

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина

« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Неверов Виктор Владимирович

1. Тема Обеспечение пожарной безопасности в ООО «ФАБРИКА ТОРТОВ»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
06.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта

4. Содержание выпускной квалификационной работы

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,

2. Технологический раздел,

3. Научно-исследовательский раздел,

4. Охрана труда,

5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности,

Заключение,

Список использованных источников.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план ООО «ФАБРИКА ТОРТОВ»,

2. Технологическая схема приготовления торта на ООО «ФАБРИКА ТОРТОВ»,

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

Руководитель бакалаврской работы

(Т.В. Семистенова)

(подпись)

Задание принял к исполнению

(В.В. Неверов)

(подпись)

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 Неверова Виктора Владимировича
по теме Обеспечение пожарной безопасности в ООО «ФАБРИКА
ТОРТОВ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.16-19.03.16	19.03.16	Выполнено	
Введение	20.03.16-21.03.16	21.03.16	Выполнено	
Характеристика объекта	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
Технологический раздел	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
Научно-исследовательский раздел	16.04.16-20.04.16	20.04.16	Выполнено	
Охрана труда	21.04.16-31.04.16	31.04.16	Выполнено	

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

Руководитель бакалаврской работы

(подпись) Т.В. Семистенова
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) В.В. Неверов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В своей бакалаврской работе, я рассмотрел вопрос пожарной безопасности кондитерского предприятия ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ".

В разделе характеристика производственного объекта рассмотрены, расположение, производимая продукция и виды предоставляемых услуг компании. Так же описан общий технический процесс кондитерского производства и его особенности, а также различные требования, предъявляемые к ним

В технологическом разделе рассмотрен общий технический процесс кондитерского производства и его особенности, а также различные требования, предъявляемые к нему. Произведен анализ пожарной безопасности на объекте: данные о пожарной нагрузке, пути возможного распространения пожара, места возможных обрушений строительных конструкций, возможные зоны задымления, возможные зоны теплового воздействия.

В научно-исследовательском разделе рассмотрены выбор объекта исследования, анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности, предлагаемое или рекомендуемое изменение.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда на предприятии и при тушении пожара. Подготовил мероприятия для их усовершенствования и улучшения. Разработал методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду данного предприятия.

В экономическом разделе рассчитывается рентабельность от внедрения нового оборудования.

Пояснительная записка бакалаврской работы состоит из 91 стр., графическая часть – из 9 чертежей А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Характеристика объекта.....	10
1.1 Расположение.....	10
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	11
1.3 Оборудование.....	11
2 Технологический раздел.....	12
2.1 Описание технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса.....	12
2.2 Анализ пожарной безопасности на участке.....	25
2.3 Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	29
3 Научно-исследовательский раздел.....	34
3.1 Выбор объекта исследования.....	34
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.....	34
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	34
3.3.1 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений.....	43
3.3.2 Организация проведения спасательных работ.....	41
3.3.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	45
3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	69
4 Охрана труда.....	72
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	76
5.1 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	77
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	81

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	88

ВВЕДЕНИЕ

Кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью в пищевой перерабатывающей отрасли агропромышленного комплекса, призванная обеспечивать потребности населения кондитерскими изделиями.

Современное кондитерское производство характеризуется высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов производства кондитерских изделий, внедрением новых технологий и постоянным расширением ассортимента кондитерских изделий, а также широким внедрением предприятий малой мощности различных форм собственности. Всё это требует от работников отрасли высокой профессиональной подготовки, знания технологии и умения выполнять технологические операции.

Целью бакалаврской работы является поддержание в ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ" высокого уровня пожарной безопасности, а так же приведения ее в образцовое состояние.

Основными задачами бакалаврской работы являются: разработка и осуществление мероприятий, направленных на устранение причин, которые могут вызвать возникновение пожаров; ограничение распространения возможных пожаров и создание условий для успешной эвакуации людей и имущества в случае пожара; обеспечение своевременного обнаружения возникшего пожара, быстрого вызова пожарной охраны и успешного тушения пожара.

1 Характеристика объекта

Кондитерское предприятие ежегодно отмечает день своего рождения 30 мая. Открылась компания в 2005 году, тогда и начала поступать в магазины Самарского региона кондитерская продукция высокого качества и европейского уровня от «Фабрики качества».

1.1 Расположение

Полное название: ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ". Предприятие расположено по адресу: г. Тольятти, ул. Коммунальная, д. 39.

Территория организации граничит:

- с северной стороны - ул. Коммунальная;
- с восточной стороны - Фабричный проезд;
- с юго-западной стороны - АЗС «Лукойл»;
- с западной стороны - ул. Борковская.

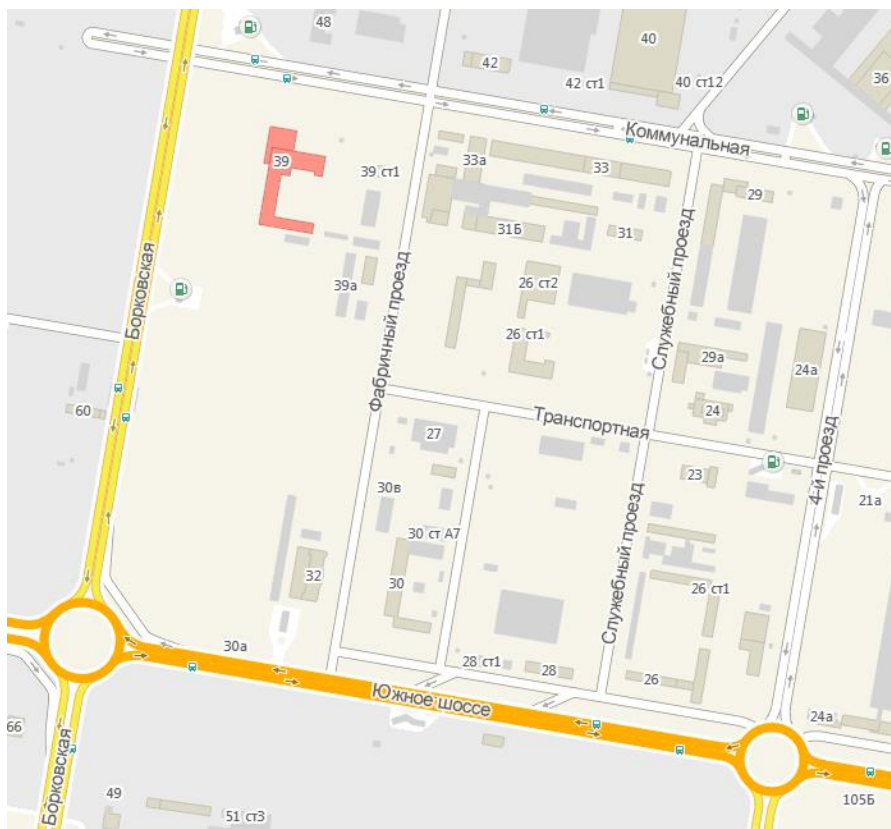


Рисунок 1 - Расположение ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ"

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной вид деятельности:

- Производство мучных, сахарных, шоколадных кондитерских изделий недлительного хранения;
- Производство кондитерских изделий длительного хранения;
- Производство прочих пищевых продуктов;
- Оптовая торговля кондитерскими изделиями;
- Оптовая торговля прочими пищевыми продуктами;
- Розничная торговля кондитерскими изделиями;
- Розничная торговля прочими пищевыми продуктами.

Основной ассортимент тортов представлен оригинальными разработками технологов предприятия совместно с ведущими специалистами Европы и России. В приготовлении этих тортов используются только высококачественные ингредиенты, как Европейского, так и отечественного производства.

Уникальная особенность ООО “ФАБРИКА ТОРТОВ” заключается в том, что компания занимается изготовлением тортов на заказ.

1.3 Оборудование

Основное оборудование используемое в ООО “ФАБРИКА ТОРТОВ”:

- Двойная ротационная печь, модель 724;
- Revent Rotosole;
- Климатические установки ЕВ/ЕВК;
- Вакуумный охладитель Revent;
- Холодильное оборудование;
- Миксеры;
- Весы.

2 Технологический раздел

2.1 Описание технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса

Для производства тортов широко используются аппараты для формования и выпечки коржей и основ для тортов. Это небольшие компактные, весьма удобные в эксплуатации аппараты для изготовления форм разного диаметра из любого теста.

Также используется ультразвуковой аппарат для порционной резки кондитерских изделий. В этом случае можно варьировать диаметр изделий в пределах 100-250 мм при максимальной высоте в 120 мм. Такое устройство может нарезать 4-24 порции. При этом программы с легкостью меняются.

Как правило, производительность резательных машин высокая - до 240 нарезанных изделий за час.

В составе устройства есть передвижной шкаф из нержавеющей стали, стол для резки с сервоприводом, ультразвуковой нож, пневматическое устройство для контроля процесса резки, электронная панель управления и пр.

Немаловажное место в производстве тортов занимает машина для декорирования изделий. Они применяются для разбрызгивания яиц, масла, помадки, сахарных сиропов, шоколадной глазури, нанесения на кондитерские изделия желирующих смесей. С их помощью можно создавать эффект снега, гранул, точки, вельвета, апельсиновой корки, и пр.

