

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»  
Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности ТЦ «Универмаг»

Студент(ка)	Е.А. Новиков (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Р.В. Чугунов (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Р.В. Чугунов (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормы контроля	А.Г. Егоров (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор, Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Новиков Егор Анатольевич

1. Тема Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности ТЦ «Универмаг»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

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

Аннотация

Введение

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

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

- лист 1 «Схема участка (1 этаж)»;
- лист 2 «Схема участка (2 этаж)»
- лист 3 «Схема участка (3 этаж)»
- лист 4 «Технологическая схема»
- лист 5 «Предлагаемые изменения»;
- лист 6 «Схема системы управления охраной труда»;
- лист 7 «Анализ экологичности»;
- лист 8 «Защита в чрезвычайных ситуациях»;
- лист 9 «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

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

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

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

Р.В. Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

Е.А. Новиков

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения бакалаврской работы**

Студента Новикова Егора Анатольевича

по теме Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности ТЦ "Универмаг"

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.16 г.- 19.03.16 г.	19.03.16 г.	Выполнено	
Введение	20.03.16 г.- 21.03.16 г.	21.03.16 г.	Выполнено	
Характеристика производственного объекта	21.03.16 г.- 31.03.16 г.	31.01.16 г.	Выполнено	
Технологический раздел	01.04.16 г.- 15.04.16	15.04.16 г.	Выполнено	
Научно-исследовательский раздел	16.04.16 г.- 21.05.16 г.	21.05.16 г.	Выполнено	
Раздел «охрана труда»	22.05.16 г.- 24.05.16 г.	24.05.16 г.	Выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	24.05.16 г.- 25.05.16 г.	25.05.16 г.	Выполнено	
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	28.05.16 г.- 29.05.16 г.	29.05.16 г.	Выполнено	

Заключение	28.05.16 г.- 29.05.16 г.	29.05.16 г.	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16 г.- 02.06.16 г.	02.06.16 г.	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	Р.В. Чугунов (И.О. Фамилия)
(подпись)	Е.А. Новиков (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы - разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности ТЦ «Универмаг»

В первом разделе описаны характеристики учебных, санитарно-бытовых и административных помещений торгового центра.

В технологическом разделе дан план размещения технологического оборудования торгового центра, технологическая последовательность выполнения работ и обеспечения пожарной безопасности.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, в частности, внедрение автоматизированной системы водяного пожаротушения.

В разделе «Охрана труда» в качестве решения по разработке и внедрению системы управления охраной труда, предложена инструкция по охране труда при эксплуатации системы пожаротушения.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения и проанализированы мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В экономическом разделе определены затраты на внедрение мероприятий по повышению пожарной безопасности торгового центра.

Объем работы составляет 68 страниц, 5 рисунков, 7 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Характеристика производственного объекта	9
1.1 Расположение и краткая характеристика	9
1.2 Производимая продукция	9
1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений	9
1.4 Технологическое оборудование, режим работы	13
2 Технологический раздел	16
2.1 План размещения технологического оборудования	16
2.2 Анализ обеспечения пожарной безопасности	18
2.3 Анализ пожарной безопасности	23
3 Научно-исследовательский раздел	26
3.1 Выбор объекта исследования	26
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	28
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	40
4 Раздел «Охрана труда»	46
4.1 Разработка инструкции по охране труда при эксплуатации станции автоматической системы водяного пожаротушения	46
4.2 Система управления охраной труда	48
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	53
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	57
Заключение	64
Список использованных источников	65

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение пожарной безопасности - важнейшее направление по обеспечению жизни и здоровья людей, богатства нации и природного богатства. Зачастую возникновение пожаров ведет за собой очень большие убытки их разделяют на прямые и косвенные.

Прямые убытки - это убытки, полученные вследствие повреждения огнем, водой, дымом и связанные высокой температурой основных фондов, и имущества предприятий (учреждений), а так же граждан, если эти убытки имеют прямую связь с пожаром

Побочные убытки - это убытки, сложившиеся в результате ликвидацией пожара, а также связанные с приостановлением производства, перерывом в работе, смещением графика движения транспортных средств и другой упущенной выгодой связанной с возникновением пожара. Как правило, побочные убытки превышают прямые в 3-4 раза.

Несмотря на существенные продвижения в научно-технической сфере, человечество еще не может найти абсолютно надежных средств по обеспечению пожарной безопасности. При этом, статистика свидетельствует о том что при росте населения на 1% количество пожаров растёт примерно на 5%, а потери от них растут на 10% и сегодня, когда человечество шагнуло в третье тысячелетие, вопросы пожарной безопасности остаются не решенными, и каждые их пять секунд на земном шаре возникает пожар. Для проведения действенных мер по предупреждению в производственной сфере и в стране, необходимо знать их основные причины. Согласно статистике, основными причинами возникновения пожаров являются: неосторожное обращение с огнем 58-60%, нарушение правил монтажа и эксплуатации (ППМЕ) электрооборудования и бытовых электроприборов 18-20%; ППМЕ приборов отопления 11-12%; шалости детей с огнем 7-8%; поджоги 2%.



## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение и краткая характеристика

В качестве производственного объекта на исследование взят «ТЦ Универмаг» основным видом, деятельности которого, является розничная торговля промышленными и продовольственными товарами. Общество действует на основании Устава, целях получения прибыли и удовлетворения материальных и социальных потребностей акционеров и членов трудового коллектива. Действует коллективная форма собственности.

Торговый центр обладает большим опытом в управлении процессами торговли. Правильно сложившаяся структура управления предприятия обеспечивает стабильную деятельность предприятия.

В настоящее время управление предприятием осуществляется Дирекцией во главе с директором магазина, занимаемого данную должность со дня открытия магазина, а также Правлением закрытого акционерного общества, состоящим из пяти человек. Более важные вопросы решает общее собрание акционеров, что предусмотрено Уставом. Бухгалтерский учет на предприятии осуществляет бухгалтерия во главе с главным бухгалтером.

Местоположение исследуемого объекта является Самарская область, г. Сызрань, ул. Свердлова, 3.

### 1.2 Производимая продукция

- Виды экономической деятельности, осуществляемые «ТЦ Универмаг»:
- Продажа продовольственных и непродовольственных товаров.
- Производство изделий из мяса, мясных полуфабрикатов.
- Переработка рыбы и рыбных продуктов.
- Производство хлеба и хлебобулочных изделий.

Эксплуатация и сдача в аренду имущества, находящегося в собственности предприятия.

1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений

Торговый центр состоит из магазина, блока кафе, объединенных единым композиционным решением вокруг части полузамкнутого хозяйственного двора.

Помещения для кафетерия:

1. Торговый зал	- 140,23 м <sup>2</sup>
2. Помещение для приготовления пищи	- 11 м <sup>2</sup>
3. Моечная столовой посуды	- 7,82 м <sup>2</sup>
4. Санузел	- 3,2 м <sup>2</sup>
5. Коридор	- 3,95 м <sup>2</sup>
Итого:	166,2 м <sup>2</sup>

Помещения в магазине:

1. Торговый зал	- 294,3 м <sup>2</sup>
2. Кабинет директора	- 8,31 м <sup>2</sup>
3. Бухгалтерия	- 6,52 м <sup>2</sup>
4. Коридор	- 5,42 м <sup>2</sup>
5. Комната отдыха и приема пищи персонала	- 17,4 м <sup>2</sup>
6. Санузел персонала	- 2,71 м <sup>2</sup>
7. Кладовая уборочного инвентаря	- 2,37 м <sup>2</sup>
8. Помещение для установки холодильников	- 5,0 м <sup>2</sup>
9. Коридор	- 10,36 м <sup>2</sup>
10. Кладовая овощей	- 3,25 м <sup>2</sup>
11. Кладовая круп	- 13,82 м <sup>2</sup>
12. Кладовая сопутствующих товаров	- 13,71 м <sup>2</sup>
13. Кладовая хозтоваров	- 4,16 м <sup>2</sup>
14. Кладовая напитков	- 3,9 м <sup>2</sup>
15. Загрузочная	- 7,56 м <sup>2</sup>
Итого:	398,7 м <sup>2</sup>
Высота помещений	3,6 м

С помощью системы кондиционирования по воздуховодам, проведенным под подвесными потолками, осуществляется вентиляция. Освещение помещений естественное через оконные проемы.

Внутренняя отделка помещений кафетерия:

Стены

Торговый зал – водоэмульсионная окраска. В помещении для приготовления пищи, помещении моечной столовой посуды, коридоре, в санузле (уборной) – керамическая плитка;

Потолки

В торговом зале подвесные потолки из плит «Армстронг». В помещении моечной столовой посуды, помещении для приготовления пищи, в санузле (уборной), коридоре потолки, состоящие из пластиковых панелей;

Полы

В торговом зале, моечной столовой посуды, помещении для приготовления пищи, санузле (уборная), коридоре – керамическая плитка на цементно-песчаном растворе.

Внутренняя отделка помещений магазина следующая:

Стены

Торговый зал, кабинет директора, бухгалтерия, коридор, комната отдыха и приема пищи персонала, помещение для установки холодильников, коридор, кладовая овощей, кладовая круп, кладовая сопутствующих товаров, кладовая хозтоваров, кладовая напитков, загрузочная – водоэмульсионная окраска;

Потолки

В санузле персонала, кладовой уборочного инвентаря из пластиковых панелей. В торговом зале, кабинете директора, бухгалтерии, коридоре, комнате отдыха и приема пищи персонала, помещении для установки холодильников, коридоре, кладовой овощей, кладовой круп, кладовой сопутствующих товаров, кладовой хозтоваров, кладовой напитков и загрузочной – подвесные потолки из плит «Армстронг».

## Полы

В помещениях торгового зала, кабинете директора, бухгалтерии, коридоре, комнате отдыха и приема пищи персонала, санузле персонала, кладовой уборочного инвентаря, помещении для установки холодильников, коридоре, кладовой овощей, кладовой круп, кладовой сопутствующих товаров, кладовой хозтоваров, кладовой напитков, загрузочной - керамическая плитка на цементно-песчаном растворе;

Степень огнестойкости проектируемого здания – III.

В здании предусмотрены эвакуационные выходы:

- из магазина через входные двери (ось 2, между рядами "А" и "Б") и дверь загрузочного отделения, расположенную по оси 14 ряда "Г";
- из кафетерия через входные двери, расположенные по оси 2 и смежные двери между кафетерием и магазином, расположенные между осями 6 и 7 ряда "Б".

С целью повышения предела огнестойкости внутреннего помещения внутренняя принята отделка гипсокартонными плитами.

Двери складских и кладовых помещений запроектированы противопожарными, с наличием которых пределом огнестойкости является 0,6 часа.

Противопожарное водоснабжение здания предусмотрено от существующей системы холодного водоснабжения или от пожарного гидранта. Периметр здания доступен для машин пожаротушения.

Торговый центр укомплектован средствами первичного пожаротушения – углекислотными огнетушителями и оборудован установками пожарной сигнализации.

Электрооборудование выбрано в соответствии с условиями окружающей среды согласно требованиям ПУЭ 85 и электропроводка соответствует классу зон помещений.

Место расположения пожарного водоисточника оборудовано световым указателем. Предусмотрены световые указатели «Выход» на пути эвакуации.

Автоматическая пожарная сигнализация выполняется по отдельному проекту специализированной организацией.

Установленная мощность составляет 44,5 кВт.

