в составе 1АЦ, 1АКП-50</p>	22, 2	5				18, 5	<p>АЦ-40 146 ПСЧ установить на ПГ-1 с восточной стороны здания хлебозавода, и проложить магистральную линию до входа в здание, звеном ГДЗС подать ствол РС-50 на тушение горящего помещения на 2-м этаже. АЦ-40 13 ПСЧ в резерв, звеном ГДЗС от разветвления 146 ПСЧ подать ствол РС-50 на тушение горящего</p>

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								помещения на 2-м этаже по 3-х коленной лестнице через оконный проём. АКП-50 13 ПСЧ в резерв.
Ч+15	Горение в кабинете на 2-ом этаже. $S_{\text{пож.}}=66 \text{ м}^2$. На пожар прибыл караул 70 ПСЧ на 1АЦ-40	22, 2	6				22, 2	АЦ-40 70 ПСЧ в резерв, звеном ГДЗС от разветвления 146 ПСЧ подать ствол РСК-50 на тушение горящего помещения на 2-м этаже.
Ч+17	Горение в кабинете на 2-ом этаже. $S_{\text{пож.}}=50 \text{ м}^2$. На пожар прибыли МУ АСС два экипажа, руководство 86, 70 ПСЧ	22, 2	6				22, 2	Звено МУ АСС направить на розыск и эвакуацию пострадавших и организацию дымоудаления. Организуются 3 участка тушения, № 1 на тушение (146 ПСЧ, 13 ПСЧ, 70 ПСЧ, АЦ-40), № 2 на эвакуацию и защиту (86 ПСЧ, 35 ПСЧ, АЦ-40), № 3 на розыск и дымоудаление (86 ПСЧ, МУ АСС, АГ-12). Назначаются начальники УТ.
Ч+17	Локализация	22, 2	6				22, 2	Прекращено распространение огня и устранена угроза людям. Созданы условия для ликвидации пожара.
Ч+30	Горение в кабинете на 2-ом этаже прекращено. На пожар прибыла,							АГ-12 86 ПСЧ обеспечивает при необходимости освещение места пожара и дымоудаление. РТП организовать

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	оперативная группа Центрального района, подразделения 11, 76, 75 ПСЧ							наблюдение за элементами здания, объявить общий сигнал отхода для личного состава участвующего в тушении в случае угрозы обрушения. Организовать сбор эвакуированных во дворе общеобразовательной школы № 20. При необходимости организовать обогрев и оказание помощи. Организовать КПП ГДЗС на котором формировать резервные звенья из числа прибывающих сотрудников оперативных групп. Организовать заправку баллонов ДАСВ воздухом на базе ГДЗС 86 ПСЧ. Прибывающие подразделения 11, 76, 75 ПСЧ определить в резерв.
	Ликвидация							РТП дать команду на сбор ПТВ и поэтапное возвращение подразделений в пункты постоянной дислокации.

Определение предельного расстояния по подаче огнетушащих средств:

$$L_{npl} = \frac{H_n - (H_{разв} + H_{см} \pm Z_m \pm Z_{см})}{S \cdot Q^2} \cdot 20$$

$$L_{npl} = \frac{90 - (10 + 35 + 0 + 0)}{0,015 \cdot 22,2^2} \cdot 20 \approx 121 м \quad (5.53)$$

$$L_{np2} = \frac{H_n - (H_{разв} + H_{см} \pm Z_m \pm Z_{см})}{S \cdot Q^2} \cdot 20$$

$$L_{np2} = \frac{90 - (10 + 35 + 0 + 5)}{0,015 \cdot 22,2^2} \cdot 20 \approx 108м \quad (5.54)$$

Т.к. расчетное предельное расстояние близко к фактическому и напор на насосе близок к предельному имеется необходимость в прокладке магистральной линии от двух пожарных гидрантов.

6 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Требования охраны труда при боевом развертывании

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:

- 1) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;
- 2) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;
- 3) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии.
- 4) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;
- 5) 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 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, с использованием имеющихся укрытий а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронещитов, 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..

6.2. Требования охраны труда при ликвидации горения

РТП, 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.

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.

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 находящимся в беде людям, предотвратить угрозу взрыва или распространения пожара.

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.

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.

6.3. Требования охраны труда при проведении спасательных работ

Спасание и самоспасание начинают убедившись, что:

- 1) длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон);
- 2) спасательная петля надежно закреплена на спасаемом;
- 3) спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин.

Запрещается использовать для спасания и самоспасания:

- 4) мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки;
- 5) спасательные веревки, не состоящие в расчете;
- 6) 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.

7 ОРГАНИЗАЦИЯ НЕСЕНИЯ СЛУЖБЫ КАРАУЛОМ ВО ВНУТРЕННЕМ НАРЯДЕ

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

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

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

- проводить в установленном порядке инструктаж по выполнению Правил и инструкций по охране труда;
- принимать меры к максимальному облегчению условий труда и механизации трудоемких процессов;
- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедших специальное первоначальное обучение и не сдавших зачеты по знанию правил.
- вести непрерывное наблюдение лично и через начальников караулов, начальников боевых участков и командиров отделений за действиями личного состава подразделений ГПС при проведении занятий, учений и при тушении пожаров;
- разрабатывать мероприятия и принимать меры по исключению несчастных случаев;
- при затяжных пожарах своевременно организовывать подмену работающих, их питание, обеспечение питьевой водой.