Машины отличаются высокой точностью дозирования и используются также для наполнения тортов начинкой.

Для взбивания кремов также используется конкретное оборудование. Для этого предназначены машины для взбивания холодным воздухом.

Оптимальным вариантом является длинная конвейерная лента с несколькими мультидепозиторами и распылительными машинами, которая

позволяет создать полностью автоматизированное производство разных по форме, составу и внешнему виду тортов.

Технология производства тортов:

Производство тортов состоит из трех основных этапов:

- приготовление основы - выпеченного полуфабриката;
- приготовление вспомогательных элементов - отделочных полуфабрикатов;
- отделки внешней поверхности.

Однако на этих трех этапах процесс также не заканчивается, ведь потребуется еще все отдельные элементы соединить вместе, то есть осуществить сборку торта и его отделку. В целом, каждый этап можно разбить еще на множество подэтапов.

Крупные кондитерские заводы используют полностью автоматизированные технологические линии для массового производства тортов. Для этого предназначены поточные линии. В среднестатистическом кондитерском цехе можно использовать ручной труд для выработки тортов.

Однако процесс ручного производства тортов требует наличия больших производственных площадей и высококвалифицированных сотрудников.

На стадии выпечки полуфабрикатов изготавливается основа будущего торта. Этот процесс может быть видоизменен в части технологии и очередности действий в зависимости от вида полуфабриката, набора исходного сырья и конечного продукта.

Однако есть основные стадии: замес теста, выкладывание или отливание его в формы, выпекание. В конце, полуфабрикат подвергается остыванию или выстаиванию.

Чтобы улучшить вкус и аромат будущего торта, на этой стадии могут применять разные отделочные полуфабрикаты, такие как джем, крем, глазурь, ликер, сироп, помадка, цукаты, желе, орехи, фруктово-ягодная начинка и пр. Этот подэтап называется пропитка и примочка. Тип и состав

примочек выбирают в зависимости от основных ингредиентов и вкусовых предпочтений потребителей.

Кстати такие примочки приготавливаются на отдельной технологической линии.

На этапе оформления торта отделочным полуфабрикатом чаще всего выступает крем. Им отделывают боковые стороны и поверхность торта. Крема могут быть масляные, белковые, сливочные, заварные и пр.

Кондитерские кремы отличаются прекрасными вкусовыми качествами, пластичностью, податливостью в декоративном украшении, но и высокой калорийностью. Однако кремы относятся к скоропортящимся продуктам. При их изготовлении крайне важно тщательно соблюдать температурный и санитарный режимы.

На стадии сборки тортов осуществляется и сама отделка. Всего в этот процесс включено три подстадии. Изначально подготавливаются выпеченные полуфабрикаты, затем прослаиваются коржи отделочными полуфабрикатами и склеиваются пласты, и только в конце происходит художественное оформление боковых сторон и верхней поверхности торта.

В процессе подготовка выпеченных коржей происходит их очистка от деформированных и подгорелых участков, выравнивание краев и придание правильной формы. Часто коржи горизонтально разрезают на несколько пластов. Далее идет известная подстадия пропитки.

Отдельного внимания заслуживает этап декоративного оформления тортов, так как эта процедура является самой сложной в технологическом исполнении. Процесс требует определенных навыков и художественного вкуса. Для декорирования тортов нанимаются опытные мастера - кондитеры.

Крем, желе, взбитые сливки, сбивные полуфабрикаты, белая и черная глазурь, посыпки, измельченные орехи, всевозможные свежие и консервированные фрукты - все это идеально подходит для отделки тортов.

Также часто используются разные объемные и плоские фигуры из

шоколада, карамельной или марципановой смеси, выполненные в виде цветов, листочков, паутинки, и т.п.

Первый этап наружного оформления тортов заключается в обмазке, обсыпке и декорации боковых сторон конкретным отделочным полуфабрикатом. И только в конце производятся художественное оформление поверхности торта:

- наносится крем или желейные смеси;
- создаются объемные бордюры;
- отсаживаются розочки, купола, шишечки;
- укладываются фрукты или объемные фигуры.

Последняя стадия процесса производства тортом - это упаковка продукта в художественно оформленные картонные коробки для дальнейшей реализации.

Мучные кондитерские изделия - это изделия из муки, преимущественно с высоким содержанием сахара, жира и яиц, представленные стандартными группами: печенье, галеты, крекер, пряничные изделия, вафли, торты и пирожные, кексы, рулеты, мучные восточные сладости, ромовая баба.

Общими признаками мучных кондитерских изделий (МКИ) является ключевой сырьевой компонент - мука и наличие в технологическом процессе стадий приготовления теста и выпечки. Основным полуфабрикатом является тесто.

Основными стадиями производства МКИ являются:

- подготовка сырья к производству;
- приготовление теста;
- приготовление других полуфабрикатов (например, начинки, если это предусмотрено рецептурой);
- формование;
- выпечка;
- охлаждение;

- обработка поверхности (например, глазирование, если это предусмотрено рецептурой);
- фасовка (если это предусмотрено рецептурой);
- упаковка;
- хранение.

Все группы МКИ считаются товарной продукцией в «чистом» виде, т.е. без учета массы фасовочных или заверточных материалов.

Выработка печенья, крекера, галет, пряничных изделий осуществляется преимущественно на отечественных поточно-механизированных линиях (ШЛ-1П, А2-ШЗЛ, А1-ЛП); вафель, рулетов, кексов - на зарубежных поточных линиях (Германия, Италия, Франция и др.). Выработка тортов и пирожных, мучных восточных сладостей осуществляется полумеханизированным способом.

МКИ характеризуются высокой калорийностью, обусловленной низкой влажностью и высоким содержанием сахара и жира. Многообразие групп

МКИ связано с существенными отличительными признаками, обусловленными потребительскими свойствами и особенностями технологии, позволяющими осуществлять их идентификацию.

Потребительские свойства отдельных групп и видов МКИ, включая отличительные, во многом обусловлены свойствами основного полуфабриката - теста. Кондитерское тесто характеризуется разнообразием видов и связанных с этим свойств. Вид кондитерского теста определяется группой и видом МКИ (сахарное, затяжное, песочное, бисквитное, пряничное заварное, пряничное сырцовое, сдобное и др.).

Кондитерское тесто в той или иной мере является связанной массой и представляет коллоидную гетерогенную систему, образующуюся в результате сложных физико-химических процессов: дезагрегирования исходного сырья, гомогенизации системы, образования коллоидов при набухании. Каждый вид теста характеризуется специфическими, прежде всего структурно-механическими свойствами, отражающими его

консистенцию (вязкость, пластичность, упругость, эластичность, липкость).

Эти свойства у кондитерского теста проявляются в совокупности, поэтому принято говорить об упруго-вязко-пластичных свойствах, выделяя преобладающие и другие, значащие в плане формирования свойств готовых изделий.

Основными факторами, влияющими на формирование свойств кондитерского теста, являются:

- вид и соотношение сырьевых компонентов теста, включая воду, т.е. рецептура;
- способ приготовления теста.

Большое разнообразие сырья, идущего на приготовление кондитерского теста, является одной из его особенностей. Основными компонентами, оказывающими главное влияние на консистенцию теста, считают муку, сахаросодержащее сырье (сахар-песок, патока, мед, инвертный сироп и др.), жир и воду. При этом нельзя исключать влияния других видов сырья, в том числе пищевых добавок, особенно целенаправленного действия.

Мука используется разных видов и сортов, но преимущественно пшеничная хлебопекарная высшего и 1-го сорта (специальной кондитерской муки для МКИ в нашей стране в настоящее время не производится). Доля муки в рецептуре МКИ наибольшая, и поэтому она рассматривается как основной структурообразующий сырьевой компонент. Основные компоненты муки (белки и крахмал) играют главную роль в формировании кондитерского теста. Образование теста, в том числе кондитерского, связано с взаимодействием, прежде всего, основных компонентов муки с водой. При этом происходит их набухание и образуется коллоидная система, в которой вода находится в связанном состоянии. Главная роль в формировании структуры кондитерского теста отводится нерастворимым в воде фракциям белков - глиадину и глютенину, ответственных за образование клейковины.

Эти белки при достаточном количестве воды, набухая, образуют нити и

пленки, которые связывают и склеивают между собой увлажненные зерна крахмала, образуя связанную массу. Степень набухания клейковинных белков будет определять свойства кондитерского теста. Количество связанной белками воды зависит от условий набухания: температуры, массовой доли воды, продолжительности и интенсивности механической обработки, присутствия других компонентов, рН и др.