Учет электроэнергии выполнен эл. счетчиком САЧ 4 II кл. 3 х 380/220 В, 50-100 А; 50 Гц. Эл. счетчик установлен во ВРУ

#### 1.4 Технологическое оборудование, режимы работы

Магазин полностью оснащен необходимым торгово-технологическим оборудованием. Для рекламы и показа товара, ведения процесса торговли, на установочной площади установлено следующее эксплуатационное торгово-технологическое оборудование:

- горки, прилегающие к стене, 4-х секционные возле одной стены и 8-ми секционные у другой стены;
- холодильная камера POLAIR для рыбы (готовой продукции);
- низкотемпературный в верхних камерах (для замораживания мясной и рыбной продукции) и среднетемпературный в нижних камерах (для молочной и мясной готовой продукции) холодильный шкаф ШХ-08;
- низкотемпературный морозильный ларь «Снеж» для полуфабрикатов и мороженого;
- демонстрационная витрина среднетемпературная для кондитерских мучных изделий;
- угловая среднетемпературная демонстрационная витрина для пресервов, рыбной готовой продукции;
- витрина низкотемпературная «Купец» для замороженной продукции (мясных полуфабрикатов, рыбы), для молочной и мясной продукции (разделенная перегородкой пополам);
- полка навесная для демонстрации кондитерских изделий сахаристых и мучных в промышленной упаковке;

- узел для расчетно – кассовых операций: стол рабочий, электронные весы, контрольно-кассовая машина, защищенная кабина у ККМ с витринной мелкоштучных изделий; уголок покупателя;

- навесная полка для покупателей у информационного уголка.

Торговый инвентарь классифицируется по месту использования (для складских и подсобных помещений, торговых залов), назначению (для вскрытия тары и упаковки, проверки размеров и качества товаров, подготовки к продаже, отпуска, выкладки и рекламы, счетный, вспомогательный, санитарно-гигиенический, противопожарный).

Холодильное оборудование классифицируется по:

- назначению (для хранения товаров, показа и продажи товаров, демонстрации товара),

- температурному режиму, поддерживаемому в охлаждаемой емкости (низкотемпературное, обычное).

Существуют следующие виды оборудования:

- холодильные камеры – имеют сборно-разборную конструкцию, предназначены для складских помещений магазина;

- холодильные шкафы – используются на рабочем месте продавца, имеют холодильные агрегаты:

- холодильные прилавки – используются для хранения, демонстрации и продажи охлажденных гастрономических продуктов в универсамах;

Измерительными устройствами в торговле являются: весы, гири, меры длины и объема. Весы классифицируются по:

- принципу действия (рычажные, электромеханические);

- месту и способу установки (настольные, передвижные, стационарные);

- виду указательного устройства (гирные, шкальные, шкально-гирные, циферблатные, цифровые, электронные);

- виду отсчета показаний взвешивания (визуальный отсчет, с документальной регистрацией),

- способу снятия показаний (с местным и дистанционным способами снятия показаний);

Контрольно-кассовое оборудование – контрольно-кассовые машины, которые классифицируются по:

- количеству суммирующих счетчиков;
- количеству рядов для набора, суммы, вводимой в машину;
- количеству операционных счетчиков;
- наличию съемных клавиш-ключей.

При размещении товарных групп в торговом зале учитывают ряд факторов:

-частоту приобретения отдельных видов товаров и частоту пополнения товарных запасов на торгово-технологическом оборудовании по товарным зонам (зонам размещения отдельных товарных групп);

-комплексность покупок или количество наименований товаров, приобретаемых покупателями одновременно;

-размер грузооборота по товарным зонам;

-напряженность покупательского потока, которая зависит от затрат времени на выбор товаров и количества покупателей, одновременно отбирающих товары;

-форму и планировку торгового зала, архитектурные особенности помещения, размещение расчетных узлов;

-товарные особенности отдельных групп товаров и возможность их товарного соседства, требования гигиены;

-степень готовности товаров к продаже.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Расположение оборудования придает безопасность и удобство его использования, обслуживания и ремонта с учетом:

- низкое влияние на сотрудников опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;

- безопасность перемещения сотрудников, скорейшей их эвакуации в экстренных ситуациях, а также короткий путь к рабочим местам, желательно, не пересекающих транспортные пути;

- коротких путей передвижения предметов труда и производственных отходов с наибольшим исключением встречных грузопотоков;

- безопасное использование средств механизации;

- рабочих зон (рабочих мест), Нужного для свободного и безопасного исполнения трудовых действий при ремонте оборудования с учетом размеров выбранных инструментов и приспособлений;

- помещений для расположения запасов обрабатываемых заготовок, исходного сырья, отходов производства, переносных стеллажей, технологической тары и иных косвенных зон;

- помещений для расположения рабочих столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря.

Главные проектно - технологические требования к магазинам предъявляются следующие пункты:

- Исключить скрещивание покупательских и товарных потоков;

- соблюдать гибкую планировку, позволяющую в случае надобности быстро и без существенных затрат обеспечить внутреннюю перестановку магазина, не изменяя параметров помещения.

Для обеспечения благоприятных для работы условий нужно обеспечивать определенные технологические требования к устройству магазина:

- осуществление свободного движения покупательских потоков;



- выделение зон (помещений) в связи с содержанием технологического процесса, размещением прогрессивных технологий, силой покупательских и грузовых потоков;

- осуществление коротких путей движения и исключение перекрестных потоков.

Планировка магазинов должна соблюдать функциональные удобства и отвечать эстетическим нормам. Для основной функциональной зоны - торгового зала, который осуществляет 60- 80 % всей полезной площади магазина, особыми технологическими требованиями к устройству магазина, со стороны покупателя, подразумевает свободный доступ потребителей к товарам, точкам расчета, входу и выходу.

Магазин должен соответствовать также и важнейшим эргономическим требованиям: обеспечивать условия для хорошей производительности труда, механизации технологических операций, предоставить оптимальные условия труда, поддержание режимов хранения продукции.

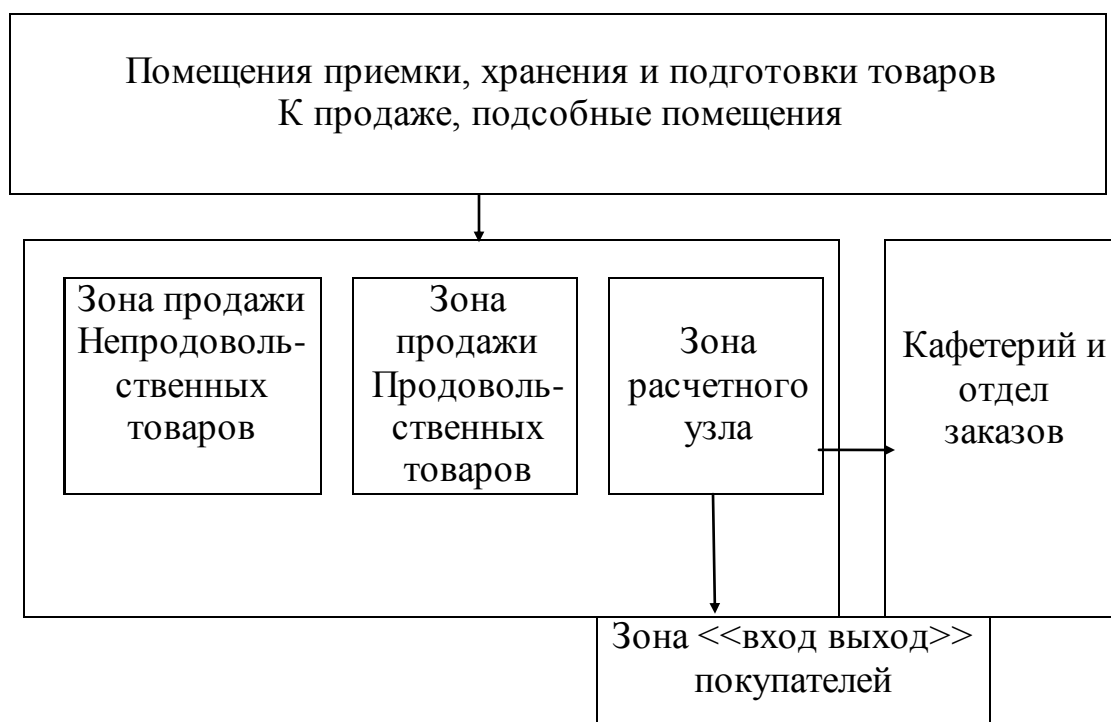


Рисунок 2.1 - Функциональная взаимосвязь помещений магазина

Помещения, находящиеся в магазине, по своему назначению разделяют на торговые и неторговые.

Торговые помещения обязаны строиться с учетом рассмотрения прогрессивных методов реализации товаров; обеспечения их эффективного использования; соблюдение противопожарных требований по эвакуации; решения проектов на высоком художественном уровне.

Прогрессивные способы реализации товаров осуществляет серьезное влияние на проектирование торговых залов магазинов.

Установка оборудования в торговом зале, организация расчета с потребителями, положение входов - выходов, лестничных клеток, открытых лестниц, пандусов и главных эвакуационных проходов должны соответствовать применяемым методам продажи.

## 2.2 Анализ обеспечения пожарной безопасности

Главная роль технологического процесса в магазине состоит в том, что здесь кончается передвижение товара, и начинаются действия коммерческого характера, связанные со сменой форм стоимости. Действием это часть технологического процесса, выполняемая сотрудниками путем обеспечения особых способов и приемов.

Технологические действия магазина подразумевают перевозку товаров, приемку их по наименованию и качеству, хранение, подготовку к продаже, преобразование производственного ассортимента в торговый, реализацию товаров и услуг. Торгово-технологические действия в магазине подразумевает совокупность взаимосвязанных и последовательных действий, подразумевающих поставку товаров до конечных потребителей с полным обеспечением качества при небольших затратах труда и высоком уровне торгового обслуживания.

Рационализация технологического процесса и непрерывное его улучшение являются главной задачей. Оптимизация технологии подразумевает

интеграцию в общий процесс знаний, технических средств, оборудования и способов продажи товаров и услуг из имеющихся ресурсов.

Хорошо поставленный технологический процесс преследует основные цели:

- Поддержание взаимосвязанной и организованной работы всех элементов и структур технологического процесса;
- сохранение качества товаров и доведение их до конечного покупателя с минимальными совокупными затратами;
- высокая культура обслуживания.

Решение этих вопросов соблюдается при соблюдении постоянного подхода к изучению технологии торговли, который подразумевает использование способов экономико-математического моделирования, составление алгоритмов конкретных процессов, выбор наилучших решений и использование передового зарубежного и российского опыта.

В торговой практике устоялись три главных варианта технологического процесса в магазинах в зависимости от уровня подготовленности товаров к реализации.

Первый вариант обеспечивает прием товаров по количеству, качеству и подачу их непосредственно в торговый зал для реализации. Это самая действенная схема. Она осуществляется при доставке товаров, абсолютно подготовленных к продаже в таре-оборудовании.

По второму варианту технологический процесс подразумевает передачу товара из приемки на хранение, а после в зал для продажи. В этом случае необходимы специальные склады для хранения. Надобность применения этого варианта существует в том случае, если необходимо накопление товаров в залах.

Самой непростой и более затратной является третий вариант, при которой товары, поступившие в магазин, следует предварительно подготовить к реализации (фасовки, утюжки, чистки и т. д.)

При каждой технологический процесс можно разбить на три этапа. Первый этап подразумевает действия с товарами до предложения их потребителям в торговом зале. А именно: разгрузка товаров, приемка и подготовка их к реализации, поддержание режима хранения.

Второй этап осуществляет действия, связанные с прямым обслуживанием покупателей. Это очень важный аспект технологического процесса. Здесь должно быть предоставление товаров в действии, помощь в выборе, ответственный выбор товаров, их размещение, расчетные операции. Трудность этого этапа кроется в том, что при выполнении действий работники магазинов не только должны иметь профессиональные навыки осуществления всех действий с товаром, но и в совершенстве изучить психологию покупателя.

Третий этап подразумевает действия по оказанию дополнительных услуг: раскрой тканей, прием предварительных заказов, подгонка швейных изделий, купленных в магазине, по фигуре и т. д.

Все операции технологического процесса взаимосвязаны, выполняются в четком порядке и оказывают значительное влияние на окончательный результат работы магазина.

Наиболее важными принципами осуществления торгово-технологического процесса в магазине являются:

- комплексное определение рациональной схемы технологического процесса для определенного магазина;
- соответствие технологии работы магазина современному научно-техническому уровню развития торговли, достижениям российского и зарубежного опыта;
- создание условий для хранения продукции и их потребительной стоимости;
- уменьшение применения рабочего труда и улучшение использования торгово-технологического оборудования.