7.2 Организация занятий с личным составом караула.

В системе профессиональной подготовки сотрудников ГПС наиболее важной формой подготовки является подготовка личного состава дежурных караулов. Подготовка личного состава дежурных караулов - это целенаправленная деятельность должностных лиц подразделения ГПС по обучению личного состава в период дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной готовности караулов.

Подготовка ЛС организуется на принципах непрерывности, целенаправленности, и должна обеспечить:

- непрерывное совершенствование знаний и практических навыков по предупреждению пожаров на охраняемых объектах и в населенных пунктах, по тушению пожаров, бдительному несению службы и эксплуатации пожарной техники;

- тренировку четкости и слаженности работы расчетов и дежурных смен.

- порядок организации и проведения занятий устанавливается приказом начальника подразделения ГПС или органа управления ГО и ЧС.

Подготовка личного состава дежурных смен проводится в период дежурства.

Учебная нагрузка должна составлять 2-4 учебных часа в течение одних дежурных суток и не менее 18 ч. в месяц для каждой дежурной смены, продолжительность учебного часа - 45 мин.

Практические занятия на местности, учебных полигонах и объектах проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным, с соблюдением правил охраны труда и обеспечением безопасных условий выполнения упражнений и нормативов.

Личный состав подразделений ГПС, имеющий на вооружении СИЗОД, обязан проходить тренировки в непригодной для дыхания среде под непосредственным руководством начальника подразделения ГПС.

Отработка нормативов по пожарно-строевой подготовке проводится согласно расписанию в часы плановых занятий и в зависимости от распорядка дня, но не реже одного раза в течение двух дежурных суток.

Итоги по отработке нормативов подводятся в дежурном карауле и в подразделении ГПС ежеквартально и за год, по итогам определяют лучших по всем должностным категориям. Итоги за год объявляются приказом начальника подразделения.

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения.

План тушения пожара (ПТП) - оперативный документ предварительного планирования, устанавливающий порядок организации тушения развившихся пожаров и спасания людей на наиболее важных и сложных в оперативно-тактическом отношении объектах.

Он должен предусматривать: предварительное планирование организации боевых действий подразделений пожарной охраны, прибывших на место пожара и действия персонала объекта, их взаимодействие; рациональную расстановку сил и средств, привлекаемых для тушения пожара; своевременное обеспечение руководителя тушения пожара (РТП) и штаба пожаротушения оперативной и справочной информацией об особенностях объекта, возможного масштаба развития пожара, а также применения средств тушения и обеспечения необходимых мер безопасности.

8 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ С ОФОРМЛЕНИЕМ ДОКУМЕНТАЦИИ

Испытание пожарного оборудования производят перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Все ПТВ, находящееся на вооружении в подразделениях, должно быть испытано.

Испытания подразделяются на следующие виды:

- ежегодные испытания ПТВ – проводятся ежегодно с 01 мая по 30 июня (за исключением ПТВ, подвергающегося периодическим испытаниям);

- периодические испытания ПТВ – проводятся с периодичностью, установленной требованиями Правил по охране труда или в технической документации;

- испытания после проведения капитального ремонта и технического обслуживания ПТВ – проводятся после капитального ремонта и технического обслуживания, связанного с заменой отдельных частей и агрегатов ПТВ;

- испытания ПТВ, поступившего на вооружение подразделения – вновь поступившее в пожарную часть ПТВ испытывается в 30-дневный срок (при отсутствии паспорта-формуляра или нормативно-технической документации на ПТВ).

Не испытанное ПТВ считается неисправным и его эксплуатация запрещается.

Порядок испытаний должен соответствовать требованиям ГОСТ, НПБ, нормативно-технической документации на данное вооружение и Правилам по охране труда.

Испытание ручных пожарных лестниц, пожарных поясов, карабинов, спасательных веревок, спасательного оборудования с высот, ломов, крюков пожарных, багров и рукавных задержек, проводится на специально оборудованных стендах. Результаты испытаний вышеуказанного ПТВ, оформляются Актом.

Результаты испытаний всего ПТВ заносятся в «Журнал учета результатов испытаний ПТВ».

Для своевременного и качественного испытания ПТВ в подразделениях должны оборудоваться испытательные стенды.

Водосборники рукавные (ГОСТ Р 53249-2009)

Проверку прочности водосборника и герметичности соединений проверяют в следующей последовательности: на выходной патрубке водосборника устанавливают головку-заглушку со сливным краном. К входным патрубкам подсоединяются напорные рукава диаметром 77 мм. от автоцистерны. Постепенно увеличивается давление в напорных рукавах и выдерживается в течение 2 минут. При этом не должно быть течи в местах соединений.