Формирование заданных свойств кондитерского теста, его консистенции осуществляется путем регулирования приведенных факторов. Связанную массу только из муки можно получить лишь при определенном достаточном количестве воды (при влажности теста 28-30 %). Недостаточное количество воды приводит к получению несвязанной массы увлажненной муки. При избыточном количестве воды, добавляемой к муке, образуется несвязанная масса, в которой набухшие коллоиды белка разделены водными оболочками, препятствующими образованию клейковины. Кондитерское тесто является более сложным комплексом, так как в его состав входит разнообразное сырье, вещества которого влияют на свойства теста сами по себе и оказывают влияние на набухание коллоидов муки. Главную роль в этом играют сахаристые сырьевые компоненты и жир, которые ограничивают набухание коллоидов, что, следовательно, будет приводить к повышению доли свободной воды. Это позволяет получать связанную массу при меньшей влажности теста. При большой доле сахаров и жира (20 % и более) тесто образуется уже при влажности 15-16 %. Повышение влажности теста обеспечивает возможность получения теста с уменьшением доли сахара и жира, но свойства при этом будут изменяться.

Влажность кондитерского теста и связанное с этим расчетное количество воды на его приготовление определено свойствами и видом теста.

Пластичное тесто (сахарное, песочное) формируется при большом количестве сахара и жира и минимально возможной влажности от 16 до 18 %.

Упругое тесто (затяжное, галетное, крекерное) формируется при меньшем содержании сахара и жира, при влажности от 24 до 34 %.

Жидкое тесто (вафельное, бисквитное) образуется при высокой влажности - от 60 до 70 %.

Сахара, прежде всего сахароза, находятся в зависимости от влажности теста в растворенном или мелкокристаллическом состоянии и делают его вязким и липким.

Жир распределяется в тесте в виде тонких пленок на поверхности частиц муки, что приводит к ограничению набухания коллоидов и ослаблению связи между ними. Образование клейковины затрудняется, она формируется менее упругой, тесто при этом приобретает более выраженную пластичность. При большой доле жира (от 30 % и более) он распределяется в виде тонких слоев и образования клейковины практически не происходит.

Формирование пластичного кондитерского теста происходит при более низких температурах и минимальных воздействиях при обработке.

Повышение температуры теста и продолжительности замеса способствуют образованию клейковины и формированию упругого теста. Сложный и непостоянный состав муки, отражающийся на ее качестве, осложняет управление процессом формирования кондитерского теста.

Существенное влияние на свойства кондитерского теста оказывает качество сырой клейковины и крупнота помола муки. К муке, используемой для изготовления МКИ, по качеству клейковины предъявляются определенные требования, учитывающие ее структурно-механические свойства, оцениваемые на приборе ИДК. Для формирования пластичных свойств теста необходимо использовать муку со слабой или средней клейковиной. Использование муки с сильной клейковиной приводит к формированию выраженных упругих свойств, что осложняет формование, приводит к искажению формы тестовых заготовок и является причиной дефекта готовых изделий.

Кондитерское тесто получают путем замеса или сбивания в тестомесильных машинах или смесителях периодического или непрерывного действия. При замесе получают тесто с неразрыхленной структурой, характерной для большинства видов кондитерского теста. Разрыхление готовых изделий будет обеспечиваться в этом случае химическими разрыхлителями или действием дрожжей. При получении теста взбиванием образуется пенообразная масса, обуславливающая разрыхленную структуру готового изделия (например, бисквитное тесто).

В зависимости от природы сырьевого компонента, обуславливающего разрыхленную структуру готовых изделий, различают кондитерское тесто, приготовленное на химических разрыхлителях или на дрожжах.

Дрожжи в качестве биологического разрыхлителя используются ограниченно, в основном потому, что высокое содержание сахара и жира делает их действие малоэффективным. С использованием дрожжей вырабатывают галеты, крекер, кексы, ромовую бабу. Кондитерское тесто на дрожжах после замеса подвергается расстойке, при которой идет процесс спиртового брожения дрожжей. Тесто при этом увеличивается в объеме, разрыхляется. Для интенсификации процесса брожения целесообразно осуществлять активацию дрожжей. Дрожжевое кондитерское тесто может готовиться опарным или безопарным способами. Продолжительность брожения опары и расстойки теста определяются видом кондитерского теста.

Химические разрыхлители являются пищевыми добавками и обеспечивают формирование пористой структуры готовых изделий. Разрыхление происходит за счет выделения газообразных веществ при разложении разрыхлителей при нагревании. Таким образом, тесто на химических разрыхлителях не разрыхлено, а лишь содержит вещества, которые обеспечат разрыхление только при выпечке. Использование традиционных химических разрыхлителей - натрия двууглекислого (сода питьевая) и углеаммонийной соли (смесь двууглекислого и углекислого аммония) может оказывать негативное влияние на органолептические

показатели качества готовых изделий. При увеличении дозировки разрыхлителей готовые изделия приобретают посторонний вкус, запах, цвет.

Следствием использования разрыхлителей является и щелочной характер среды, оцениваемый показателем щелочности готовых изделий, которая не должна быть более 2-х град.

Тесто может быть приготовлено однофазным или многофазным способами. Однофазный способ заключается в замесе или сбивании теста с учетом последовательности внесения сырьевых компонентов и осуществляется периодически. При этом способе, как правило, вначале вносятся жидкие компоненты, включая воду, затем сахар, жир и в последнюю очередь - мука. Сахар-песок вносят в виде сахарной пудры. Жир при замесе вносят в расплавленном виде, а при сбивании - и в пластифицированном (размягченном) состоянии. Продолжительность замеса или сбивания теста определяется видом и свойствами кондитерского теста. При замесе осуществляется не только равномерное распределение сырьевых компонентов, но происходит и формирование заданных свойств теста. Продолжительность замеса будет определяться формированием заданных свойств теста и может меняться в зависимости от свойств муки, скорости вращения рабочего органа тестомесильной машины, температуры и пищевых добавок.

При многофазных способах предварительно готовятся полуфабрикаты, вид и свойства которых определены технологиями конкретных групп МКИ. Так, при механизированном поточном способе производства сахарного и затяжного печенья тесто готовится на эмульсии; заварное пряничное тесто - на заварке и т.д.

Тесто контролируют по влажности, температуре, консистенции (органолептически). Контролируемые параметры процесса на стадии: продолжительность и интенсивность замеса, продолжительность расстойки. В сложившейся к настоящему времени структуре вырабатываемого ассортимента большая доля приходится на печенье. Производство основных

видов печенья - сахарного и затяжного - осуществляется на специализированных поточных линиях с приготовлением теста на эмульсии.

Технологический процесс основного этапа производства сахарного и затяжного печенья включает стадии:

- приготовление теста;
- формование;
- выпечку;
- охлаждение.

Сахарное и затяжное тесто с влажностью 13,5-17,0 % и 22-28 % соответственно готовят на эмульсии. Эмульсия представляет полуфабрикат, включающий все рецептурные компоненты и воду, за исключением муки и крахмала. В эмульсию вносятся, если это предусматривается рецептурой, такие полуфабрикаты, как инвертный сироп, ванильная пудра, жженка.

Приготовление эмульсии осуществляется при интенсивном перемешивании в смесителях периодического действия различных конструкций (например, эмульсатор).

На первом этапе получения эмульсии образуется рецептурная смесь без жира с температурой до 30 °С для сахарного теста, до 40 °С - для затяжного.

Достаточное количество свободной влаги и перемешивание обеспечивают хорошее равномерное распределение сырья и, что очень важно, растворение сахара. Это позволяет использовать сахар-песок без измельчения его в сахарную пудру. После добавления расплавленного жира продолжается смешивание до получения однородной консистенции.

Продолжительность приготовления эмульсии зависит от используемого оборудования и составляет от 10-ти до 20-ти мин. Температура готовой эмульсии для сахарного теста до 30 °С, для затяжного - 30-40 °С.

Приготовленная эмульсия перекачивается в обогреваемый бак с мешалкой для хранения эмульсии, откуда подается на замес теста. Перемешивание эмульсии при хранении необходимо для предотвращения ее расслаивания.

Приготовление сахарного теста заключается в замесе, затыжного - в замесе, расстойке и прокатке теста.

Замес сахарного теста осуществляют в тестомесильной машине непрерывного действия (или периодического действия) путем смешивания эмульсии и смеси сыпучих компонентов. Смесь сыпучих компонентов готовится из муки, крахмала и крошки. Крошка представляет измельченные и просеянные санитарно-доброкачественные отходы печенья (лом, деформированное печенье). Температура сахарного теста не должна быть выше 30 °С. Продолжительность замеса составляет от 5-ти мин и более, варьируется и зависит от температуры, интенсивности смешивания, свойств муки. В результате замеса должно сформироваться пластичное, не затынутое тесто.

Замес затыжного теста осуществляют в машинах только периодического действия. Это связано с необходимостью длительного замеса в течение 30-50 мин для формирования однородного, хорошо затынутого теста. Температура затыжного теста для обеспечения заданных свойств варьирует в широких пределах и может меняться от 24 до 38 °С. Расстойка затыжного теста осуществляется с целью ликвидации в тесте внутренних напряжений, возникших в результате механических воздействий при замесе, для повышения пластичности, необходимой для проведения последующих стадий, связанных с приданием формы. Продолжительность расстойки составляет от 30-ти до 120-ти мин и осуществляется либо в специальной расстойной камере, либо в дежах при условиях, предотвращающих заветривание теста. Прокатка предназначена для формирования слоеной тестовой ленты толщиной от 1 до 3 мм. Проводят прокатку непрерывно на ламинаторах или периодически на тестовальцующих машинах.