Способ реализации является основным фактором, определяющим содержание и последовательность действий технологического процесса. От

него зависят количество и характер действий, схема размещения функциональных помещений и необходимость в площадях и торгово-технологическом оборудовании.

Внедрение действенных способов доставки и реализации товаров предъявляет особые требования как к организации технологического процесса в магазине, так и к его устройству: планировке и компоновке технологических зон, разгрузочных площадок, надежности покрытий пола и другим конструктивным элементам.

Внедрение прогрессивных технологических решений в торговые предприятия осуществляет интенсификацию всего торгового процесса.

Главными направлениями рационализации технологического процесса в магазине служит обширное внедрение прогрессивных методов реализации товаров и обслуживания потребителей, разработка рациональных схем планировки магазинов и их торговых залов, повышение уровня технического оснащения, осуществление бесперебойного обеспечения магазинов наиболее подготовленными к продаже товарами, правильное их размещение и выкладка, совершенствование работы узлов расчета.

Технологический процесс с товарами до предложения их потребителю осуществляет операции по сортировке товарных потоков, начиная с разгрузки товаров в магазинах и заканчивая заключительной подготовкой их к реализации. Эти действия оказывают роковое воздействие на уровень обслуживания потребителей.

Увеличение эффективности технологического процесса магазина будет осуществлять использование тары-оборудования. Важным условием служит поставка продукции, полностью готовой к реализации. В этом случае значительно снизится число технологических операций с товаром в магазине: из технологического процесса магазина будут изъяты самые трудные операции, связанные с вскрытием тары, фасовкой, подготовкой товаров к реализации и т. п., что обеспечит уменьшение затрат на его реализацию.

Контакт между потребителем и персоналом магазина происходит на втором этапе технологического процесса. Поэтому необходимо иметь высококвалифицированный персонал в торговом зале, которые бы обеспечивали увеличению оборота товаров, созданию самых наилучших условий для выбора продукции и осуществления покупок.

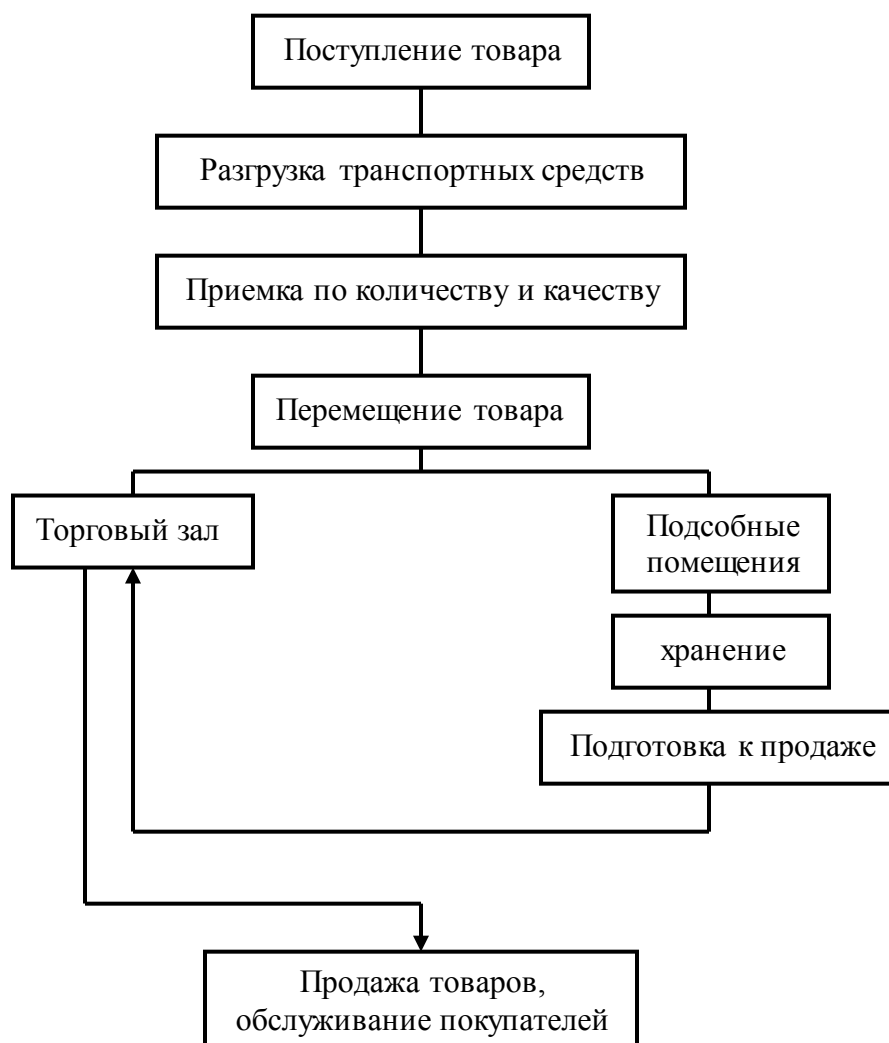


Рисунок 2.2 – Схема технологического процесса

### 2.3. Анализ пожарной безопасности

Пожарная опасность этого объекта находится пожарной опасностью его составных частей (технологического оборудования, установок, помещений).

Возгорание в каждом из помещений объекта обусловлено возгоранием или в помещении, находятся пожароопасные компоненты или в одном из технологических аппаратов, расположенном в этом помещении, или в объеме данного помещения при неисправностях технологического оборудования (в данном случае при разгерметизации тары).

Возгорание в каждом из технологических аппаратов или, в объёме площади обусловлено общим созданием горючей среды в данном элементе объекта и размещение в этой среде источника зажигания.

Возникновение горючей среды в данном помещении определено общим возникновением в нём определенного содержания горючего вещества и окислителя. Самой логичной причиной возникновения горючего вещества служит разгерметизация упаковки с мукой.

Возникновение источника зажигания в данном помещении свидетельствует о появлении в нем теплового источника с энергией и временем соприкосновения с горючей средой, достаточными для её возгорания. Не исключено что причинами появления источника воспламенения в помещении является электрическая искра, которая возникает при коротком замыкании электропроводки, коротком замыкании электрооборудования, при разрядах статического электричества, которые не исключены при наличии неисправностей, отсутствии или неэффективности средств защиты от статического электричества, ионные искры (возникновение которых возможно при повреждении движущихся узлов и деталей), а также причиной других источников зажигания при пренебрежении противопожарного режима.

В рассматриваемом помещении есть возможность возникновения пожара, так как для этого есть все нужные условия. Такие условия возможны и в иных помещениях, кроме вариант взрыва. Поэтому рассмотрим отдельные варианты.

Определение категории помещений и зданий по взрывопожарной и

пожарной опасности производится по Нормам Государственной противопожарной службы МЧС России НПБ 105-03 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».

При определении значения условий взрывопожарной опасности за расчет нужно выбирать самый плохой вариант нештатной ситуации или время обычной работы аппаратов, вследствие которого во взрыве участвует большое содержание веществ или материалов, самых опасных вследствие последствий взрыва. Метод выявления категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности должна излагаться в проектно-сметной и эксплуатационной документации на здания, помещения и наружные установки.

Категории помещений и зданий, определенные в связи с настоящими нормами, следует использовать для определения нормативных требований по соблюдению взрывопожарной и пожарной безопасности данных помещений и зданий вследствие планировки и застройки, этажности, площадей, расположения помещений, своевременных решений, инженерного оборудования.

Свободный объем помещения определяется как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием. Если свободный объем помещения найти нельзя, то его разрешается принимать условно равным 80% геометрического объема помещения.

В ходе экспертизы строительных конструкций здания определены следующие данные, что все строительные сооружения здания несут фактический предел огнестойкости равный или выше, чем нужно по нормам. Информация по противопожарным преградам и наполнению проемов в кладовых помещениях и в вентиляционной камере не имеется.

В ходе экспертизы объемно-планировочных решений определено, что степень огнестойкости противоречит действующим нормам и правилам.

В ходе проведения экспертизы путей эвакуации определено, что пути эвакуации противоречат действующим строительным нормам и правилам. Число выходов на крышу должно быть не менее 1-го на каждые 1000м<sup>2</sup>. Так же



нет сведений по численности наибольшего количества работников, отсутствуют сведения по числу наибольшего количества посетителей. Следовательно для расчётов берем по площади, но не более 1-го на 0,75 м<sup>2</sup>.

Число эвакуационных выходов из магазинов:

-В 105 имеет 1 выход в холл,  $S=609,6\text{м}^2$ .

-В 106 имеет 1 выход в холл,  $S=380\text{м}^2$ .

-В 119 имеет 1 выход в холл,  $S=466\text{м}^2$  не соответствует.

Нет данных по размещению оборудования торговых залах, расстояние по путям эвакуации от дверей самых удаленных помещений до выхода наружу или на лестничную клетку.

В результате экспертизы против дымной защиты выявлено: информация о управлении системой против дымной защиты нет. По нахождению клапанов для дымоудаления данных нет. Лестничные клетки, кроме лестничных клеток типа Л2, зачастую, обязаны иметь световые проемы площадью не менее 1,2 м<sup>2</sup> в внешних стенах на каждом этаже. Отсутствуют данные по наличию люков и окон в отсеках подвального этажа.

Отсутствуют данные по разделению помещений на дымовые зоны и подачи наружного воздуха при пожаре. Требование к системе дым удаления из коридоров и холлов не прописаны в пояснительной записке, а других данных нет. Размещение дым приёмных устройств не указаны.

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования.

Целью внедрения систем противопожарной защиты определяется защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Системы противопожарной защиты должны иметь надежность и устойчивость к воздействию опасных факторов пожара, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Состав и особенности характеристики систем противопожарной защиты объектов обуславливается нормативными документами по пожарной безопасности. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Первичные средства пожаротушения в зданиях, сооружениях и строениях:

1. Здания, сооружения и строения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями, сооружениями и строениями.

2. Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения или строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

Автоматические установки пожаротушения:

1. Здания, сооружения и строения должны быть оснащены автоматическими установками пожаротушения в случаях, когда ликвидация пожара первичными средствами пожаротушения затруднена, а также в случаях, когда обслуживающий персонал находится в защищаемых зданиях, сооружениях и строениях круглосуточное.

2. Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

1) ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;

2) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;

3) ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;

4) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

3. Тип автоматической установки пожаротушения, вид огнетушащего вещества и способ его подачи в очаг пожара определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения, строения и параметров окружающей среды.

Источники противопожарного водоснабжения:

1. Здания, сооружения и строения, а также территории организаций и населенных пунктов должны иметь источники противопожарного водоснабжения для тушения пожаров.

2. В качестве источников противопожарного водоснабжения могут использоваться естественные и искусственные водоемы, а также внутренний и наружный водопроводы (в том числе питьевые, хозяйственно-питьевые, хозяйственные и противопожарные).

3. Необходимость устройства искусственных водоемов, использования естественных водоемов и устройства противопожарного водопровода, а также их параметры определяются настоящим Федеральным законом.

### 3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

Пожарная сигнализация – решение обеспечения безопасности людей и имущества в случае возникновения пожара, чаще всего входящее в общую систему безопасности объекта наряду с охранными системами, системой управления контролем доступа (СКУД), видеонаблюдением и т.д. Простейшие системы пожарной сигнализации ориентированы на выявление пожара на максимально ранней стадии возгорания и передачи сигнала на пульт охраны. Более совершенная автоматическая пожарная сигнализация помимо обнаружения источника возгорания в конкретном помещении/месте помещения, включает оповещение о пожаре, передает сигнал тревоги на пульт пожарной охраны, разблокирует эвакуационные выходы в случае использования системы СКУД, включает системы дымоудаления, управления противопожарными преградами (при их наличии) и приводит в действие установки систем автоматического пожаротушения.

На крупных объектах противопожарная сигнализация изначально интегрируется в систему охраны, небольшие предприятия, офисы, магазины могут иметь полностью автономную систему пожарной сигнализации, проектируемую согласно действующего с мая 2009 года ФЗ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», новых Сводов Правил и ряда национальных стандартов.