Гидроэлеваторы (ГОСТ Р 50398-92)

Для проверки работоспособности собирают рабочую схему гидроэлеватора с подачей ручного ствола с производительностью 10 л/с, при этом гидроэлеватор должен быть погружен в воду на глубину 0,5 метра до оси диффузора. Гидроэлеватор считается годным, если корпус, соединения, сетка гидроэлеватора не имеют повреждений и обеспечена устойчивая работа водяного ствола.

Головки соединительные (ГОСТ Р 53279-2009*)

Переходные головки соединяют друг с другом, после этого соединенные головки присоединяют одним концом к насосу, другой конец заглушают. Повышают гидравлическое давление до значения в 9 кгс/см² и выдерживают при этом давлении не менее двух минут. За все время испытаний не должно быть выделения воды через соединения и материал головки. Не должно быть видимых деформаций, трещин, выдавливания резиновых колец, а также разрушения элементов конструкции.

Переходные головки и насадки на стволы испытываются один раз в год. Допускается испытывать одновременно с пожарными стволами.

Колонки пожарные (ГОСТ Р 53250-2009)

Пожарные колонки испытываются один раз в год.

Конструкция пожарной колонки должна обеспечивать прочность при гидравлическом давлении в 1,5 раза превышающем рабочее и сохранять герметичность соединений и уплотнений при давлении в 1,2 раза превышающем рабочее давление. При этом не допускается появление следов влаги в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений. Время выдержки под давлением не менее 2 минут. Рабочее давление принимается равным 10 кгс/см².

Разветвления рукавные (ГОСТ Р 50400-92)

Рукавные разветвления испытываются один раз в год гидравлическим давлением 9 кгс/см² в течение 3 минут. Появление следов воды, течи на наружных поверхностях деталей и в местах соединений не допускается.

Стволы пожарные воздушно-пенные (ГОСТ Р 53251-2009)

Воздушно-пенные стволы испытываются на работоспособность и внешним осмотром один раз в год.

Проверка на работоспособность проводится в следующем порядке: собирается рабочая линия с присоединенным стволом, подается требуемое рабочее давление согласно паспортной документации, при этом работоспособность должна соответствовать заявленным характеристикам на заданное изделие.

Стволы пожарные ручные (ГОСТ Р 53331-2009)

Ручные пожарные стволы испытываются гидравлическим давлением один раз в год.

Проверку прочности корпуса и герметичности соединений стволов (без пенного насадка или вставки) проверяют гидравлическим давлением 9 кгс/см² в течение 2 минут, при этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружной поверхности стволов и течь воды в местах соединений.

Верёвки пожарные спасательные (ГОСТ Р 53266-2009)

Спасательные веревки испытываются один раз в шесть месяцев, должны соответствовать требованиям ГОСТ, нормативно-технической документации, иметь коуши, храниться в чехлах. На чехлах и одном из концов спасательной веревки у обвязки петли наносится маркировка с указанием учетного номера, длины веревки и даты последнего испытания, при этом маркировка должна четко просматриваться. Прочность спасательной веревки проверяется путем приложения к ней статической нагрузки, равной 350 кг, для чего спасательную веревку разматывают на всю длину, один конец закрепляют неподвижно, а к другому прикладывают нагрузку, измеряемую динамометром, и выдерживают в течение 5 минут.

Пояса пожарные спасательные (ГОСТ Р 53268-2009)

Пояса пожарные спасательные испытываются на прочность один раз в год.

Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию, диаметром не менее 300 миллиметров и застегивается на пряжку. Испытание пояса на прочность проводят путем приложения к карабинудержателю нагрузки, равномерно возрастающей до значения 350 килограмм, и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки пояс не должен иметь разрушений, деформаций деталей и разрывов швов, а перемещение поясного ремня в пряжке за время испытания не должно превышать 5 мм. В противном случае дальнейшая эксплуатация пояса запрещается.

Лестницы ручные пожарные (ГОСТ Р 53275-2009)

Все ручные пожарные лестницы испытываются один раз в год.

Лестница выдвижная при испытании устанавливается на твёрдом грунте, выдвигается на полную длину и опирается на стену под углом 75 градусов к горизонту (2,8 метра от стены до башмаков лестницы). Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольных грузов по 100 килограмм посередине каждого колена с помощью скоб, размещенных на ступеньках вплотную с тетивами. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь повреждений, остаточной деформации. Выдвигание колен должно быть плавным, без рывков и заеданий. Сдвигание колен должно происходить под действием собственного веса.

Испытание лестницы штурмовой производится путем подвешивания на опорной поверхности за большой концевой зуб крюка. Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольного груза 160 килограмм ко второй снизу ступеньке с помощью скоб, установленных вплотную к тетивам лестницы. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь остаточной деформации и разрушения элементов конструкции.

Лестница-палка при испытании раскладывается в рабочее состояние и устанавливается на твёрдом грунте, с опорой на стену под углом 75 градусов к горизонту. Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольного груза 120 килограмм к средней ступеньке лестницы с помощью скоб, расположенных вплотную к тетивам. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь остаточной деформации и разрушения элементов конструкции, должна легко и плотно складываться.