Формование тестовых заготовок осуществляется путем штампования или ротационным способом. Сахарные тестовые заготовки отличаются сложным рельефом рисунка на внешней поверхности, что обеспечивается хорошей пластичностью теста. Формование сахарных тестовых заготовок

осуществляется на ротационных формующих машинах. Затяжные тестовые заготовки по контуру надрезаются и прокалываются насквозь для предотвращения деформации и вздутия при выпечке. Формование осуществляется формующими штамп-машинами. Вначале осуществляется шлифовка тестовой ленты до заданной толщины, а затем штампование заготовок с образованием возвратных отходов тестовой ленты.

Выпечка тестовых заготовок осуществляется на сетчатом поду туннельных печей в течение от 3-х до 5-ти мин при температуре 180-300 °С до влажности 6-8 %. При выпечке в результате сложных изменений под действием высоких температур вследствие комплексного протекания тепломассообменных, коллоидных и химических процессов печенье приобретает характерную структуру, вкус, запах, поверхность интенсивно окрашивается. Выпечку подразделяют на три периода, отличающихся характером процессов и изменением свойств в заготовках. В первом периоде идет интенсивный прогрев заготовок, вызывающий клейстеризацию крахмала и денатурацию белков, а также разложение химических разрыхлителей с образованием газообразных продуктов (углекислого газа и аммиака). Первый период характеризуется увеличением объема тестовой заготовки. Во втором периоде за счет дальнейшего прогрева температура центральных слоев достигает 100 °С. Это вызывает интенсивное испарение влаги, начиная с поверхностных слоев и в целом по всей заготовке. Пары испарившейся влаги также способствуют увеличению объема заготовки. На обезвоженный пористый каркас из денатурированных белков адсорбируется жир. Под действием высокой температуры все основные компоненты претерпевают химические изменения. Наиболее значительные изменения происходят с сахарами, которые частично карамелизуются, а также вступают в реакцию с азотсодержащими веществами (реакция меланоидинообразования). Следствием этих процессов является интенсивная золотистая окраска и характерный запах. В третьем периоде завершаются процессы, формирующие свойства готового печенья, окончательно

формируется структура, однако по консистенции изделия мягкие, а за счет адгезии достаточно прочно удерживаются на поверхности пода и поэтому могут деформироваться.

После выпечки обязательной стадией является охлаждение, которое осуществляется вначале на выступающей из печи части транспортера до температуры 50-70 °С, а затем на открытых или закрытых транспортерах воздухом с параметрами воздушной среды цеха с принудительной или без принудительной циркуляции до температуры 32-40 °С. Такой режим охлаждения предупреждает деформацию горячего печенья при передаче его с пода печи на охлаждающий транспортер. Охлаждение сопровождается дальнейшим снижением влажности печенья и формированием характерных структурно-механических свойств: твердости, хрупкости и др. После охлаждения печенье квадратной и прямоугольной формы устанавливается на ребро стеккером и рядами направляется по транспортеру на фасование и упаковывание.

2.2 Анализ пожарной безопасности на участке

Административно-бытовой и производственные корпуса: состоит из двух зданий: 8-и этажного здания АБК и 5-и этажного производственного корпуса, соединенных между собой. Здания II степени огнестойкости, с размерами в плане 34,75x54,90м + 54,80x31,10м + 85,35x65,10м + 60,00x13,25м.

Фундамент - ж/бетонный.

Наружные и внутренние капитальные стены - ж/бетонные.

Перегородки - ж/бетонные и ГКЛ.

Перекрытия - ж/бетонные плиты.

Кровля - плоская, рулонная.

Полы - бетонные, в офисных помещениях - линолеум.

Санитарно-электрическое устройство:

- отопление - центральное, стальные трубы.
- водопровод, канализация - стальные трубы.
- электричество - в АБК - скрытая проводка, в производственных помещениях - открытая в лотках.

Данные о пожарной нагрузке:

В офисных помещениях - мебель, элементы деревянной отделки интерьера, офисная техника, бумага, так как сама внутренняя отделка помещений здания выполнены из негорючих материалов.

В складских помещениях - горючие товары и материалы и негорючие в сгораемой упаковке.

В производственных помещениях - электрифицированные производственные станки и оборудование, заготовки и временно складированная готовая продукция из горючих материалов.

Офисные помещения $\approx 20-50$ кг/м²

Складские помещения $\approx 100-200$ кг/м²

Производственные помещения $\approx 80-100$ кг/м²

Наличие взрывопожароопасных веществ и материалов:

Помещения с наличием радиоактивных, химических веществ, веществ вступающих в реакцию с водой и т.п. отсутствуют.

Газовых баллонов, а также прочих сосудов, работающих под давлением, по условиям эксплуатации в здании и на территории объекта нет.

Обоснование возможных мест развития пожара:

Основными причинами пожара могут быть:

- пожары вследствие нарушения правил монтажа электрооборудования;
- пожары, вызванные короткими замыканиями электросетей вследствие перегрузки сетей;
- пожары вследствие умышленных действий по уничтожению чужого имущества (вызванные поджогами);
- пожары вследствие нарушения правил пожарной безопасности.

При пожаре возможно:

- быстрое распространение огня и токсичных продуктов горения вверх внутри и снаружи здания, уровни задымления таковы, что не позволяют людям находиться без средств индивидуальной защиты органов дыхания.

- высокая температура и задымление на путях эвакуации в верхних этажах.

Вариант №1. За один из вариантов принимаем возникновение пожара в производственном помещении, на 1 этаже производственного корпуса, как в одном из производственных помещений, с наличие наибольшей пожарной нагрузки при большой площади помещения. Пожар возможен вследствие нарушения правил пожарной безопасности - неосторожное обращение с огнем. Большая горючая нагрузка обеспечивает быстрое распространение пожара в разных направлениях по различным горючим поверхностям, сопровождается плотным задымлением и высоким температурным режимом.

Вариант №2. Так как, пожар может произойти в любом из помещений, за второй вариант принимаем возникновение пожара в складском помещении. Пожар возможен вследствие неисправности электрооборудования и замыкания электрической сети. Большая горючая нагрузка обеспечивает быстрое распространение пожара в разных направлениях по различным горючим поверхностям.

Пути возможного распространения пожара:

Вариант №1. Пожар в зданиях может распространяться с этажа на этаж через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции. Через 15-20 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх через оконные и дверные проемы и перейти в помещения вышерасположенного этажа. В случае прогорания дверей пожар может распространиться в коридор.

По справочным сведениям и анализу пожаров с характерной пожарной нагрузкой и характеристикой сооружения, линейная скорость распространения горения в среднем составляет 0,8 м./мин.

Распространению пожара может способствовать:

- скопление значительного количества горючих веществ и материалов на производственно-складских площадях;
- наличие путей, создающих возможность распространения пламени и продуктов горения на смежные этажи и в соседние помещения;
- внезапное появление в процессе пожара факторов, ускоряющих его развитие;
- запоздалое обнаружение возникшего пожара и сообщение о нем в пожарную охрану;
- отсутствие или неисправность стационарных и первичных средств тушения пожара;
- неправильные действия персонала при тушении пожара.

При быстром развитии пожара и при не срабатывании АУПТ, пожар может распространяться на всю площадь помещения, а также перейти в смежные помещения.

Вариант №2. При возникновении пожара в складском помещении возможны следующие пути его распространения:

- преимущественно по вертикали и в сторону открытых проемов;
- в смежные помещения склада (через проемы в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции, а также вследствие передачи теплоты по металлическим трубам и конструкциям, производя воспламенение легкогорючих материалов).

Большая горючая нагрузка обеспечивает быстрое распространение пожара в разных направлениях по складываемым материалам.

По справочным сведениям и анализу пожаров с характерной пожарной нагрузкой и характеристикой сооружения, линейная скорость распространения горения в среднем составляет 1,2 м/мин.

Места возможных обрушений строительных конструкций:

Вариант №1. Возможно: обрушение перекрытия над местом пожара (предел огнестойкости ж/б перекрытий REI-45).

Вариант №2. Возможно: обрушение перекрытия над местом пожара (предел огнестойкости металлических перекрытий REI-30); обрушение металлоконструкций, стеллажей, образование завалов из хранящихся товаров и обрушившихся конструкции.

Возможные зоны задымления:

Вариант №1. При пожаре в производственном помещении на 1 этаже, дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую, помимо самого горящего помещения, попадают все помещения корпуса. Уровни задымления таковы, что не позволяют людям находиться без средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Вариант №2. При пожаре в складе, дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую попадает весь объем помещений здания.

Возможные зоны теплового воздействия:

Вариант №1. Зона теплового воздействия, при должном срабатывании систем АУПТ, будет находиться в пределах производственного корпуса, в котором возник пожар, а при их отказе зависеть от зоны распространения нагретых продуктов горения.

Вариант №2. Зона теплового воздействия ограничивается площадью помещения, в котором возник пожар, а при выходе пожара наружу - в местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

2.3 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Автоматической пожарной сигнализацией с блоком оповещения оборудованы все здания, находящиеся на территории (таблица 1).