Упрощенно конструктивно пожарная сигнализация состоит из:

- системы датчиков (или извещателей), которые могут быть линейными или адресными, ориентированными на конкретный объект;
- контрольной панели, анализирующей текущее состояние извещателей, слаботочных линий связи (шлейфов) и управляющей включением автоматических систем пожаротушения, сигналов тревоги, систем дымоудаления и другой автоматики;

- слаботочных линий связи датчиков и контрольной панели (шлейфов), контрольной панели и других блоков автоматики системы противопожарной сигнализации;

- блока индикации на базе сервера или компьютера, показывающего состояние системы пожарной сигнализации;

- источника бесперебойного питания, питающего систему противопожарной сигнализации автономно или работающего в качестве дублирующего автономного источника питания и включенного в действующую сеть электроснабжения параллельно.

В системах противопожарной сигнализации могут быть использованы извещатели автоматического приведения в действие – тепловые, дымовые датчики, датчики пламени и специальные мультисенсорные извещатели, по сути, комбинированные тепло-дымовые, тепло-дымо-пламенные и т.п. Кроме того практически во всех системах противопожарной сигнализации крупных объектов применяют извещатели ручного способа приведения в действие для обеспечения возможности подачи сигнала тревоги людьми вне зависимости от индикации пожара автоматическими датчиками.

Различают максимальные, дифференциальные, максимально-дифференциальные радиоизотопные и оптические дымовые датчики, ультрафиолетовые, инфракрасные, видимого спектра излучения и комбинированные датчики пламени. Выбор типа датчика, зоны его покрытия (линейный, точечный (адресный)) и места размещения выполняется на этапе проектирования системы противопожарной сигнализации.

Ручное пожаротушение и автоматическое пожаротушение, а также монтаж систем автоматического пожаротушения на объектах различного назначения с мая 2009 года регламентируются требованиями и нормами Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 9.13130.2009, СП 8.13130.

Пожаротушение при помощи установок или устройств различного типа действия зачастую оказывается наиболее действенным способом сохранения

имущества при пожаре до приезда расчетов пожарной охраны. По способу управления пожаротушение может быть ручным, включаемым с пульта управления оператором при поступлении сигнала о возгорании и автоматическим, включаемым программным обеспечением сервера/компьютера с контрольной панели системы пожарной сигнализации. 2009, СП 10.13130.2009, СП 5.13130.2009 и рядом национальных стандартов.

В общем, автоматическое пожаротушение обязательно для: архивов и помещений, предназначенных для обработки и хранения информации, в том числе серверных комнат, складских и торговых помещений, закрытых автостоянок и авторемонтных мастерских, производственных и ряда непромышленных помещений в зависимости от их площади и пожарной опасности обрабатываемых/храняемых материалов.

Сегодня различают водяное пожаротушение, пенное и пенно-водяное пожаротушение, порошковое, аэрозольное, газовое пожаротушение и системы пожаротушения тонкодисперсной водой.

Системы пожаротушения с использованием накапливаемой в резервуарах или магистральной воды условно делят на дренчерные и спринклерные.

Водяные и пенные установки пожаротушения

3.2.1 Установки автоматического водяного и пенного пожаротушения должны выполнять функцию тушения или локализации пожара.

3.2.2 Исполнение установок водяного и пенного пожаротушения должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.046, ГОСТ Р 50680 и ГОСТ Р 50800.

3.2.3 Водяные и пенные АУП подразделяются на спринклерные, дренчерные, спринклерно-дренчерные, роботизированные и АУП с принудительным пуском.

3.2.4 Параметры установок пожаротушения по п. 3.1.3 (интенсивность орошения, расход ОТВ, минимальная площадь орошения при срабатывании спринклерной АУП, продолжительность подачи воды и максимальное расстояние между спринклерными оросителями), кроме АУП

тонкораспыленной водой и роботизированных установок пожаротушения, следует определять в соответствии с таблицами 3.1 – 3.3

Таблица 3.1- Продолжительность подачи воды

Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с·м <sup>2</sup> ), не менее		Расход <sup>1)</sup> , л/с, не менее		Минимальная площадь спринклерной АУП <sup>1)</sup> , м <sup>2</sup> , не менее	Продолжительность подачи воды, мин, не менее	Максимальное расстояние между спринклерными орошителями <sup>1)</sup> , м
	водой	раствором пенообразователя	воды	раствора пенообразователя			
1	0,08	-	10	-	60	30	4
2	0,12	0,08	30	20	120	60	4
3	0,24	0,12	60	30	120	60	4
4.1	0,3	0,15	110	55	180	60	4
4.2	-	0,17	-	65	180	60	3
5	По таблице 2				90	60	3
6	»				90	60	3
7	»				90	(10-25) <sup>2)</sup>	3

<sup>1)</sup> - Для спринклерных АУП, АУП с принудительным пуском, спринклерно-дренчерных АУП.

- Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном пожаротушении следует принимать: 25 мин - для помещений групп 7, 15 мин - для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной опасности; 10 мин - для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности.

Примечания: 1 Группы помещений приведены в приложении Б. 2 Для установок пожаротушения, в которых используется вода с добавкой смачивателя на основе пенообразователя общего назначения, интенсивность орошения и расход принимаются в 1,5 раза меньше, чем для водяных. 3 Для спринклерных установок значения интенсивности орошения и расхода воды или раствора пенообразователя приведены для помещений высотой до 10 м, а также для фонарных помещений при суммарной площади фонарей не более

10% площади. Высоту фонарного помещения при площади фонарей более 10% следует принимать до покрытия фонаря. Указанные параметры установок для помещений высотой от 10 до 20 м следует принимать по таблицам 3.2 – 3.3. 4 Если фактическая защищаемая площадь  $S_f$  меньше минимальной площади  $S$ , орошаемой АУП, указанной в таблице 5.3, то фактический расход может быть уменьшен на коэффициент  $K = S_f / S$ . (п. 4 в редакции изменения № 1, утвержденного приказом МЧС России от 01.06.2011 № 274) 5 Для расчета расхода воды дренчерной АУП необходимо определить количество оросителей, расположенных в пределах площади орошения этой установкой, и произвести расчет согласно приложению В (при интенсивности орошения согласно таблицам 3.1 – 3.3, соответствующей группе помещений по приложению Б). 6 В таблице указаны интенсивности орошения раствором пенообразователя общего назначения. 7 Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном способе пожаротушения следует принимать: 10 мин. – для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности; 15 мин. – для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной и пожарной опасности; 25 мин. – для помещений группы 7. (п. 7 введен изменением № 1, утвержденным приказом МЧС России от 01.06.2011 № 274) 8 Для дренчерных АУП допускается расстановка оросителей с расстояниями между ними более, чем приведенные в таблице 3.1 для спринклерных оросителей, при условии, что при расстановке дренчерных оросителей обеспечиваются нормативные значения интенсивности орошения всей защищаемой площади и принятое решение не противоречит требованиям технической документации на данный вид оросителей. (п. 8 введен изменением № 1, утвержденным приказом МЧС России от 01.06.2011 № 274) 9 Расстояние между оросителями под покрытием с уклоном должно приниматься по горизонтальной плоскости. (п. 9 введен изменением № 1)



Таблица 3.2- Интенсивность орошения защищаемой площади

Высота складирования, м	Группа помещений					
	1		2		3	
	водой	раствором пенообраз-ля	водой	раствором пенообраз-ля	водой	раствором пенообраз-ля
Интенсивность орошения защищаемой площади (согласно таблице.1), л/(с·м <sup>2</sup> ), не менее						
До 1 вкл.	0,08	0,04	0,16	0,08	-	0,1
Св. 1 до 2 вкл.	0,16	0,08	0,32	0,2	-	0,2
Св. 2 до 3 вкл.	0,24	0,12	0,40	0,24	-	0,3
Св. 3 до 4 вкл.	0,32	0,16	0,40	0,32	-	0,4
Св. 4 до 5,5 вкл.	0,4	0,32	0,50	0,40	-	0,4
Расход, л/с, не менее						
До 1 вкл.	15	7,5	30	15	-	18
Св. 1 до 2 вкл.	30	15	60	36	-	36
Св. 2 до 3 вкл.	45	22,5	75	45	-	54
Св. 3 до 4 вкл.	60	30	75	60	-	75
Св. 4 до 5,5 вкл.	75	37,5	90	75	-	75

Примечания:

Группы помещений приведены в приложении Б

В группе 6 тушение резины, РТИ, каучука и смол рекомендуется осуществлять водой со смачивателем или низкократной пеной.

Для складов с высотой складирования до 5,5 м и высотой помещения более 10 м расход и интенсивность орошения водой и раствором пенообразователя по группам 5-7 должны быть увеличены из расчета 10% на каждые 2 м высоты помещения.

В таблице указаны интенсивности орошения раствором пенообразователя общего назначения.

Допускается осуществлять проектирование АУП при высоте складирования более 5,5 м после проведения испытаний, подтверждающих основные

заявленные параметры, при наличии специальных технических условий применительно к каждому конкретному объекту или группе однородных объектов, разработанных организацией, имеющей соответствующие полномочия.

Таблица 3.3- Интенсивности орошения пенообразователя общего назначения.

Высота помещения, м	Группа помещений							
	1	2		3		4.1		4.2
	водой	водой	раствором пенообр-ля	водой	раствором пенообр-ля	водой	раствором пенообр-ля	раствором пенообр-ля
Интенсивность орошения защищаемой площади орошения, л/(с·м <sup>2</sup> ), не менее								
От 10 до 12 вкл.	0,09	0,13	0,09	0,26	0,13	0,33	0,17	0,20
Св. 12 до 14 вкл.	0,1	0,14	0,1	0,29	0,14	0,36	0,18	0,22
Св. 14 до 16 вкл.	0,11	0,16	0,11	0,31	0,16	0,39	0,2	0,25
Св. 16 до 18 вкл.	0,12	0,17	0,12	0,34	0,17	0,42	0,21	0,27
Св. 18 до 20 вкл.	0,13	0,18	0,13	0,36	0,18	0,45	0,23	0,30
Расход ОТВ, Q, л/с, не менее								
От 10 до 12 вкл.	12	35	25	70	35	130	65	95
Св. 12 до 14 вкл.	14	40	30	85	45	155	80	115
Св. 14 до 16 вкл.	17	50	35	95	50	180	90	140
Св. 16 до 18 вкл.	20	57	40	115	60	215	105	165
Св. 18 до 20 вкл.	24	65	50	130	65	240	120	195
Минимальная площадь орошения S, м <sup>2</sup> , не менее								
От 10 до 12 вкл.	66		132	132		198	238	
Св. 12 до 14 вкл.	72		144	144		216	259	
Св. 14 до 16 вкл.	78		156	156		230	276	
Св. 16 до 18 вкл.	84		168	168		252	303	
Св. 18 до 20 вкл.	90		180	180		270	325	

Примечания: Группы помещений приведены. Параметры по расходу и интенсивности орошения приведены для водяных и пенных оросителей общего назначения (по ГОСТ Р 51043). В таблице указаны интенсивности орошения

раствором пенообразователя общего назначения. В случае если фактическая площадь  $S_f$ , защищаемая установками водяного и пенного пожаротушения, меньше минимальной площади орошения  $S$  спринклерной АУП, АУП с принудительным пуском или спринклерно-дренчерной АУП, указанной в таблице 3.1, то фактический расход может быть уменьшен на коэффициент  $K = S_f/S$ . Максимальное давление у диктующего оросителя водяных и пенных АУП не должно превышать 1 МПа, если иное не регламентировано применительно к конкретному защищаемому объекту или группе однородных объектов техническими условиями, разработанными организацией, имеющей соответствующие полномочия.