Допускается проводить испытания с использованием стенда для испытания спасательных устройств.

9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

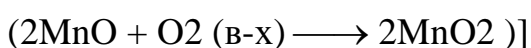
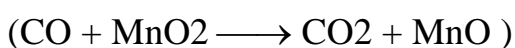
Пожары оказывают существенное влияние на окружающую среду, загрязняя её продуктами горения, пиролиза, несгоревшими горючими веществами, огнетушащими средствами. Рассмотрим характерные процессы, связанные с пожарами и опасные для окружающей среды.

Примерно 50% всех пожаров происходят в 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.).

Газообразные продукты (NH_3 , HCl , Cl_2 , SO_2 , HCN), растворимые в воде, поглощаются носовой полостью.

Нерастворимые в воде (CO) продукты проникают в лёгкие, где происходит интенсивный газообмен с кровью.

Гопкалит – смесь 60 % MnO_2 и 40 % CuO (наполнитель патронов в противогазе для доокисления CO).



Твёрдые продукты горения проникают также в дыхательные пути (бронхи, лёгкие).

Токсичные продукты горения: CO , CO_2 , NH_3 , Br_2 , Cl_2 , COCl_2 , HCN , H_2S , SO_2 , HCl , HBr , HF , COF_2 , CH_3Cl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, $\text{CH}_2=\text{CHCl}$, НСОН , $\text{СН}_3\text{СОН}$ и т.д. Их токсичное действие увеличивается при понижении концентрации O_2 в атмосфере.

Кислород- в воздухе 21 %, $T_{\text{кип.}} = -185 \text{ }^\circ\text{C}$; при 14 % - головокружение, головная боль, утомляемость; при 6 % - смерть в течении 6-8 минут. CO_2 (в воздухе 0,05-0,04 %).

Наркотическое действие. При 9 % - через 4 часа падение давления и смерть.

CO – мало растворим в воде. Получается при неполном сгорании органики. CO легко проникает через пористые материалы. Связь гемоглобина с CO прочнее, чем с O₂. Вдыхание 5 % CO в составе воздушной смеси в течении 5-10 минут - смертельно.

HCl - резкий запах, хорошо растворим в воде. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, носа. Образуется при сгорании Cl – содержащих полимеров. Вызывает коррозию металлов, разрушение бетона, цемента.

ПВХ горит. При этом выделяется углекислый газ, водяные пары, твёрдые частицы в виде дыма и частично пары HCl.

HF - резкий запах, хорошо растворим в воде (плавиковая кислота). Образуется при сгорании фторсодержащих полимеров. Сильно раздражает верхние дыхательные пути человека. Вызывает коррозию металлов.

H₂S – запах тухлых яиц. Скапливается на дне ям колодцев и т.д. Горюч. Образуется при горении шерсти, резины и т. д. В небольших количествах вызывает жжение, слезотечение, светобоязнь. В больших концентрациях – судороги и смерть от остановки дыхания. Углеводороды усиливают его действия.

SO₂ – характерный острый запах. Раздражает слизистые, травмирует лёгкие. Сухой кашель, жжение и боль в горле, слезотечение, кровотечение.

HCN – бесцветная очень неподвижная жидкость. Ткип. =25,7 оС. Легче воздуха. Хорошо растворим в воде. В присутствии влаги и щелочей гидролизуется до NH₃ и HCOOH, частично полимеризуется. Горюч. Хорошо проникает, действует на нервную систему. Текстильные волокна и пористые материалы легко сорбируют пары (100г влажной соломы – до 126,3мг HCN).

Синильная кислота может образовываться при горении целлулоида. Следы этой кислоты содержатся в табачном дыме.

NO – при сгорании азотсодержащих полимеров образуются. Действует на кровь. NO₂ - бурый газ. Раздражение слизистых. Оттёк лёгких.

NH_3 – при сгорании азотсодержащих полимеров образуется аммиак. Обладает резким запахом. Хорошо растворим в воде. Горюч. Раздражающее действие.

COCl_2 – запах прелых фруктов или сена. Тяжелее воздуха. Хорошо растворяется в органике, плохо в холодной воде. При нагревании может разлагаться:

Обычно действует смесь продуктов горения на человека. Повышение температуры и влажности, понижение парциального давления O_2 усиливают токсичное действие ядов.

Пламя, высокая температура, токсичные продукты горения, дым, снижение содержания кислорода, лучистый тепловой поток, потеря видимости являются опасными факторами пожара, поскольку при определённых уровнях становятся поражающими для его организма или делают невозможным организацию процесса эвакуации. Их нормированные значения приведены в таблицу 13.

Таблица 13. Концентрации летучих токсичных веществ, выделяющихся при пожаре и их воздействие

Название и химическая формула	Описание воздействия	Концентрация	Симптомы
1	2	3	4
Оксид углерода, угарный газ, CO	В результате соединения с гемоглобином крови, образуется неактивный комплекс – карбоксигемоглобин, вызывающий нарушение доставки.	0,2-1% об.	Гибель человека за период от 3 до 60мин.