Сигнал с адресных дымовых и ручных пожарных извещателей выходит на пульт, установленный в помещении КПП.

В случае срабатывания сигнализации, восстанавливается в рабочий режим вручную сотрудниками охраны, прошедшими обучение по работе с АПС. Сотрудники охраны несут круглосуточное дежурство.

Автоматическая пожарная сигнализация с применением автоматических пожарных извещателей дымовых адресных типа ДИП-212-141М - 584 шт., тепловых адресных типа ИП-114-5-А3.-160 шт., ручных адресных типа ИПР-55. - 99 шт., световые указатели «ВЫХОД» - 99 шт., контроллера «С2000-ПИ» и источника резервного питания «РИП-12»

СОУЭ людей о пожаре с применением релейного блока С2000-СП1, блока речевого оповещения «Рокот».

Автоматическая противопожарная спринклерная установка, которая включает следующее:

- станция наработки для гарантии работы установки с расчетными расходами и давлением воды, располагаются на первом этаже производственного здания (помещение здания водоснабжения).
- узлы привода (аварийные клапаны) в комплекте устанавливаются на коллекторе, расположенном на станции наработки (помещение станции водоснабжения). Предусматривается 5 узлов привода, каждый из которых отдельно питает спринклерную установку 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 5-го этажей производственных корпусов.

Таблица 1 - Наличие и характеристика установок пожаротушения

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
Все помещения всех этажей производственных корпусов П1, П2, П3 здания Лит.А	АУСПТ - автоматическая установка спринклерного пожаротушения	Насосная пожаротушения (на 1 этаже корпуса П1 здания Лит.А).	Автоматический режим.

Противопожарное водоснабжение:

Во 2 таблице указано имеющееся наружное водоснабжение объекта, а в 3 таблице внутреннее.

Таблица 2 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до здания (м)	Q Сети л/сек
ПГ-1 напротив торца производственного корпуса П1	150 мм; кольцевой	6	23 до П1, 23 до очистных сооружений, 50 до КПП	52,8
ПГ-2 на площадке между корпусами П1 и АБК	150 мм; кольцевой	6	23 до П1, 23 до АБК	52,8
ПГ-3 за территорией с западной стороны	150 мм; кольцевой	6	8 до АБК, 40 до главного входа в здание Лит.А	52,8
ПГ-4 западнее производственного корпуса П2	150 мм; кольцевой	6	10 до П2	52,8
ПГ-4 западнее производственного корпуса П2	150 мм; кольцевой	6	10 до П2	52,8
ПГ-6 южнее производственного корпуса П3	150 мм; кольцевой	6	10 до П3, 10 до здания Лит.А6	52,8
ПГ-7 северо восточнее корпуса П3	150 мм; кольцевой	6	24 до П3, 24 до здания Лит.А5, 50 до здания Лит.А1	52,8

Наружный водопровод кольцевой диаметром 150 мм запитан от одного магистрального водовода. На сети расположены 7 ПГ, фактический расход которых составляет 52,8 л/с.

На территории имеется ПВ объемом 2х400 м³.

Таблица 3 - Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
АБК				
1 этаж, коридоры	9	1 х 3,0	нет	6 шт - ОП 5
2 этаж	10	1 х 3,0	нет	5 шт - ОП 5
3 этаж	4	1 х 3,0	нет	4 шт - ОП 5
4 этаж	4	1 х 3,0	нет	4 шт - ОП 5
5 этаж	4	1 х 3,0	нет	4 шт - ОП 5
6 этаж	4	1 х 3,0	нет	4 шт - ОП 5
7 этаж	4	1 х 3,0	нет	4 шт - ОП 5
8 этаж	4	1 х 3,0	нет	5 шт - ОП 5
Производственный корпус				
1 этаж, П1	3	1 х	нет	14 шт - ОП 5
1 этаж, П2	9	3,0		
1 этаж, П3	3			
2 этаж, П1	6	1 х	нет	21 шт - ОП 5
2 этаж, П2	6	3,0		
2 этаж, П3	4			
3 этаж, П1	5	1 х	нет	13 шт - ОП 5
3 этаж, П2	7	3,0		
3 этаж, П3	5			
4 этаж, П1	5	1 х	нет	12 шт - ОП 5
4 этаж, П2	6	3,0		
4 этаж, П3	4			
4 этаж, П1	6	1 х	нет	19 шт - ОП 5
4 этаж, П2	5	3,0		
4 этаж, П3	4			

Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции:

Электроснабжение осуществляется по договору с ОАО «ТЭК» в пределах закрепленной мощности 900 кВт в кол-ве 3600 тыс.кВт.ч.

Техническое обслуживание трансформаторной подстанции осуществляется по договору с ОАО «Электросеть».

Подстанция ТП 10/0,4 - 1000 находится на первом этаже главного корпуса, содержит два трансформатора типа ТМЗ 1000/10 мощностью 1000 кВт и запитана от районной подстанции РП-4 ПКЗ ячейки №2, №25 двумя вводами: основной и резервной кабельными линиями ААШВУ - 10, 3х70,600 м.

Отключение напряжения 10 кВ производит оперативный персонал ОАО «Электросеть».

Отключение напряжения 0,4 кВ осуществляет персонал ООО «ДЕЛО'С».

Отопление - центральное, водяное.

Теплоснабжение зданий осуществляется по договору с ОАО «ТЕВИС» в пределах закрепленной мощности 6,755 Гкалл/час, в количестве 15900 Гкалл/33378 м³.

Вентиляция - в помещениях производственного корпуса установлена приточно-вытяжная. Воздуховоды металлические, с выбросом над кровлей.

Вентиляция АБК естественная, через оконные проемы.

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования

Объект исследования: кондитерское предприятие ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ".

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Подробное описание в п. 2.3.

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Предлагаю внедрить на производстве, для обеспечения пожарной безопасности, автоматическую установку пожаротушения, которая 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:

1) Внутри здания принята автоматическая установка спринклерного пожаротушения, за исключением лестничных клеток, помещений с мокрыми процессами.

2) Для спринклерной системы в качестве огнетушащего вещества принята вода.

Принцип работы:

В режиме ожидания (до возникновения пожара) всасывающие, подводящие, питающие и распределительные трубопроводы спринклерной установки заполнены водой и находятся под давлением, создаваемым жockey-насосом. Поддержание давления осуществляется жockeyным насосом по сигналу сигнализатора давления.

При возникновении пожара вскрывается колба спринклерного оросителя, расположенного над очагом пожара, давление в распределительном и питающем трубопроводах падает, вследствие чего открывается запорный клапан узла управления, пропуская воду через вскрывшийся ороситель на очаг пожара. Давление в трубопроводах резко падает. При снижении давления до 0,4 МПа жockey-насос не способен поддерживать требуемое давление и отключается. Включается рабочий пожарный насос.

Если в течение 10 секунд рабочий насос не выходит на расчетный режим (давление 0,65 МПа), то происходит выключение рабочего насоса, а через 4 секунды включается резервный насос.

При открытии узла управления спринклерных секций и подачи воды срабатывают сигнализаторы давления, формируя сигнал о начале работы спринклерной установки в помещении с круглосуточным дежурством и импульс на отключение вентиляции. По сигналу от реле потока уточняется местоположение пожара.

Остановка пожарных насосов предусматривается вручную из помещения насосной станции.

Подробное описание принципа действия узлов и отдельных элементов, входящих в состав установки, приведены в технической документации заводов-изготовителей.

3.3.1 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара:

В рабочее время сотрудники предприятия обязаны:

- Сообщить о случившемся в пожарную охрану по прямому телефону или по телефонам 39-06-06; 112; 01, а также руководителю предприятия.

- Дежурный электрик обязан постоянно находиться в диспетчерской для поддержания связи и координации мер по ликвидации пожара.

- Обесточить электроэнергию в том производственном корпусе предприятия, где имеется очаг возгорания.

- Эвакуировать людей из помещений предприятия.

- При необходимости открыть запасные ворота для обеспечения свободного пропуска оперативного автотранспорта и его персонала.

Указать место возгорания и рациональные пути подъезда к нему.

- До приезда оперативного автотранспорта приступить к ликвидации пожара силами пожарного расчета имеющимися средствами пожаротушения (внутренний противопожарный водопровод, огнетушители ОП-5).

- При необходимости сообщить в дежурные службы города по телефонам:

- полиция 37-43-41; 33-08-98; 02.

- скорая медицинская помощь - 03.

- В случае получения травм в аварийной ситуации вызывается скорая помощь и руководитель службы охраны труда.

В нерабочее время сотрудники предприятия обязаны:

- При срабатывании пожарной сигнализации старший контролер охраны организует немедленное комиссионное вскрытие возможного очага пожара. Одновременно ставится в известность руководитель предприятия, ответственный за пожарную безопасность и представитель вскрываемого объекта.
- При ложном срабатывании пожарной сигнализации объект комиссионно закрывается с составлением акта, не дожидаясь приезда представителя.
- В случае обнаружения очага возгорания старший контролер охраны действует согласно указаниям, предусмотренным выше.