Примечание – Далее по тексту, если не оговорено иное, под термином «ороситель» подразумевается как разбрызгиватель, так и распылитель по ГОСТ Р 51043. Методика расчета гидравлических сетей спринклерных и дренчерных установок пожаротушения водой и водными растворами, агрегатных АУП тонкораспыленной водой, АУП с принудительным пуском и спринклерно-дренчерных АУП приведена. Для помещений, в которых имеется оборудование с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, при водяном и пенном пожаротушении следует предусматривать автоматическое отключение электроэнергии до момента подачи огнетушащего вещества на очаг пожара. Допускается включение АУП для тушения оборудования с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, при наличии применительно к конкретному защищаемому объекту или группе однородных объектов технических условий, разработанных организацией, имеющей соответствующие полномочия. Пенные АУП должны отвечать требованиям ГОСТ Р 50588. АУП, кроме спринклерных, должны быть оснащены ручным пуском: дистанционным – от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение, и при необходимости – с пожарного поста; местным – от устройств, установленных в узле управления и (или) в насосной станции пожаротушения. Устройства ручного пуска должны быть защищены от случайного приведения их в действие и механического

повреждения и должны находиться вне возможной зоны горения. В пределах одного защищаемого помещения следует устанавливать оросители с равными коэффициентами тепловой инерционности (для спринклерных оросителей) и производительности, одинаковым типом и конструктивным исполнением. Допускается в одном помещении со спринклерными оросителями использовать дренчерные оросители водяных завес с параметрами, отличающимися от параметров спринклерных оросителей, при этом все дренчерные оросители должны иметь тождественный коэффициент производительности, одинаковый тип и конструктивное исполнение. СП 5.13130.2009 14 5.1.12 Оросители следует устанавливать в соответствии с требованиями таблицы 1 и с учетом их технических характеристик (монтажного положения, коэффициента тепловой инерционности, интенсивности орошения, эюр орошения и т.п.), а распылители – с учетом их технических характеристик (монтажного положения, коэффициента тепловой инерционности, интенсивности орошения, эюр орошения и т.п.) и требованиями нормативно-технической документации разработчика или изготовителя распылителей. Расстояние между оросителем и верхней точкой пожарной нагрузки, технологического оборудования или строительных конструкций определяется с учетом диапазона рабочего гидравлического давления и соответствующей ему формы потока распыленных струй. АУП должны быть обеспечены запасом оросителей в количестве не менее 10% от числа смонтированных и не менее 2% от этого же числа для проведения испытаний. Для помещений группы 1 в подвесных горизонтальных потолках могут устанавливаться скрытые, углубленные или потайные оросители. Для идентификации места загорания защищаемый объект может быть условно разделен на отдельные зоны; в качестве идентифицирующего устройства могут использоваться телевизионные камеры и матричные световые датчики с адресным указанием очага пожара, адресные автоматические пожарные извещатели, сигнализаторы потока жидкости или спринклерные оросители с контролем пуска. При использовании сигнализатора потока жидкости перед ним допускается устанавливать запорную арматуру. Запорные

устройства (задвижки, затворы), установленные на вводных трубопроводах к пожарным насосам, на подводящих и питающих трубопроводах, должны обеспечивать визуальный и автоматический контроль состояния своего запорного органа («Закрыто» – «Открыто»). В защищаемых помещениях должны быть предусмотрены меры по удалению ОТВ, пролитого при испытании или срабатывании установки пожаротушения.

### Спринклерные установки

3.2.1 Спринклерные установки водяного и пенного пожаротушения в зависимости от температуры воздуха в помещениях следует проектировать водозаполненными или воздушными.

3.2.2 Спринклерные установки следует проектировать для помещений высотой не более 20 м, за исключением установок, предназначенных для защиты конструктивных элементов покрытий зданий и сооружений; для защиты конструктивных элементов покрытий зданий и сооружений параметры установок для помещений высотой более 20 м следует принимать по 1-й группе помещений.

3.2.3 Для одной секции спринклерной установки следует принимать не более 800 спринклерных оросителей всех типов. При использовании сигнализаторов потока жидкости или оросителей с контролем состояния количество спринклерных оросителей может быть увеличено до 1200.

3.2.4 Время с момента срабатывания спринклерного оросителя, установленного на воздушном трубопроводе, до начала подачи воды из него не должно превышать 180 с.

3.2.5 Если расчетное время срабатывания воздушной АУП больше 180 с, то необходимо использовать акселератор или эксгаустеры.

3.2.6 Максимальное рабочее пневматическое давление в системе питающих и распределительных трубопроводов спринклерной воздушной и спринклерно-дренчерной воздушной АУП должно выбираться из условия обеспечения инерционности установки не более 180 с.

3.2.7 Продолжительность заполнения спринклерной воздушной или спринклерно-дренчерной воздушной секции АУП воздухом до рабочего пневматического давления должна быть не более 1 ч.

3.2.8 Расчет диаметра воздушного компенсатора должен производиться из условия компенсации утечки воздуха из системы трубопроводов спринклерной воздушной или спринклерно-дренчерной воздушной секции АУП с расходом в 2 – 3 раза меньше, чем расход сжатого воздуха при срабатывании диктующего оросителя с соответствующим ему коэффициентом производительности.

3.2.9 В спринклерных воздушных АУП сигнал на отключение компрессора должен подаваться при срабатывании акселератора или снижении пневматического давления в системе трубопроводов ниже минимального рабочего давления на 0,01 МПа.

3.2.10 У сигнализаторов потока жидкости, предназначенных для идентификации адреса загорания, предусматривать задержку выдачи управляющего сигнала не требуется, при этом в СПЖ может быть включена только одна контактная группа. СП 5.13130.2009 15

3.2.11 В зданиях с балочными перекрытиями (покрытиями) класса пожарной опасности К0 и К1 с выступающими частями высотой более 0,3 м, а в остальных случаях – более 0,2 м спринклерные оросители следует размещать между балками, ребрами плит и другими выступающими элементами перекрытия (покрытия) с учетом обеспечения равномерности орошения пола.

3.2.12 Расстояние от центра термочувствительного элемента теплового замка спринклерного оросителя до плоскости перекрытия (покрытия) должно быть в пределах (0,08 до 0,30) м; в исключительных случаях, обусловленных конструкцией покрытий (например, наличием выступов), допускается увеличить это расстояние до 0,40 м.

3.2.13 Расстояние от оси термочувствительного элемента теплового замка настенного спринклерного оросителя до плоскости перекрытия должно быть в пределах 0,07 – 0,15 м.

3.2.14 Проектирование распределительной сети с оросителями для подвесных потолков должно выполняться в соответствии с требованиями технической документации на данный вид оросителей.

3.2.15 При устройстве установок пожаротушения в помещениях, имеющих технологическое оборудование и площадки, горизонтально или наклонно установленные вентиляционные короба с шириной или диаметром свыше 0,75 м, расположенные на высоте не менее 0,7 м от плоскости пола, если они препятствуют орошению защищаемой поверхности, следует дополнительно под эти площадки, оборудование и короба установить спринклерные оросители или распылители.

3.2.16 В зданиях с односкатными и двухскатными покрытиями, имеющими уклон более 1/3, расстояние по горизонтали от спринклерных оросителей или распылителей до стен и от спринклерных оросителей или распылителей до конька покрытия должно быть: - не более 1,5 м – при покрытиях с классом пожарной опасности К0; - не более 0,8 м – в остальных случаях.

3.2.17 Номинальная температура срабатывания спринклерных оросителей или распылителей должна выбираться по ГОСТ Р 51043 в зависимости от температуры окружающей среды в зоне их расположения.

Таблица 3.4 Температура окружающей среды в зоне расположения сплинклеров

Предельно допустимая рабочая температура окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей, °С	Номинальная температура срабатывания, °С
До 38 вкл.	57
От 39 до 50 вкл.	68
От 39 до 52 вкл.	72
От 39 до 52 вкл.	74
От 51 до 58 вкл.	79
От 53 до 70 вкл.	93
От 71 до 77 вкл.	100

#### Продолжение таблицы 3.4

От 78 до 86 вкл.	121
От 71 до 100 вкл.	141
От 101 до 120 вкл.	163
От 101 до 140 вкл.	182
От 141 до 162 вкл.	204
От 141 до 185 вкл.	227
От 186 до 200 вкл.	240
От 201 до 220 вкл.	260
От 221 до 300 вкл.	343

Главным недостатком водяного автоматического пожаротушения служит сложность дискретной подачи огнетушащего средства в результате чего вода может нанести значительный урон имуществу, иногда сравнимый по величине с ущербом от пожара. Кроме того, монтаж систем автоматического пожаротушения водой трудоемкий, материалоемкий, продолжительный и чаще всего выполняется на стадии строительства или реконструкции объекта.

Более прогрессивными из систем водяного пожаротушения сегодня считают системы пожаротушения тонкодисперсной водой (водяной пылью), которая наряду с эффективным тушением очага возгорания обладает способностью дымоосаждения, что облегчает эвакуацию людей с места пожара.

В установках газового пожаротушения в качестве огнетушащего состава используется CO<sub>2</sub>, аргон, азот, фреоны, хладоны и специальные газовые составы, тормозящие процесс горения, но пригодные для дыхания людей при их эвакуации. К недостаткам систем газового пожаротушения относят необходимость хорошей герметизации помещения во избежание утечек огнетушащего газа, к достоинствам – практически полное отсутствие негативного влияния на подвергающееся тушению имущество.

### 3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

На объекте предлагается внедрить спринклерную водозаполненную установку пожаротушения. Установка оборудуется спринклерными



оросителями СВН-12 диаметром условного прохода 12 мм с установкой розеткой вниз. Номинальная температура вскрытия теплового замка 680С.

Узлы управления спринклерной установкой УУ-С100/1,2В-ВФ.04.-02 установлены в насос-ной пожаротушения. В узлах управления используются клапаны контрольно-сигнальные «Класс». Время срабатывания узла управления – 10 секунд. Для исключения ложных сигналов о срабатывании предусмотрена установка перед сигнализатором давления камеры задержки.

В качестве автоматического водопитателя предусмотрен подпитывающий насос (жокей-насос), подключенный к противопожарному водопроводу через промежуточный мембранный бак емкостью 80 л. Насосная установка СНV Booster HydroPack 1 СНV 4-60 обеспечивает давление перед контрольно-сигнальным клапаном 40,0 м. Вспомогательный водопитатель автоматически от-ключается при включении основных пожарных насосов.

Необходимый напор при пожаротушении создают насосы CR-64-4 производства «Grundfos», 2 рабочих и 1 резервный.

В сети спринклерного пожаротушения используются трубы стальные электросварные Ø57x3,5 – 108x3,0 ГОСТ 10704-91, а также трубы стальные водогазопроводные Ø15x2,5 – 32x2,8 ГОСТ 3262-75. Прокладка трубопроводов предусмотрена с уклоном к спускным устройствам. В верхних точках трубопроводов предусмотрен трубопровод с краном для выпуска воздуха из системы.

В помещении насосной станции для подключения установки пожаротушения к передвижной пожарной технике предусмотрены трубопроводы с выведенными наружу патрубками, оборудованными соединительными головками.

Опорожнение системы осуществляется через пожарные краны.

Спринклерная установка - автоматическая установка пожаротушения, состоящая из сети постоянно заполненной жидким огнетушащим составом трубопроводов со специальными насадками, представляющими собой закрытые



Автоматическая установка пожаротушения предназначена для:

- обнаружения, локализации и тушения пожара;
- защиты людей и материальных ценностей от воздействия опасных факторов пожара;
- сигнализации в помещение дежурного персонала о начале работы установки.
- передачи информации на пост охраны с круглосуточным дежурством о работе установки пожаротушения:
  - режим работы насосной;
  - «Пожар», с расшифровкой по секциям;
  - запуске насосов основного и резервного;
  - неисправности электроснабжения;
  - авария городской сети.

Автоматическая установка водяного пожаротушения состоит из 2 секций спринклерного пожаротушения:

– внутри здания принята автоматическая установка спринклерного пожаротушения, за исключением лестничных клеток, помещений с мокрыми процессами. Для спринклерной системы в качестве огнетушащего вещества принята вода. Основные нормативные параметры секции спринклерного пожаротушения в соответствии с НПБ 88-2001.