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	<p>кислорода к тканям организма. Выделяется при горении полимерных материалов. Выделению способствует медленное горение и недостаток кислорода</p>		
<p>Диоксид углерода, углекислый газ, CO₂</p>	<p>Вызывает учащение дыхания и увеличение легочной вентиляции, оказывает сосудорасширяющее действие, вызывает сдвиг рН крови, также вызывает повышение уровня адреналина.</p>	<p>12 % об. 20 % об.</p>	<p>Потеря сознания, смерть в течении нескольких минут. Немедленная потеря сознания и смерть.</p>
<p>Хлороводород, хлористый водород, HCl</p>	<p>Снижает возможность ориентации человека: соприкасаясь с влажным глазным яблоком, превращается в соляную кислоту. Вызывает спазмы дыхания, воспалительные отеки</p>	<p>2000-3000 мг/м³</p>	<p>Летальная концентрация при действии в течении нескольких минут.</p>

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	и, как следствие, нарушение функции дыхания. Образуется при горении хлорсодержащих полимеров, особенно ПВХ.		
<p>Циановодород, (цианистый водород, синильная кислота), HCN</p>	<p>Вызывает нарушение тканевого дыхания вследствие подавления деятельности железосодержащих ферментов, ответственных за использование кислорода в окислительных процессах. Вызывает паралич нервных центров. Выделяется при горении азотсодержащих материалов (шерсть, полиакрилонитрил, пенополиуретан, бумажно-слоистые пластики, полиамиды.)</p>	<p>240-360 мг/м³ 420-500 мг/м³</p>	<p>Смерть в течении 5-10 мин Быстрая смерть</p>

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
<p>Фтороводород, (фтористый водород, HF)</p>	<p>Вызывает образование язв на слизистых оболочках глаз и дыхательных путей, носовые кровотечения, спазм гортани и бронхов, поражение ЦНС, печени. Наблюдается сердечно-сосудистая недостаточность. Выделяется при горении фторсодержащих полимерных материалов.</p>	<p>45-135 мг/м³</p>	<p>Опасен для жизни после нескольких минут воздействия</p>
<p>Диоксид азота, NO₂</p>	<p>При попадании в кровь, образуются нитриты и нитраты, которые переводят оксигемоглобин в метгемоглобин, что вызывает кислородную недостаточность организма, обусловленную поражением</p>	<p>510-760 мг/м³ 950 мг/м³</p>	<p>При вдыхании в течении 5 мин развивается бронхопневмония Отек легких</p>

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	<p>дыхательных путей. Предполагается, что при пожарах в жилых домах отсутствуют условия, необходимые для интенсивного горения. Однако известен случай массовой гибели людей в клинической больнице из-за горения рентгеновской пленки.</p>		
<p>Аммиак, NH₃</p>	<p>Оказывает сильное раздражающее и прижигающее действие на слизистые оболочки. Вызывает обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, рвоту, отеки голосовых связок и легких. Образуется при горении шерсти, шелка, полиакрилонитрила,</p>	<p>375 мг/м³ 1400 мг/м³</p>	<p>Допустимая в течении 10 мин Летальная концентрация</p>

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	полиамида и полиуретана.		
Акролеин (акриловый альдегид, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$)	Легкое головокружение, приливы крови к голове, тошнота, рвота, замедление пульса, потеря сознания, отек легких. Иногда отмечается сильное головокружение и дезориентация. Источники выделения паров - полиэтилен, полипропилен, древесина, бумага, нефтепродукты.	13 мг/м ³ 75-350 мг/м ³	Переносимая не более 1 мин Летальная концентрация
Сернистый ангидрид (диоксид серы, сернистый газ, SO_2)	На влажной поверхности слизистых оболочек последовательно превращаются в сернистую и серную кислоту. Вызывает кашель, носовые кровотечения, спазм бронхов, нарушает	250-500 мг/м ³ 1500-2000 мг/м ³	Опасная концентрация Смертельная концентрация при воздействии в течение нескольких минут.

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	<p>обменные процессы, способствует образованию метгемоглобина в крови, действует на кроветворные органы. Выделяется при горении шерсти, войлока, резины и др.</p>		
<p>Сероводород. H₂S</p>	<p>Раздражение глаз и дыхательных путей. Появление судорог, потеря сознания. Образуется при горении серосодержащих материалов.</p>	<p>700 мг/м³ 1000 мг/м³</p>	<p>Тяжелое отравление Смерть в течении нескольких минут</p>
<p>Дым, парогазоаэрозольный комплекс</p>	<p>В его составе находятся твердые частицы сажи, жидкие частицы смолы, влаги, аэрозолей конденсации выполняющих транспортную функцию для токсичных веществ при дыхании. Кроме того, частицы дыма</p>		

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
	<p>сорбируют на своей поверхности кислород, уменьшая его содержание в газовой фазе. Крупные частицы (> 2,5 мкм) оседают в верхних дыхательных путях, вызывая механическое и химическое раздражение слизистой оболочки. Мелкие частицы проникают в бронхиолы и альвеолы. При поступлении в большом количестве возможна закупорка дыхательных путей.</p>		

В настоящее время, нормируются предельные значения опасных факторов пожара, рассмотренные независимо друг от друга. Современные данные показывают, что при одновременном поступлении продуктов горения в организм человека, наблюдается сложный эффект совместного воздействия. Выделяется три типа воздействия: суммирование/аддитивность (конечный результат одновременного действия нескольких ядов равен сумме эффектов каждого из них), потенцирование/синергизм (конечный результат больше арифметической суммы отдельных эффектов) и антагонизм (снижение эффекта совместного действия ядов по сравнению с предполагаемой суммой отдельных эффектов), табл. 25.