Лица, ответственные за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- Знать пожарную опасность помещений, оборудования, а также хранимых и применяемых в производстве веществ и материалов на обслуживаемом участке.
- Знать действующие Правила и Инструкции пожарной безопасности по общему противопожарному режиму, а также для отдельных пожароопасных производственных операций и работ.
- Следить за состоянием территорий, эвакуационных путей и выходов.
- Знать места расположения средств пожарной сигнализации и прямой телефонной связи с ближайшим подразделением ГПС (телефон, извещатели, кнопки пожарной сигнализации). Уметь пользоваться ими.
- Знать места расположения первичных средств пожаротушения, уметь пользоваться ими для тушения пожара, следить за исправностью первичных средств пожаротушения (пожарные краны, огнетушители и т.д.) и обеспечивать свободные подходы к ним.
- Не допускать без письменного разрешения ответственного лица проведения работ с применением открытого огня, электросварочных работ и других работ без согласования.

- Не допускать загромождения пожарных подъездов к зданиям, к водосточникам, доступов к противопожарному оборудованию, а также проходов в зданиях и лестничных клетках.
- Обо всех нарушениях противопожарных правил и неисправностях противопожарного оборудования немедленно сообщать руководителю предприятия и принять меры к их устранению.
- Перед закрытием помещений, после окончания работы тщательно их осматривать с целью выявления, наведен ли в них надлежащий порядок, обеспечивающий полную пожарную безопасность и сдать работнику охраны.
- Результаты осмотра записать в специальный журнал о результатах осмотра помещений.

При проведении эвакуации людей и тушении пожара необходимо:

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

Назначение и порядок применения первичных средств пожаротушения:

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

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

- Внутренний пожарный кран - это комплект, размещенный в пожарном шкафу, состоящий из запорного клапана, установленного на внутреннем пожарном водопроводе здания или сооружения, оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава и ручного ствола.

При пожаре - для применения пожарного крана необходимо как правило два человека. Первый человек срывает пломбу и открывает пожарный шкаф, второй человек разматывает пожарный рукав со стволом в направлении очага возгорания. Первый отрывает кран и разматывает рукав, второй работает со стволом на тушении пожара.

В 4 таблице указан табель пожарного расчета и его действия при пожаре.

Таблица 4 - Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
1	2	3
-	Первый обнаруживший пожар, старший контролер охраны	Снимает телефонную трубку прямого аппарата или сообщает по телефону 39-06-06; 01; 112 о пожаре в ООО «Дело'С» по адресу ул. Коммунальная, 39 , место возникновения пожара.
1	Дежурный электрик, ведущий инженер энергетик	Электрик обесточивает помещение по устному распоряжению ответственного за электрохозяйства. И проводит мероприятия связанные с эвакуацией людей.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
2	Старший контролер охраны	Приступает к тушению имеющимися первичными средствами.
3	Начальник АХО	Руководит работой расчёта, встречает прибывшие подразделения ПО.

В 5 таблице рассмотрен план действий персонала при возникновении пожара.

Таблица 5 - План действий персонала при возникновении пожара

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный исполнитель
1	2	3
Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01 в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию. Оповестить весь персонал и арендаторов, поставить в известность руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар
Эвакуация людей, порядок эвакуации	Все люди должны выводиться наружу через коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности, ст. контролер охраны
Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно составленным по помещениям спискам в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар и выносятся наиболее ценное имущество. Организовать охрану.	Персонал

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Пункты размещения эвакуированных	В дневное время эвакуированные размещаются на прилегающей территории, в зимнее и ночное время в соседних зданиях. Необходимо проводить сверку по спискам эвакуированных, в случае отсутствия доложить руководителю тушения пожара.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара.	Электрик
Тушение пожара до прибытия пожарных подразделений	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для тушения используются все имеющиеся средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители.	Охранник
Организация встречи пожарного подразделения	По прибытии пожарного подразделения: проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, принятых мерах для его ликвидации пожара.	Директор, Нач-к АХО

3.3.2 Организация проведения спасательных работ

Информация о наличии людей, спасение и эвакуация:

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих, находящихся) в объекте, сведения о местах нахождения и физическом состоянии людей (способность самостоятельно передвигаться и принимать решения).

Режим работы: односменный 08:00 - 16:30.

Численность персонала:

- днём - 50 чел.;

- ночью - 6 чел.

Персонал арендаторов - более 800 человек.

Нахождение людей в зданиях предполагается: на всех этажах, на своих рабочих местах и в административно-бытовых помещениях здания.

Физическое состояние обслуживающего персонала и посетителей предполагает способность адекватно реагировать на возможную экстремальную обстановку и к самостоятельному принятию правильного решения.

Эвакуация людей:

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания, в т.ч. информация о предполагаемом сосредоточении людей в помещениях, порядке проведения спасательных работ и привлекаемой для этих целей техники и оборудования, порядке оказания первой помощи пострадавшим.

Исходя из функциональной пожарной опасности здания, помещений здания и контингента эвакуируемых людей, эвакуация будет представлять собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений.

Эвакуация будет осуществляться по путям эвакуации через эвакуационные выходы, в случае необходимости - вывод людей в сопровождении пожарных, вынос пострадавших на руках и носилках, с использованием автолестниц, спасательных веревок.

Сведения об эвакуационных путях и выходах:

Выходы из производственных корпусов П-1, П-2, П-3 осуществляются:

с 1 этажа - 12 основных выходов, 2 эвакуационных с торца здания;

со 2 этажа - 2 эвакуационных выходов через лестничные клетки с торца здания, 2 основных выхода, 1 выход через АБК;

с 3 этажа - 2 эвакуационных выхода с торца здания, 2 основных выхода, 2 выхода через АБК;

с 4 этажа - 2 эвакуационных выхода с торца здания, 2 основных выхода, 2 выхода через АБК;

с 5 этажа - 2 эвакуационных выхода с торца здания, 2 основных выхода, 2 выхода через АБК.

Выходы из АБК осуществляются:

с 1 этажа - 1 центральный выход через тамбур, 2 эвакуационных, 4 отдельных выхода через магазины;

со 2 этажа - 2 основных выхода через лестничные клетки, 2 выхода из пристроя в АБК, 1 выход через лестничную клетку из пристроя;

с 3 этажа - 2 основных выхода через лестничные клетки, 1 отдельный выход через производственные корпуса;

с 4 этажа - 2 основных выхода через лестничную клетку, 2 выхода через производственные корпуса;

с 5 этажа - 2 основных выхода через лестничную клетку;

с 6 этажа - 2 основных выхода через лестничную клетку, 2 выхода через производственные корпуса;

с 7 этажа - 2 основных выхода через лестничную клетку;

с 8 этажа - 2 основных выхода через лестничную клетку, 2 выхода через производственные корпуса, 2 выхода на кровлю.

Порядок оказания первой помощи пострадавшим при пожаре:

Вынести пострадавшего на свежий воздух, в место, не препятствующее эвакуации, проведению действий по тушению пожара и проведению АСР;

При ожогах 1 степени (без образования пузырей и сохраненной целостности кожных покровов) - приложить на место ожога холод или подставить его под струю холодной воды на 5-10 минут;

При ожогах 2-4 степени с повреждением кожных покровов обработать ожоговую поверхность пенообразующими аэрозолями или накрыть стерильной простыней, поверх стерильной простыни наложить пузыри со льдом или пакеты со снегом или холодной водой;

При отравлении продуктами сгорания удалить с пострадавшего стесняющую одежду, восстановить проходимость дыхательных путей, следя, чтобы не запал язык;

Уложить пострадавшего, приподняв ему ноги, растереть ему тело и грудь, укрыть потеплее и дать вдохнуть пары нашатырного спирта, нанесенного на кусочек ваты, марлевой салфетки или ткани. Если началась рвота, повернуть ему голову в сторону, чтобы не дать задохнуться;

При длительном ожидании Скорой помощи - предложить обильное теплое питье;

Создать условия максимального покоя до прибытия врачей;

При отсутствии у пострадавшего дыхания немедленно начинать проводить искусственную вентиляцию легких, продолжая ее до прибытия Скорой помощи. Чтобы не отравиться самому, вдох в рот или нос делать через смоченную марлевую салфетку (носовой платок), а при пассивном выдохе пострадавшего, отклонять свою голову в сторону, чтобы выдыхаемый газ не попал в легкие.

Не допускается:

- удалять с поврежденной кожи остатки одежды и грязь;
 - обрабатывать место ожога спиртом, йодом, жиром или маслом;
 - накладывать тугие повязки;
 - без назначения врача прибегать к использованию наркотических анальгетиков.
- 3.3.2. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны»:
- рекомендуемые средства и способы тушения пожара;
 - расчёт необходимого количества сил и средств.

3.3.3 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Вариант №1. Тушение пожара в производственном помещении.

Помещение расположено в центре производственного корпуса на 1 этаже и состоит из двух помещений отгороженных ГКЛ перегородкой, с размерами 6,00x9,00 м.

Общая площадь помещения 403 м² (17,15 x 23,50 м), высота 4,6 м.

Внутренняя отделка помещений типографии:

Полы - бетонные.