- интенсивность орошения 0,08 л/схм<sup>2</sup>
- площадь для расчета расхода воды 120 м<sup>2</sup>
- расчетный расход воды равен  $120 \times 0,08 = 9,6$  л/с
- время с момента обнаружения пожара до начала выпуска воды из оросителей не превышает 180 сек. Нормативная продолжительность работы спринклерной установки пожаротушения 30 мин., фактическая – до достижения минимального уровня воды в резервуаре.

Расчетное количество пожаров принято равным одному.

Максимальная температура в помещении +47°С, выбираем оросители с температурой срабатывания 68° С.

Минимальная температура в помещениях паркинга выше +5°C, согласно НПБ 88-2001 выбираем водозаполненную спринклерную систему.

Источником водоснабжения спринклерной установки пожаротушения являются два ввода от городского водопровода,

Напор у основного водопитателя, 60 М вод.ст, максимальный расход 9,6 л/с для спринклерной секции

Требуемый общий расход:  $Q = 9,6 \text{ л/с} = 34,5 \text{ м}^3/\text{час} = 35 \text{ м}^3/\text{час}$

Требуемый напор на входе у узлов управления 60 М вод.ст.

Для обеспечения установки спецпожаротушения объекта водой с расчетным напором после насосных агрегатов  $H = 60 \text{ м.в.ст.}$  (с учётом обеспечиваемых Водоканалом 20м) и производительностью  $Q = 35 \text{ м}^3/\text{час}$  принят насос марки CR 32-4-2 производства фирмы Grundfos со следующими рабочими характеристиками: напор  $H = 45 \text{ м.в.ст.}$ ; производительность  $Q = 35 \text{ м}^3/\text{час}$ ; мощность электродвигателя  $N = 7,5 \text{ кВт}$ ; вес 115 кг;

Принимаем число рабочих насосов для станции спецпожаротушения равное 2, в том числе 1 насос резервный.

Расчет основных параметров.

Подводящие, питающие и распределительные трубопроводы спринклерной системы приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75, в соответствии п.6.7 НПБ 88-2001\*. В местах присоединения трубопроводов к клапанам, задвижкам предусмотрены разъемные соединения.

Для соединения узлов и агрегатов насосной станции использовать трубную разводку. Трубы в пределах здания насосной станции использовать из стали, отдельные звенья труб соединять сваркой с применением фланцев. Диаметры труб в пределах здания насосной станции подобраны по диаметрам входного и выходного патрубков насосов, задвижек и клапанов; для перехода от одного диаметра к другому, устройства поворотов трубопровода использовать переходники и отводы, соединяемые сваркой.

Диаметры трубопроводов определены гидравлическим расчетом, при этом скорость движения воды принята: во всасывающих трубопроводах – не более

2,8 м/с, а в подводящих, питающих и распределительных трубопроводах – не более 10 м/с.

Спринклерные установки подразделяются на водяные (температура воздуха в помещении в течение всего года не ниже 4 °С); воздушные - для отапливаемых помещений, в которых не гарантируется температура 4 °С и выше на протяжении 4 месяцев в году; воздушно-водяные - для не отапливаемых помещений, в которых на протяжении не менее 8 месяцев в году поддерживается температура воздуха 4 °С. В качестве средства пожаротушения в спринклерных установках вместо воды может использоваться раствор пенообразователя. В этом случае в системе спринклерных установок применяют пенные сплинклеры

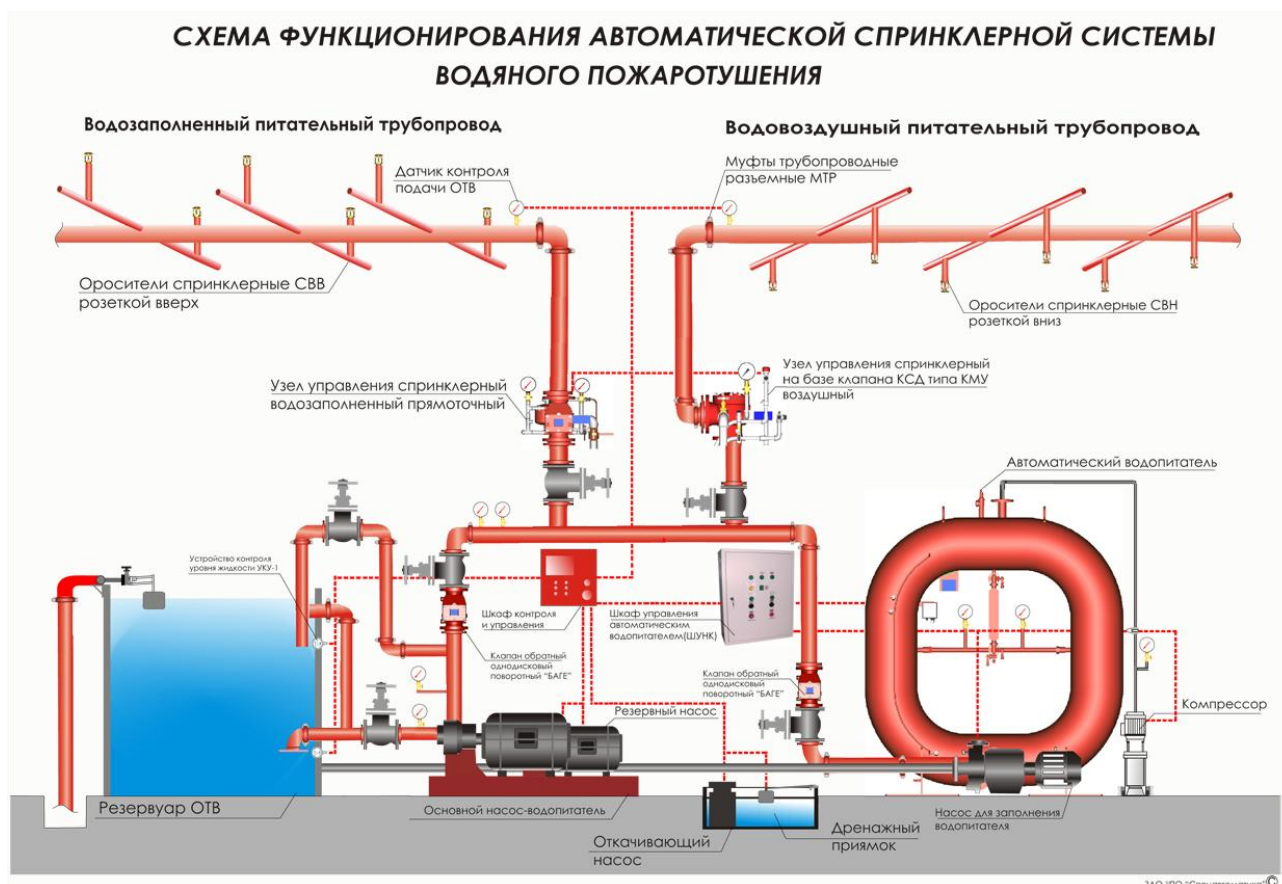


Рисунок 3.2 – Схема функционирования автоматической сплинкерной системы водяного пожаротушения

## 4 Раздел «охрана труда»

### 4.1 Разработка инструкции по охране труда при эксплуатации станции автоматической системы водяного пожаротушения

1. Порядок определения работоспособности установки и внешней сигнализации

#### 1.1 Автоматический режим

Установка пожаротушения работает в автоматическом режиме при этом на щите ЯС, установленном в пожарном посту, должны гореть лампы "Напряжение на вводе № 1", "Напряжение на вводе № 2", а все остальные лампы не горят. В узле управления (насосная) на щите ШУ все лампы не горят, ключи управления режимом работы основного (№ 1) и резервного (№ 2) насосов (на щите ШН) должны стоять в положении "Автоматический"

#### 1.2 Ручной режим

При регламентных работах или по требованию службы эксплуатации есть возможность перевода установки в ручной режим, при этом на щите ЯС в пожарном посту должны гореть лампы "Напряжение на вводе № 1", "Напряжение на вводе № 2", "Отключение автоматики рабочего насоса", "Отключение автоматики запасного насоса", в узле управления (насосной) на щите ШН ключи управления режимом работы основного (№ 1) и резервного (№ 2) насосов должны стоять в положении "Ручной" и горят лампочки "Отключение автоматического пуска рабочего насоса", "Отключение автоматического пуска резервного насоса", на щите ШУ все остальные лампочки не горят.

### 2. Режимы работы технологического оборудования в дежурном режиме

#### 2.1 Узел управления (насосная станция):

- над входной дверью горит лампа "Станция пожаротушения";
- давление над клапаном ВС-100 по манометру МП № 1 - не менее \_\_\_ атм.;
- давление в пневмобаке не ниже \_\_\_ атм. по ЭКМ-2;
- уровень воды в пневмобаке на уровне 1/2 контрольного стекла;
- задвижки №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 - открыты;

- задвижки №№ 9, 10 -закрыты;
- вентили №№ 1, 2 - открыты;
- вентили №№ № 3, 4, 5, 6, 7 - закрыты;
- течи с клапана, задвижек не должно быть;
- задвижки, вентили и ключи управления режимами должны быть опечатаны печатью № 2 "Рубеж".

### 3. Порядок действия дежурного при заступлении на дежурство

#### 3.1 Дежурный обязан:

3.1.1 Сделать обход и выполнить внешний осмотр оборудования и проконтролировать показания приборов - "Пожарный пост"(дежурный персонал), "Узел управления (насосная)", "Защищаемые помещения" (дежурный электрик).

3.1.2 Убедиться в соответствии световой и звуковой сигнализации по п. 1.1 и п. 1.2.

3.1.3 Убедиться в соответствии режимов работы технологического оборудования (дежурный электрик).

3.1.4 Проверить работу световой и звуковой сигнализации (дежурный персонал):

А) нажать кнопку "Опробование световой сигнализации"- загорятся все лампы на щите, кроме резерва.

Б) нажать кнопку "Опробование сигнала пожар" - загорится лампа "Пожар" и сработает ревун.

В) нажать кнопку "Опробование сигнала неисправность" - загорится лампа "Неисправность" и зазвенит звонок.

3.1.5 Сделать записи в "Журнале контроля технического состояния установки пожаротушения" показания манометра № 1 и ЭКМ № 2. (дежурный электрик) Обходы выполнить в 6.00,12.00,18.00,24.00.

## 4.2 Система управления охраной труда

Мероприятия по обеспечению соблюдения работниками требований охраны труда включают:

1. Проведение вводного, первичного, повторного, внепланового и целевого инструктажа по охране труда. Инструктаж проводится по программам или инструкциям по профессиям и видам работ, разрабатываемым в порядке, установленном постановлением "Об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда";

2. Обучение, повышение квалификации и проверка знаний руководителей и работников по вопросам охраны труда. Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда проводятся в соответствии с Инструкцией об обучении, инструктаже и проверке знаний работников организаций торговли и общественного питания по вопросам охраны труда;

3. Воспитание у работников ответственного отношения к собственной безопасности и безопасности окружающих;

4. Создание обстановки непримиримого отношения к нарушениям требований охраны труда;

5. Пропаганда охраны труда в организации.

Обеспечение безопасной эксплуатации производственного оборудования и использования оснастки и инструмента:

- применение производственного оборудования, оснастки и инструмента в соответствии с требованиями охраны труда;

- изъятие из эксплуатации производственного оборудования, оснастки и инструмента, не отвечающих требованиям охраны труда;

- проведение технических осмотров, освидетельствований, испытаний и диагностики производственного оборудования;

- проведение регламентно-профилактического обслуживания и ремонта производственного оборудования, оснастки и инструмента;

- организация надзора за производственными объектами повышенной опасности.



Обеспечение безопасности производственных процессов:

- применение и внедрение безопасных и безвредных технологических процессов;
- модернизация технологических процессов в соответствии с требованиями стандартов, норм и правил по охране труда и другой нормативно-технической документации по безопасности труда;
- замена несовершенных (с точки зрения охраны труда) технологических процессов более безопасными и безвредными;
- автоматизация тяжелых, опасных и ручных работ, а также работ, выполняемых во вредных условиях труда;
- внедрение дистанционного управления и наблюдения за технологическими процессами, рациональное размещение рабочих мест, производственного оборудования;
- включение требований безопасности в технологическую документацию.