Таблица 14. Примеры различных типов влияния опасных факторов пожара, выделяющихся при горении

Взаимодействующие вещества	Описание воздействия	Тип воздействия
1	2	3
СО + недостаток кислорода	Биологические эффекты суммируются	Аддитивность
СО+СО ₂	Снижение токсичности СО в присутствии СО ₂ .	Антагонизм
СО+НСl	При концентрации близкой к летальной НСl отягощает интоксикацию СО (суммирование эффектов). При невысоких концентрациях, НСl рефлекторно уменьшает частоту дыхания, ограничивая поступление СО в организм (антагонистическое влияние).	Аддитивность/антагонизм
СО+СО ₂ +недостаток О ₂	Нивелирует антагонистическое влияние СО ₂ на токсичность СО	Сложное комплексное воздействие
СО+NO ₂ + SO ₂	Присутствие СО и NO ₂ существенно усиливает токсичность СО и отчасти друг друга	Синергизм
СО+NO ₂ +НСl+сажа	Ведущая роль в формировании токсического эффекта принадлежит СО. При низких уровнях содержания СО, проявляются показатели, характеризующиеся интоксикацией	Сложное комплексное воздействие

Продолжение таблицы 14

1	2	3
	<p>хлороводорода. Влияние аэрозольного компонента проявляется следующим образом. При размере частиц сажи с размером 2-5 мкм обнаружился общий усиливающий, а свыше 5 мкм – ослабляющий эффект.</p>	

Изделия на основе поливинилхлорида (ПВХ), например, линолеум, некоторые виды упаковки, предметы из кожзаменителя, ткани, покрытые полимерной пленкой, остатки изолированного электрического кабеля и др. при горении образуют целый ряд токсикантов.

Если горение происходит при температуре ниже 1100 °С, хлорсодержащие полимеры преобразуются в хлорированные полиароматические углеводороды (ПАУ), которые включают такие высокотоксичные и канцерогенные вещества, как диоксины⁴ и дибензофураны. Сжигание поливинилхлоридного пластика при 6000 С в условиях дефицита кислорода создает практически идеальные условия для образования этого и других диоксинов. При этих же условиях может образовываться небольшое количество карбонилхлорида (COCl₂), более известного как фосген. Это только некоторые из газов, образующихся в результате горения ПВХ – всего же образуется не менее 75 потенциально токсичных веществ.

При очень низких температурах горения, ниже 600 °С, полиуретановые пены не выделяют цианидов, но взамен дают плотный, удушающий дым желтого цвета, который содержит изоцианаты, включая толуол диизоцианат – очень сильный аллерген и раздражитель. Если развести костер из обломков мебели с полиуретановой набивкой, особенно в холодную сырую погоду, то получится большое облако желтого густого дыма, которое широко расплзается и очень долго висит в воздухе.

Синтетические материалы, которые являются чистыми углеводородами, такие как полиэтилен, полипропилен и полистирол, не причиняют большого вреда, если горят при высокой температуре – они просто превращаются в углекислый газ и водяной пар. Но температуры костра для этого не достаточно – эти материалы чаще всего медленно тлеют, образуя плотный черный дым, содержащий канцерогенные ароматические углеводороды и раздражающие вещества, например, акролеин.

В последнее время в огонь все чаще попадают ДСП, ДВП и фанера. Они содержат большие количества формальдегидных смол, которые при горении выделяют цианиды и формальдегиды.

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

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

Эколого-экономический ущерб от загрязнения окружающей среды, наносимый пожарами, составляет около 9% от прямого ущерба. Следует отметить, что особую опасность представляют крупные пожары, при которых доля ущерба, наносимого ими, очень велика.

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

$$Y = Y_a + Y_b + Y_p, \text{ руб.}, \quad (9.1)$$

где Y_a - экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха;

Y_b - экономический ущерб от загрязнения водных объектов;

Y_p - экономический ущерб от загрязнения почвы.

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха при пожарах и авариях составит:

$$Y_{a-a}^a = 25 * K_a^a * y_{уд}^a * \sum_{j=1}^Z (G_{\Gamma} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{\text{ПДК}_{cci}} m_{\text{пг}i} \right)), \quad (9.2)$$

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_{сс} - среднесуточная предельно допустимая концентрация; M_i - масса i - загрязнителя, попавшего в окружающую среду, т.;

G_r - масса сгоревшего материала, т.