Стены - ж/бетонные плиты, ГКЛ.

Потолок - ж/бетонные плиты перекрытия.

Двери - деревянные.

Окна - алюминиевые.

Средства и способы тушения пожара:

Наиболее целесообразное средство тушение пожара - вода.

Способ тушения - тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты.

Расчет сил и средств.

Исходные данные:

$$V_{л} = 0,8 \text{ м/мин.}$$

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

$$L = 1 \text{ км.}$$

$$T_{сл1} = 60L/45 \text{ км/ч} = 60 \times 1/45 = 1,5 \text{ (мин.)}$$

$T_{дс}$ в подразделение ФПС - 1 мин. (система АПС сработала в полном объеме).

1 Нахождение времени свободного развития пожара на момент времени прибытия первого пожарного подразделения.

К месту вызова через 1,5 мин. прибывает 1 отделение 69 ПСЧ на АЦ.

Тактические возможности: 1 звено ГДЗС, 1 ствол РС-70 или 1 ствол РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\phi} = 7,4$ л/с или 3,7 л/с соответственно.

$$T_{\text{св}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб1}} + T_{\text{сл1}} + T_{\text{бр1}} = 1 + 1 + 1,5 + 3 = 6,5 \text{ мин.}, \quad (3.1)$$

2 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_1 = 0,5 V_{\text{л}} T_1 = 0,5 \times 0,8 \times 6,5 = 2,6 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_1 = T_{\text{св}}$

3 Определение площади пожара.

При возникновении загорания в центре помещения (именно там расположена печатная машина), пожар будет иметь следующие параметры:

$$S_{\text{п1}} = \pi R_1^2 = 3,14 \times 2,6^2 \approx 21,2 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$S_{\text{т1}} = S_{\text{п1}} = 21,2 \text{ м}^2$, так как R_1 меньше h_{T}

4 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т1}} \times J_{\text{тр}} = 21,2 \times 0,15 \approx 3,18 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

5 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 3,18 / 3,7 \approx 1 \text{ ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ (л/с)},$$

6 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации из помещения.

- 1 ствол РСК-50 на защиту помещения.

$$Q_{ф.заш.} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)}.$$

7 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{об.} = Q_{ф.туш.} + Q_{ф.заш.} = 3,7 + 7,4 = 11,1 \text{ л/с}, \quad (3.6)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{общ.} > Q_{ф}$ по тактическим возможностям, т.к. прибывает всего 1 АЦ (л/с 4 чел.).

8 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего вторым (1 отд. 75 ПСЧ).

К месту вызова через 3 мин. прибывает 1 отделение 75 ПСЧ на АЦ.

Тактические возможности (с учетом первых прибывших подразделений): 2 звена ГДЗС, 2 ствола РС-70 или 2 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{ф} = 14,8$ л/с или 7,4 л/с соответственно.

9 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_2 = R_1 + 0,5 V_{л} T_{П} = 2,6 + 0,5 \times 0,8 (3 - 1,5) = 3,2 \text{ м.}, \quad (3.1)$$

где $T_{П} = T_{сл2} - T_{сл1}$

10 Определение площади пожара.

$$S_{п2} = \pi R_2^2 = 3,14 \times 3,2^2 \approx 32,15 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$S_{т2} = S_{п2} = 32,15 \text{ м}^2$, так как R_2 меньше h_T .

11 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{тр.туш.} = S_{т2} \times J_{тр} = 32,15 \times 0,15 \approx 4,8 \text{ л/с}, \quad (3.7)$$

12 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{ств.} = Q_{тр.туш.} / q_{ств.} = 4,8 / 3,7 \approx 2 \text{ ствола РСК-50 или 1 ствол РС-70}, \quad (3.5)$$

$$Q_{ф.туш.} = 1 \times 7,4 = 7,4 \text{ (л/с)},$$

13 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации из помещения.
- 1 ствол РСК-50 на защиту помещения.

$$Q_{ф.защ.} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)}.$$

14 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{об.} = Q_{ф.туш.} + Q_{ф.защ.} = 7,4 + 7,4 = 14,8 \text{ л/с}, \quad (3.7)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ и 75 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{об.} > Q_{ф}$ по тактическим

возможностям, т.к. прибывает всего 2 АЦ (л/с 8 чел.), а подать необходимо 1 ст. РС-70 и 2 ст. РСК-50.

15 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего третьим (1 отд. 76 ПЧ).

К месту вызова через 6 мин. прибывает 1 отделение 76 ПЧ на АЦ.

Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 3 звена ГДЗС, 3 ствола РС-70 или 3 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\phi} = 22,2$ л/с или 11,1 л/с соответственно.

16 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_3 = R_2 + 0,5 V_{л} T_{П} = 3,2 + 0,5 \times 0,8 (6 - 3) = 4,4 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{П} = T_{сл3} - T_{сл2}$

17 Определение площади пожара.

$$S_{п3} = \pi R_3^2 = 3,14 \times 4,4^2 \approx 60,8 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$S_{т3} = S_{п3} = 60,8 \text{ м}^2$, так как R_3 меньше h_T .

18 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{тр.туш.} = S_{т3} \times J_{тр} = 60,8 \times 0,15 = 9,12 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

19 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{ств.} = Q_{тр.туш.} / q_{ств.} = 9,12 / 7,4 \approx 1 \text{ ствол РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 1 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с,}$$

20 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации из помещения.
- 1 ствол РСК-50 на защиту помещения.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с).}$$

21 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 11,1 + 7,4 = 18,5 \text{ л/с,} \quad (3.7)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ, 75 ПСЧ и 76 ПЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. прибывает всего 3 АЦ (л/с 12 чел.), а подать необходимо 1 ст. РС-70 и 3 ст. РСК-50.

22 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего четвертым (2 отд. 11 ПСЧ).

К месту вызова через 8,5 мин. прибывают 2 отделения 11 ПСЧ на АЦ и АЛ.

Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 4 звена ГДЗС, 4 ствола РС-70 или 4 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 29,6 \text{ л/с}$ или $14,8 \text{ л/с}$ соответственно.

23 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_4 = R_3 + 0,5 V_{л} T_{П} = 4,4 + 0,5 \times 0,8 (8,5 - 6) = 5,4 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{П} = T_{сл4} - T_{сл3}$

24 Определение площади пожара.

$$S_{п4} = \pi R_4^2 = 3,14 \times 5,4^2 \approx 91,5 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$
$$S_{т4} = \pi h_{т} (2 \times R_4 - h_{т}) = 3,14 \times 5 (2 \times 5,4 - 5) \approx 91 \text{ м}^2,$$

25 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{тр.туш.} = S_{т4} \times J_{тр} = 91 \times 0,15 = 13,65 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

26 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{ств.} = Q_{тр.туш.} / q_{ств.} = 13,65 / 7,4 \approx 2 \text{ ствола РС-70}, \quad (3.5)$$
$$Q_{ф.туш.} = 2 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с},$$

27 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации из помещения.
- 1 ствол РСК-50 на защиту помещения.
- 2 ствола РСК-50 на защиту перекрытия 2 этажа здания над местом

пожара.

$$Q_{ф.заш.} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ (л/с)}.$$

28 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{об.} = Q_{ф.туш.} + Q_{ф.защ.} = 14,8 + 14,8 = 29,6 \text{ л/с}, \quad (3.7)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ , 75 ПСЧ, 76 ПЧ и 11 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{об.} > Q_{ф}$ по тактическим возможностям, т.к. подать необходимо 2 ст. РС-70 и 4 ст. РСК-50.

29 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего пятым (3 отд. 86 ПСЧ).

К месту вызова через 15 мин. прибывают 3 отделения 86 ПСЧ на АЦ, АГ и АЛ. Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 5 звеньев ГДЗС + 1 звено ГДЗС для организации дымоудаления, 5 стволов РС-70 или 5 стволов РСК-50 с фактическим расходом $Q_{ф} = 37 \text{ л/с}$ или $18,5 \text{ л/с}$ соответственно.

30 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_5 = R_4 + 0,5 V_{л} T_{П} = 5,4 + 0,5 \times 0,8 (15 - 8,5) = 8 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{П} = T_{сл5} - T_{сл4}$

31 Определение площади пожара.

$$S_{п5} = \pi R_5^2 = 3,14 \times 8^2 \approx 201 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$
$$S_{т5} = \pi h_{т} (2 \times R_5 - h_{т}) = 3,14 \times 5 (2 \times 8 - 5) \approx 172,7 \text{ м}^2,$$

32 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т5}} \times J_{\text{тр}} = 172,7 \times 0,15 \approx 25,9 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

33 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 25,9 / 7,4 \approx 3 \text{ ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 3 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 25,9 \text{ л/с},$$

Исходя из тактических соображений, тушение целесообразнее проводить с помощью стволов РС-70 со свернутыми насадками ($q_{\text{ств.}} = 13,6$ л/с): $N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 25,7 / 13,6 \approx 2$ ствола РС-70 ($q_{\text{ств.}} = 13,6$ л/с), $Q_{\text{ф.туш.}} = 2 \times 13,6 = 27,2$ л/с,

34 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту помещения.