Обеспечение пожарной безопасности:

- установление и соблюдение противопожарного режима на предприятии;
- проведение занятий с работниками по пожарно-техническому минимуму;
- проведение инструктажей с работниками о мерах пожарной безопасности;
- обеспечение надзора за состоянием пожарной безопасности;
- организация работы пожарно-технической комиссии;
- организация работы добровольных пожарных дружин и расчетов;
- проведение смотров противопожарного состояния объектов;
- обслуживание, испытание и содержание в исправном состоянии систем и средств пожаротушения, пожарной сигнализации;
- противопожарная пропаганда.

Обеспечение безопасной эксплуатации зданий и сооружений:

1. Производственные здания должны соответствовать требованиям строительных норм и правил СНиП 2.09.02-85 "Производственные здания", утвержденных постановлением Государственного комитета СССР по делам

строительства от 30 декабря 1985 г., других нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда;

2. Зданий и сооружения в процессе эксплуатации должны находиться под систематическим наблюдением работников, ответственных за сохранность этих объектов. Все производственные здания или их части (пролет, этаж, помещение) приказом руководителя организации закрепляются за структурными подразделениями, занимающими соответствующие площади;

3. Для организации систематического наблюдения за производственными зданиями в процессе их эксплуатации приказом по организации назначаются лица, ответственные за правильную эксплуатацию, сохранность и своевременный ремонт закрепленных за подразделением зданий или отдельных помещений, отдельных типов коммуникаций, оборудования, и комиссия по общему техническому осмотру производственных зданий и сооружений;

4. Кроме систематического наблюдения за эксплуатацией зданий и сооружений специально на то уполномоченными лицами все производственные здания и сооружения подвергаются периодическим техническим осмотрам. Осмотры могут быть общими и частными. При общем осмотре обследуется все здание или сооружение в целом, включая все конструкции здания или сооружения, в том числе инженерное оборудование, различные виды отделки и все элементы внешнего благоустройства или всего комплекса зданий и сооружений. При частном осмотре обследованию подвергаются отдельные здания или сооружения комплекса, отдельные конструкции, виды оборудования;

5. Очередные общие технические осмотры производственных зданий и сооружений проводятся два раза в год - весной и осенью;

6. По результатам технических осмотров производственных зданий и сооружений проводится их ремонт;

7. Здания и сооружения, не отвечающие требованиям охраны труда, выводятся из эксплуатации.

Нормализация санитарно-гигиенических условий труда:

- определение в соответствии с установленными санитарно-гигиеническими нормативами параметров, характеризующих условия труда на каждом рабочем месте как оптимальные и допустимые;
- создание и поддержание на рабочих местах благоприятных условий труда;
- установление постоянного контроля за уровнем опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- паспортизация санитарно-технического состояния производственных подразделений;
- аттестация рабочих мест по условиям труда;
- рационализация рабочих мест для достижения на них оптимальных условий труда;
- ликвидация рабочих мест с тяжелыми и вредными условиями труда.

Санитарно-бытовое обслуживание работников:

- оснащение организации, ее структурных подразделений и функциональных служб установленными нормативными актами, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, отвечающими установленным требованиям по их устройству и содержанию;
- модернизация и реконструкция эксплуатируемых санитарно-бытовых помещений и устройств;
- вывод из эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств, не отвечающих действующим нормативным требованиям;
- проведение технических осмотров санитарно-бытовых помещений и устройств;
- выполнение регламентно-профилактических и неотложных работ по поддержанию санитарно-бытовых помещений и устройств в надлежащем санитарно-техническом состоянии.

Защита работающих от воздействия опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса:

- оснащение рабочих мест средствами коллективной защиты;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- бесплатная выдача смывающих и обезвреживающих веществ;
- предоставление оплачиваемых перерывов в работе по условиям труда;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- организация лечебно-профилактического обслуживания работников.

Предоставление работникам компенсаций по условиям труда:

- предоставление дополнительных отпусков и сокращенной продолжительности рабочего времени;
- бесплатная выдача молока или других равноценных пищевых продуктов;
- установление доплат к должностным окладам и тарифным ставкам;
- льготное пенсионное обеспечение определенных категорий работников за особые условия труда;
- предоставление дополнительных компенсаций.

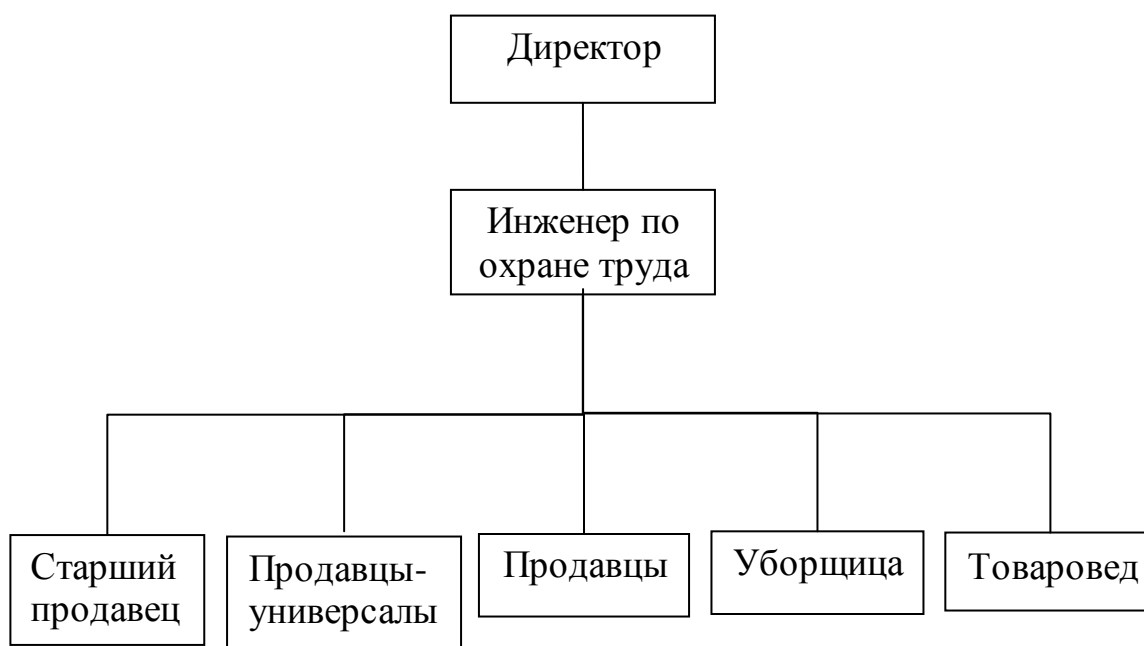


Рисунок 4.1 – Схема системы управления труда в магазине

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

При возгорании в нынешних зданиях, при постройке которых используется в крупных объемах полимерные и синтетические материалы, при возгорании возникают ядовитые продукты горения. По статистическим данным в продуктах горения содержится 50—150 разновидностей химических сочетаний, оказывающих токсическое влияние. Все без исключения оказываются в атмосфере и переносятся одновременно с воздушными массами. Максимальную угрозу представляют собой пожары мусорных свалок, т.к. мусор хранят толстыми многометровыми слоями, его проблематично тушить, а так же вследствие того, что мусор представляет собой смесь многочисленных видов отходов: разнообразные типы пластмасс и полимеров, резина, стекло, металлы, бумага, ветошь, всевозможные органические сочетания и т.д.

Пожары считаются самыми распространенными аварийными ситуациями, при них совершается засорение окружающей среды (ОС).

В условиях пожара огонь, как правило, проходит в диффузионном режиме. Элементы и материалы при этом сгорают не полностью и вместе с частицами сажи попадают в ОС в виде газообразных, жидких продуктов горения.

Природная угроза пожаров напрямую обоснована переменной химического состава, температуры воздуха, воды и почвы, а побочно и других параметров ОС.

В естественной среде более опасны по своему влиянию растительные пожары. При лесных возгораниях прослеживается загрязнение атмосферы вредными и токсичными газами, парами и аэрозолями. В общем на планете 20 % загрязнителей выходят в атмосферу вследствие лесных пожаров. В одном лишь в Северном полушарии выбросы монооксида углерода (СО) составляют около 11-106 т/год, аэрозолей (35-360)106 т/год, аммиака - до 12-106 т/год. Космическая аэрофотосъемка неоднократно фиксировала во время лесных пожаров гиганские облака сажи над территорией Сибири, США. Лесные

пожары принято считать вторым после океана основной выбросов в атмосферу хлорорганических сочетаний, например хлористого метила.

При лесных, торфяных, степных пожарах истребляется растительный слой суши и как итог - снижается продуцирование кислорода.

Большое воздействие на ОС выражают пожары в техносфере: в промышленности, на транспорте и др., потому что горючие материалы крайне разнообразны по своему составу, а пожар может произойти практически на любом объекте. В итоге в продуктах горения возможно присутствие наиболее разнообразных по химическому построению и токсичности соединения. Среди наиболее распространенных - оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды всевозможных классов, спирты, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические компоненты (ПАУ) и др. В числе наиболее опасных - соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен (БаП), диоксины. Многие перечисленные химические элементы причиняют вредное воздействие на живые организмы. Таким образом, диоксины, ПАУ и прочие могут вызывать рак у людей, а оксиды серы - смерть растительности.

Самые тяжелые ситуации, связанные с влиянием на окружающую среду, происходят на пожарах при разливах ЛВЖ и ГЖ на нефтебазах (в резервуарах, и обваловании и за его пределами), транспортных средствах (при морских перевозках), на химических предприятиях, радиационных объектах, складах удобрений, пестицидов, аварийно опасных веществ (АХОВ).

Вместе с едкими и вредными веществами горения засорение окружающей среды возможно связано с огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении.

Известно разбивающее воздействие фреонов на озоновый слой. Многие галогеноуглероды (например, фреон 13В1, 114В2) особенно опасны, так как могут долгое время находиться в атмосфере и лучше многих взаимодействуют с озоновым слоем на больших высотах.

Так, степень риска смерти от температурного условия зависит от типа пожара и вида экосистемы, каковая подвергается тепловому воздействию.

До сегодняшнего момента осложнение экологической ситуации из-за пожаров зафиксировано на местном и региональном уровне. К примеру, подсчитано, что в глобальном масштабе с учетом всех пожаров, случившихся на планете, содержание кислорода и углекислого газа в атмосфере меняется ничтожно мало.

Определено, что даже на сгорание всех известных запасов горючих ископаемых нужно затратить не больше 0,1 части кислорода воздуха. Но в многих районах земли расход кислорода на сгорание разных видов топлива выше его притока в атмосферу вследствие фотосинтеза, несмотря на лесовосстановительные работы. Таким образом, в США расход кислорода в 2 раза больше его восстановления. Высказывается суждение, что в дальнейшем количество кислорода в общем масштабе может уменьшиться до крайне опасного для жизни людей содержания.

Вероятные отрицательные последствия пожаров для ОС во времени и пространстве находятся в зависимости от вида и количества ядовитых веществ, попавших в атмосферу, на землю или в водоем, температуры пожара и сегодняшних факторов (скорости ветра, других погодных условий, рельефа местности и т.д.). Возгорания на промышленных объектах наиболее опасны.

На урбанизированных территориях исключительно опасны большие пожары на складах и промышленных объектах, хотя они случаются значительно реже, чем в жилых домах. В разных отраслях народного производства РФ действует более 8000 взрывопожароопасных производств. Самые часто аварии и пожары происходят на заводах химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности.

Вследствие таких пожаров может происходить загрязнение всех трех природных сред: воздуха, воды и земли. Вследствие естественных процессов засоряющие вещества могут переходить из одной среды в другую, мигрировать во внутренние водоемы, подземные воды и т.д.