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

$$G_r = S_n * M_{пн}, \quad (9.3)$$

где $S_n = 127 \text{ м}^2$ - (Вариант 1);

где $S_n = 66 \text{ м}^2$ - (Вариант 2);

$M_{пн}$ – масса пожарной нагрузки (принимая $M_{пн}^{\text{ДСП}} = 40 \text{ кг/м}^2$; и $M_{пн}^{\text{ПС}} = 10 \text{ кг/м}^2$).

$G_{\text{дсп}} = 127 * 40 = 5,08 \text{ т.}$ (Вариант 1);

$G_{\text{дсп}} = 66 * 40 = 2,64 \text{ т.}$ (Вариант 2);

$G_{\text{пс}} = 127 * 10 = 1,27 \text{ т.}$ (Вариант 1)

$G_{\text{пс}} = 66 * 10 = 0,66 \text{ т.}$ (Вариант 2)

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 ($\text{т/Т}_{\text{горюч}}$) и учесть массу сгоревшего материала.

$$m_i = \varphi_{пгi} \cdot V_{пг}^0 \quad (9.4)$$

Данные для расчета продуктов горения ДСП представлены в таблице

Таблица 15 – Выделение веществ при горении ДСП

Загрязнитель	Концентрация $\Phi_{\text{пг}}$, мг/м ³	Объем продуктов горения древесины $V^0_{\text{пг}}$, м ³ /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{\text{пги}}$, г/г _{гор}	ПДК _{сси} , мг/м ³	$\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сси}}} \cdot m_{\text{пги}}$
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 данные из таблицы 16.

Таблица 16 - Выделение веществ при горении полистирола.

Загрязнитель	Концентрация $\Phi_{\text{пг}}$, мг/м ³	Объем продуктов горения древесины $V^0_{\text{пг}}$, м ³ /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{\text{пги}}$, г/г _{гор}	ПДК _{сси} , мг/м ³	$\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сси}}} \cdot m_{\text{пги}}$
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:

$$Y_{9-9}^a = 25 \cdot 2,28 \cdot 2,96 \cdot (5,08 \cdot 31,38 + 1,27 \cdot 13,6) \quad (9.5)$$

$y_{3-3}^a = 29,810$ тысяч рублей (Вариант 1);

$$Y_{3-3}^a = 25 * 2,28 * 2,96 * (2,64 * 31,38 + 0,66 * 13,6) \quad (9.6)$$

$y_{3-3}^a = 15,491$ тысяч рублей (Вариант 2).

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

10 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1 Проанализировав систему организации противопожарных мероприятий на объектах ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти», я предложил разработать план мероприятий по обеспечению комплексной безопасности на территории и зданиях ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти». План мероприятий представлен ниже.

Таблица 17 - План комплексной безопасности на 2017год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
1	2	3	4
I. Организационные мероприятия			
Разработка системы управления пожарной безопасностью. Разработка: требований к производственным, служебным, вспомогательным и другим помещениям, требований к содержанию и эксплуатации отопления, вентиляции, машин и оборудования, хранению товаров и материалов, обеспечение электробезопасности, требования к содержанию автотранспортных средств и другие, а также порядок совместных действий должностных лиц предприятия и пожарной охраны при ликвидации пожаров.	КЧС	1-ый квартал	

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Проведение проверки производственных помещений.	Ответственный по охране труда и ответственный по пожарной безопасности	ежемесячно	
Организация разработки и обеспечение выделения финансовых средств на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.	Главный бухгалтер	По мере необходимости	
Обеспечение пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ.	Ответственный по пожарной безопасности	Постоянно	
Отслеживание исправности системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре	Ответственный по пожарной безопасности	Постоянно	
Осуществление контроля над соблюдением работниками установленных требований в области пожарной безопасности.	Ответственный по пожарной безопасности	Постоянно	
Отведение специальных мест для курения и оборудование их урнами и первичными средствами пожаротушения.	Начальники цехов	1-ый квартал	

II. Обучение сотрудников

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Обучение работников в области пожарной безопасности, гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГОЧС).	Ответственный по пожарной безопасности	Согласно программе обучения	
Проведение проверок всех работников и сотрудников ИТР на знание правил в области пожарной безопасности.	Ответственный по пожарной безопасности	ежеквартально	
III. Мероприятия по предупреждению пожаров			
Систематически очищать территорию учреждения от мусора, не допускать его сжигания на территории.	Начальники цехов	Постоянно	
Составление актов о проведенных испытаниях для возможности дальнейшей эксплуатации средств защиты, приборов, инструментов, оборудования.	Главный инженер-энергетик	в течение года	
Организовать хранение красок, лаков, растворителей и других легковоспламеняющихся жидкостей в негорючих складских строениях отдельно от зданий.	Заместитель директора	Постоянно	
Проверить исправность электроустановок, электровыключателей, отсутствие оголенных проводов.		Июль	

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Приобрести огнетушители, а также произвести контрольное взвешивание порошковых огнетушителей. Нанести номера на огнетушители и заполнить журнал учета первичных средств пожаротушения.		по мере необходимости	

Таблица 18 - Смета затрат на монтаж АПС на производственном участке №2

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	22000
Стоимость оборудования	60000
Материалы и комплектующие	40000
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	122000

Таблица 19 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	1720	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	5000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	4000	4000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	4,4 * 10 ⁻²	

Продолжение таблицы 19

Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p_1	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p_2	0,86	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	k	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	1,0	
Время свободного горения	мин	$V_{свг}$	25	17,7
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	60000
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{ам}$	-	1
Стоимость 1 кВт·ч	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки.

В результате свободного горения в течение 25 мин площадь горения при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в смежные помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия через 45 мин и распространения горения по всей площади этажа, составит:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.з}})^2 t = 3,14(1 \times 25)^2 = 1962 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Т.е. пожар займёт всю площадь цеха, а именно 1720 м²

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 оповещения о пожаре материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

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

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (1+k)p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (10.4)$$

$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-2} \times 1720 \times 5000 \times 1720 (1 + 1,63) 0,86 = 765485$ тыс. руб./год;

$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-2} \times 1720 \times (5000 \times 1720 + 4000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,86) = 64830$ тыс. руб./год.

Для 2-го варианта:

Площадь пожара в этом случае рассчитана в формуле 5.16:

$$F'_{\text{пож}} = 127 \text{ м}^2,$$

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

формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.5)$$

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

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

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

$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-2} \times 1720 \times 5000 \times 127 (1 + 1,63) 0,79 = 51921$ тыс. руб./год;

$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-2} \times 1720 \times (5000 \times 127 + 4000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,86) 0,52 = 9259$ тыс. руб./год;

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi)1 = 765485 + 64830 = 830315 \text{ тыс. руб./год};$$

- при оборудовании объекта автоматической системой пожарной сигнализации:

$$M(\Pi)2 = 51921 + 9259 = 61180 \text{ тыс. руб./год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

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

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

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

В качестве расчетного периода T принимаем 1 год.

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

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

$$C_2 = 600 + 24,19 = 624,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления СОУЭ составят:

$$C_{ам} = K_2 \times N_{ам} / 100 \quad (10.10)$$

$$C_{ам} = 60000 \times 1\% / 100 = 600 \text{ руб.}$$

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

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

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

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

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 20 - Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта T	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	769135	0,624	0,91	699912	122	699790,85

Экономический эффект уже через 1 год составит 699790,85 тысяч рублей. Установка АПС целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе рассмотрены объекты общества с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика «СлаСти». Цель дипломной работы, а именно, разработка плана пожаротушения, направленного на повышение готовности подразделений пожарной охраны к тушению пожара - достигнута и основные задачи, такие как: определение руководителем мер и порядка действий обслуживающего персонала при пожаре; обеспечение руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике объекта; предварительного прогнозирования возможной обстановки на объекте при пожаре; планирование главных действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара; повышение теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны и их органов управления; информационное обеспечение при изучении пожара- рассмотрены; разработка профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Савельев, П.С. Организация пожарно-профилактической работы./ М.: Стройиздат, 1976г.
2. Повзик, Я.С. Пожарная техника. Учебник / М.:Стройиздат 1999 г.
3. Повзик, Я.С. Пожарная тактика Учебник / М.: Стройиздат 1990 г.
4. Тербенев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара. ПожКнига, Москва, 2004
5. Пожарная безопасность. Энциклопедия М.: Ф.Г.У.ВНИПО МЧС России, 2007.
6. Абросимов О.Т., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. М., 2003.
7. Пожарная техника. Справочник. М., 2003.
8. Собурь С.В. Пожарно-технический минимум. М.,2000.
9. Собурь С.В. Огнезащита строительных материалов и конструкций. Справочник. М., 1999.
10. Федеральный Закон № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008г.
11. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "О пожарной безопасности"
12. 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)
13. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
14. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (ППР в РФ), утверждённые Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390
15. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 N 305 (ред. от 21.04.2010) "Об утверждении Положения о государственном надзоре в области гражданской обороны"

16. 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"
17. Приказ МЧС РФ от 31.03.2011 N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны"
18. Приказ МЧС РФ от 05.04.2011 N 167 (ред. от 14.12.2011) "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны"
19. Приказ МЧС России от 09.01.2013 №3 "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"
20. 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"
21. ГОСТ 12.01.04 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность .Общие требования»
22. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
23. СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализаций зданий»
24. СНиП 31-01-03 «Здания жилые многоквартирные»
25. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка зданий и застройка городских и сельских поселений»
26. НПБ 88-01 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»
27. Официальный сайт ассоциации защиты от пожаров (<http://www.nfpa.org/>).
28. Официальный сайт ассоциации производителей аппаратуры для борьбы с пожарами (<http://www.fama.org/about/>)
29. Официальный сайт общественной группы специалистов в области

пожарной безопасности (<http://www.fentonmagazine.com>)

30. Официальный сайт правительственного агентства Великобритании по борьбе с пожарами (<http://www.fire.org.uk/>)

31. Журнал safetyfire, 2015. - 72 с. <http://www.journals.elsevier.com/fire-safety-journal>