Расстояние распространения засорений от пожаров зависит от двух главных условий - высоты факела и силы ветра. наибольшее расстояние, на

которое возможно переместится продукты горения, вычисляется скоростью вертикальной диффузии, максимальной высотой, на которую поднимается аэрозоль, а также скоростью его оседания. Чем больше отношение высоты подъема к скорости оседания аэрозоля, тем дальше он распространяется. Расчетные и экспериментальные данные гласят, что наибольшая концентрация загрязнителей от источников выбросов, включая пожары, доносится по направлению ветра на дистанцию, равную 10-20-кратной высоте источника.

При передвижении и рассеивании продукты горения могут контактировать между собой и компонентами воздуха, что определяет их концентрацию и время нахождения в атмосфере (время жизни). Газообразные продукты горения (хлористый водород, аммиак), переносимые конвективными потоками и ветром, при контакте с парами воды получают жидкие аэрозоли или адсорбируются на частицах сажи и оседают на поверхность суши и растений.

На частицах дыма также происходят химические реакции с образованием новых, иногда более токсичных соединений, чем те, которые непосредственно образуются при горении.



## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Рассчитаем интегральный экономический эффект от автоматической установки тушения пожаров (АУПТ).

Производственное здание предназначено для торговли. Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания по НПБ 105-03 — В1. Здание трехэтажное, административно-бытового назначения. Общая площадь составляет 1512 м<sup>2</sup>. Основные несущие строительные конструкции железобетонные и кирпичные, фермы и балки покрытия — металлические. Здание отвечает требованиям II степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85.

Стены встройки — кирпичные, балки перекрытий — металлические, плиты — железобетонные.

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

- первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре;
- объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и автотранспорта в случае пожара.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети.

Пожароопасные помещения оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.

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

Объект эксплуатируется более 50 лет и строительные конструкции имеют значительный износ.

Объемно-планировочные и конструктивные решения выполнены в

соответствии с принятыми в проекте.

Система автоматического пожаротушения отсутствует.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;

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

2. На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения.

На таблице 6.1 показана смета затрат на установку АУПТ, а под таблицей 6 показаны исходные данные для расчетов.

Таблица 6.1 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	100 000
Стоимость оборудования	900 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 000 000

Таблица 6.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	565	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	14 500	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	20000	250047,64

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	Ж	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F* <sub>пож</sub>	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	B <sub>свг</sub>	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	100000
Норма амортизационных отчислений	%	H <sub>ам</sub>	-	1
Суммарный годовой расход	т	W <sub>ов</sub>	-	20
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Ц <sub>ов</sub>	-	100
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	k <sub>тзсп</sub>	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц <sub>эл</sub>	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T <sub>p</sub>	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

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

$$F'_{пож} = n \left( \frac{B_{св.г}}{l} \right)^2 = 3,14 \left( \frac{0,5 \times 15}{2} \right)^2 = 176,6 \text{ м}^2, \quad (1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (2)$$

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{пож} (1 + k) p_1 = 3,1 \times 10^{-6} \times 1512 \times 14500 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 5\,648,39 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = JF (C_m F'_{пож} + C_k) (1 + k) (1 - p_1) p_2 = 3,1 \times 10^{-6} \times 1512 \times (14500 \times 176,6 + 25000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 33\,066,91 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (3)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) \beta_1 = 3,1 \times 10^{-6} \times 1512 \times 14500 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 5\,648,39 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1 + k) (1 - p_1) \beta_3 = 3,1 \times 10^{-6} \times 1512 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 1\,686,59 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi)1 = 5\,648,39 + 33\,066,91 = 38\,715,30 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 5\,648,39 + 1\,686,59 = 7\,334,98 \text{ руб/год}.$$

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

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 + C_1) \frac{1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (4)$$

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

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

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

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет.

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл} = 1\,000 + 2\,600 + 24,19 = 3\,624,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100 = 100\,000 \times 1\% / 100 = 1\,000 \text{ руб}$$

где  $H_{ам}$  – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ( $C_{о.в}$ ) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ( $W_{о.в}$ ) и оптовой цены ( $\Pi_{о.в}$ ) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{тр.з.с} = 1,3$ ).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с} = 40 \times 1000 \times 1,3 = 52\,000 \text{ руб.}$$

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

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;  $\Pi_{эл}$  – 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 6.3 - денежные потоки

Год осуществления проекта Т	М(П)1- М(П)2	$C_2 - C_1$	$D$	$[M(П1) - M(П2) - (C_2 - C_1)] / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	31 380,32	3 624,19	0,91	25 258,08	10 000	15258,08
2	31 380,32	3 624,19	0,83	23 037,59	-	23 037,59
3	31 380,32	3 624,19	0,75	20 817,10	-	20 817,10
4	31 380,32	3 624,19	0,68	18 874,17	-	18 874,17
5	31 380,32	3 624,19	0,62	17 208,80	-	17 208,80
6	31 380,32	3 624,19	0,56	15 543,43	-	15 543,43
7	31 380,32	3 624,19	0,51	14 155,63	-	14 155,63
8	31 380,32	3 624,19	0,47	13 045,38	-	13 045,38
9	31 380,32	3 624,19	0,42	11 657,57	-	11 657,57
10	31 380,32	3 624,19	0,39	10 824,89	-	10 824,89
11	31 380,32	3 624,19	0,35	9 714,65	-	9 714,65

Продолжение таблицы 6.3

12	31 380,32	3 624,19	0,32	8 881,96	-	8 881,96
13	31 380,32	3 624,19	0,29	8 049,28	-	8 049,28
14	31 380,32	3 624,19	0,26	7 216,59	-	7 216,59
15	31 380,32	3 624,19	0,24	6 661,47	-	6 661,47
16	31 380,32	3 624,19	0,22	6 106,35	-	6 106,35
17	31 380,32	3 624,19	0,20	5 551,23	-	5 551,23
18	31 380,32	3 624,19	0,18	4 996,10	-	4 996,10
19	31 380,32	3 624,19	0,16	4 440,98	-	4 440,98
20	31 380,32	3 624,19	0,15	4 163,42	-	4 163,42

Интегральный экономический эффект составит 226204,67 руб. Установка АУПТ в данной ТЦ целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы являлось обеспечение пожарной безопасности в «ТЦ Универмаг» с внедрением автоматических систем пожаротушения и сигнализации.

В первом разделе описаны характеристики учебных, санитарно-бытовых и административных помещений торгового центра.

В технологическом разделе дан план размещения технологического оборудования торгового центра, технологическая последовательность выполнения работ и обеспечения пожарной безопасности.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, в частности, внедрение автоматизированной системы водяного пожаротушения.

В разделе «Охрана труда» в качестве решения по разработке и внедрению системы управления охраной труда, предложена инструкция по охране труда при эксплуатации системы пожаротушения.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения и проанализированы мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В экономическом разделе определены затраты на внедрение мероприятий по повышению пожарной безопасности торгового центра.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков ; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высш.шк., 1999. – 448 с.
2. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие [Текст] / Е.В. Глебова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. Шк., 2007. – 382 с.
3. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68 с.
4. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 88 с.
5. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. Пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
6. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Введ. 01.01.1976. – Москва: Изд-во стандартов, 01.08.2004. – 4 с.
7. ГОСТ 12.0.005-84 ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.005-2014; Введ. 30.06.1985. – Москва: Изд-во стандартов, 01.09.1999. – 3 с.
8. ГОСТ Р 12.0.006-2002 Общие требования к управлению охраной труда в организации [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.006-2002; Введ. 01.01.2003. – Москва: Изд-во стандартов, 01.11.2003. – 16 с.
9. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 01.01.1977. – Москва: Изд-во стандартов, 01.04.2007. – 7 с.
10. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.1.012-78 ГОСТ 12.1.034-81 ГОСТ

12.1.042-84 ГОСТ 12.1.043-84; Введ. 01.07.1991. – Москва: Изд-во стандартов, 01.02.2006. – 31 с.

11. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.2.003-74; Введ. 01.01.1992. – Москва: Изд-во стандартов, 01.08.2008. – 11 с.

12. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [Текст]. – Введ. 01.07.1982. – Москва: Изд-во стандартов, 01.05.2008. – 4 с.

13. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.3.002-2014; Введ. 30.06.1976. – Москва: Изд-во стандартов, 01.03.2007. – 8 с.

14. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.4.011-87; Введ. 01.07.1990. – Москва: Изд-во стандартов, 01.08.2004. – 8 с.

15. ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.4.012-75; Введ. 01.01.1984. – Москва: Изд-во стандартов, 01.08.2001. – 4 с.

16. ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация [Текст]. – Введ. 01.01.1984. – Москва: Изд-во стандартов, 01.12.2001. – 4 с.

17. ГОСТ 24940-96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности [Текст]. – Взамен ГОСТ 24940-81; Введ. 01.01.1997. – Москва: Изд-во стандартов, 17.01.1997. – 28 с.

18. ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5514-64; Введ. 01.01.1976. – Москва: Изд-во стандартов, 01.01.2006. – 8 с.

19. ГОСТ 12.4.013-85 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.4.003-80 ГОСТ 12.4.013-75; Введ. 01.07.1986. – Москва: Изд-во стандартов, 06.08.1985. – 18 с.

20. ГОСТ 12.4.100 – 80 ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксических веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений [Текст]. – Взамен ГОСТ 15149-69 ГОСТ 12276-75; Введ. 01.01.1982. – Москва: Изд-во стандартов, 01.09.2002. – 15 с.
21. ГОСТ 12.4.137 – 84 Обувь специальная кожанная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли [Текст]. – Взамен ГОСТ 5782-75; Введ. 30.06.1985. – Москва: Изд-во стандартов, 01.09.2002. – 12 с.
22. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда [Текст] / Учеб.пособие. – М. : Высш. шк., 1985. – 319 с.
23. Дытнерский, В.И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст] / Учеб.пособие. – М. : Высш. шк., 1995. – 367 с.
24. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Н.Г Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996. – 267 с.
25. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии – госхимиздат, 1971. – 862 с.
26. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты: Постановление Министерство труда и социального развития Российской Федерации от 18 декабря 1998г. №51, Минюст России 05.02.99 №1700
27. ПШБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»
28. Петров, В. В. Экологическое право России [Текст] / Учебник для вузов. – М. : Издательство БЕК, 1995. – 557 с.
29. СНИП 2.09.02-85 Производственные здания промышленных предприятий [Текст]. – Взамен СНИП 31-03-2001 «Производственные здания»; Введ. 01.01.1987. – Москва: Изд-во стандартов, 01.01.2009. – 13 с.
30. СНИП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений предприятий [Текст]. – Взамен СНИП 2.01.02-85; Введ. 01.01.1998. – Москва:

Изд-во стандартов, 01.10.2008. – 16 с.

31. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды [Текст] / Учебник для вузов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005.- 751 с.

32. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты: Минтруд России 1997-1999 [[http://www.znaytovar.ru/gost/2/postanovlenie\\_66\\_ob\\_utverzhdn.html](http://www.znaytovar.ru/gost/2/postanovlenie_66_ob_utverzhdn.html)]

33. Трудовой кодекс Российской Федерации. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу со 2 октября 2009 года. – М. : ЭКСМО, 2009. - 320 с.

34. Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» 10 января 2002 года № 7ФЗ. [[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)]

35. International fire engineering guidelines. Edition-Australian Building Codes Board (ABCB), Canberra, 2005- 414 с

36. NFPA 551. Guide for the evaluation of fire risk assessments. 2007 edition- National Fire Protection Association (NFPA), Quincy, 2007- 26 с

37. SFPE Engineering guide to performance-based fire protection- Society of Fire Protection Engineers (SFPE), National Fire Protection Association (NFPA), Bethesda, Quincy, 2007. - 207 с

38. CPR 18E. Guidelines for quantitative risk assessment- Committee for the Prevention of Disasters, the Hague, 1999.- 240 с.

39. CPR 12E. Methods for determining and processing probabilities- Committee for the Prevention of Disasters, The Hague, 1997.- 604 с