- 2 ствола РСК-50 на защиту перекрытия 2 этажа здания над местом пожара.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ (л/с)}.$$

35 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 27,2 + 11,1 = 38,3 \text{ (л/с)}, \quad (3.6)$$

Вывод: Фактически отделения 69 ПСЧ , 75 ПСЧ, 76 ПЧ, 11 ПСЧ и 86 ПСЧ обеспечат подачу 2 стволов РС-70 со свернутыми насадками и 3 стволов

РСК-50 на защиту звеньями ГДЗС, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как звеньев ГДЗС достаточно и фактический расход огнетушащих средств больше общего требуемого на тушение и защиту расхода.

36 Проверяем обеспеченность объекта водой.

При наличии в непосредственной близости вокруг объекта кольцевого водопровода Ø 150мм с четырьмя ближайшими гидрантами ПГ-1 в 23 м к востоку от корпуса П1, ПГ-7 в 24 м к северо-востоку от корпуса П3, ПГ-4 и ПГ-5 в 10 м к западу от корпуса П2 с общим расходом воды в водопроводе при напоре 40 м - 95 л/с (см. табл. 19), объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. 95 л/с > 38,3 л/с.

37 Определяем требуемое количество пожарных автомобилей для подачи огнетушащих средств.

$$N_m = Q_{об.} / (0,8 \times Q_n) = 38,3 / (0,8 \times 40) \approx 2 \text{ АЦ}, \quad (3.7)$$

38 Определяем общий расход воды при ликвидации пожара и защите негорящих конструкций.

$$\begin{aligned} Q_{общ}^B &= Q_{ф.туш.} \times 60 \times \tau_p \times K_z + Q_{ф.защ.} \times 3600 \times \tau_z = \\ &= 27,2 \times 60 \times 20 \times 5 + 11,1 \times 3600 \times 3 = 283080 \text{ (л)} \approx 283 \text{ м}^3, \quad (3.8) \end{aligned}$$

39 Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС.

Тушение пожара - 2 звена ГДЗС (6 чел.);

Защита помещения - 1 звено ГДЗС (3 чел.);

Защита перекрытия 2 этажа над местом пожара - 2 звена ГДЗС (6 чел.);

Проверка помещений, возможная эвакуация людей с этажей производственного корпуса, организация дымоудаления - 1 звено ГДЗС (3 чел.);

Резерв - 3 звена ГДЗС (9 чел.).

Итого: 9 рабочих звеньев ГДЗС (27 чел.) + 3 звена резерв (9 чел.).

$$\begin{aligned} N_{\text{ГДЗС}} &= N_{\text{туш.ГДЗС}} + N_{\text{защ.ГДЗС}} + N_{\text{эвак.ГДЗС}} + N_{\text{рез.ГДЗС}} = 2 + 3 + 4 + 3 = \\ &= 12 \text{ звеньев ГДЗС,} \end{aligned} \quad (3.9)$$

40 Определяем требуемую численность личного состава.

$$\begin{aligned} N_{\text{л/с}} &= N_{\text{т.ст}} \times 3 + N_{\text{з.ст}} \times 3 + N_{\text{эвак.ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{рез.ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{м}} + N_{\text{л}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{св}} = \\ &= 2 \times 3 + 3 \times 3 + 4 \times 3 + 3 \times 3 + 2 + 1 + 9 + 3 = 45 \text{ чел.,} \end{aligned} \quad (3.10)$$

41 Определяем требуемое количество пожарных отделений основного назначения.

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 45 / 4 \approx 12 \text{ отделений,} \quad (3.11)$$

42 Определяем номер вызова подразделений, а также потребность в других силах и средствах.

По требуемому числу подразделений, согласно гарнизонному расписанию выезда, нужно принять вызов № 2 на пожар.

Вариант №2. Тушение пожара в складском помещении.

Внутренние размеры здания 12,25 х 33,65 м, внутри имеется надстройка в двух уровнях, где расположены тепловыделительный пункт, с/у и бытовка с общей площадью 4,10 х 7,53 м.

Общая площадь здания 437,5 м² (12,35 х 33,75 м), высота 7,4 м.

Внутренняя отделка склада:

Полы - бетонные.

Стены - сэндвич-панели.

Потолок - металлическая крыша на металлических балках.

Ворота - металлические.

Окна - металлические.

Средства и способы тушения пожара:

Наиболее целесообразное средство тушение пожара - вода.

Способ тушения - тушение и охлаждение сплошными водяными струями, создаваемых ручными стволами, подаваемые от пожарных автоцистерн, установленных на пожарные гидранты.

Расчет сил и средств

Исходные данные:

$$V_{л} = 1,2 \text{ м/мин.}$$

$$J_{тр} = 0,20 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с).}$$

$$L = 1 \text{ км.}$$

$$T_{сл1} = 60L/45 \text{ км/ч} = 60 \times 1/45 = 1,5 \text{ мин.}$$

$T_{дс}$ в подразделение ФПС - 1 мин. (система АПС сработала в полном объеме).

1 Нахождение времени свободного развития пожара на момент времени прибытия первого пожарного подразделения (1 отд. 69 ПСЧ).

К месту вызова через 1,5 мин. прибывает 1 отделение 69 ПСЧ на АЦ.

Тактические возможности: 1 звено ГДЗС, 1 ствол РС-70 или 1 ствол РСК-50 с фактическим расходом $Q_{ф} = 7,4 \text{ л/с}$ или $3,7 \text{ л/с}$ соответственно.

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб1} + T_{сл1} + T_{бр1} = 1 + 1 + 1,5 + 3 = 6,5 \text{ мин.}, \quad (3.1)$$

2 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_1 = 0,5V_{л} T_1 = 0,5 \times 1,2 \times 6,5 = 3,9 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_1 = T_{св}$

3 Определение площади пожара.

При возникновении загорания в центре помещения, пожар будет иметь следующие параметры:

$$S_{п1} = \pi R_1^2 = 3,14 \times 3,9^2 \approx 47,7 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$S_{т1} = S_{п1} = 47,7 \text{ м}^2$, так как R_1 меньше h_T

4 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{тр.туш.} = S_{т1} \times J_{тр} = 47,7 \times 0,20 = 9,54 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

5 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{ств.} = Q_{тр.туш.} / q_{ств.} = 9,54 / 3,7 \approx 3 \text{ ствола РСК-50 или 1 ствол РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{ф.туш.} = 1 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с},$$

6 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту бытового помещения и складированного товара внутри помещения склада.

- 1 ствол РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

$$Q_{ф.защ.} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ л/с}$$

7 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 11,1 + 7,4 = 18,5 \text{ л/с}, \quad (3.7)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{общ.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. прибывает всего 1 АЦ (л/с 4 чел.).

8 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего вторым (1 отд. 75 ПСЧ).

К месту вызова через 3 мин. прибывает 1 отделение 75 ПСЧ на АЦ.

Тактические возможности (с учетом первых прибывших подразделений): 2 звена ГДЗС, 2 ствола РС-70 или 2 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 14,8$ л/с или 7,4 л/с соответственно.

9 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_2 = R_1 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 3,9 + 0,5 \times 1,2 (3 - 1,5) = 4,8 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{П}} = T_{\text{сл2}} - T_{\text{сл1}}$

10 Определение площади пожара.

$$S_{\text{п2}} = \pi R_2^2 = 3,14 \times 4,8^2 \approx 72,3 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$S_{\text{г2}} = S_{\text{п2}} = 72,3 \text{ м}^2$, так как R_2 меньше $h_{\text{г}}$.

11 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т2}} \times J_{\text{тр}} = 72,3 \times 0,20 \approx 14,46 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

12 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 14,46 / 7,4 \approx 2 \text{ ствола РС-70}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 2 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с},$$

13 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 1 ствол РСК-50 на защиту бытового помещения и складированного товара внутри помещения склада.

- 1 ствол РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)}.$$

14 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 14,8 + 7,4 = 22,2 \text{ л/с}, \quad (3.7)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ и 75 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. прибывает всего 2 АЦ (л/с 8 чел.), а подать необходимо 2 ст. РС-70 и 2 ст. РСК-50.

15 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего третьим (1 отд. 76 ПЧ).

К месту вызова через 6 мин. прибывает 1 отделение 76 ПЧ на АЦ.

Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 3 звена ГДЗС, 3 ствола РС-70 или 3 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 22,2$ л/с или 11,1 л/с соответственно.

16 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_3 = R_2 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 4,8 + 0,5 \times 1,2 (6 - 3) = 6,6 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{П}} = T_{\text{сл3}} - T_{\text{сл2}}$

17 Определение площади пожара.

$$S_{\text{ПЗ}} = \pi R_3^2 = 3,14 \times 6,6^2 \approx 136,7 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$
$$S_{\text{ГЗ}} = \pi h_{\text{Г}} (2 \times R_3 - h_{\text{Г}}) = 3,14 \times 5 (2 \times 6,6 - 5) \approx 128,7 \text{ м}^2,$$

18 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{ГЗ}} \times J_{\text{тр}} = 128,7 \times 0,20 = 25,74 \text{ л/с.}, \quad (3.4)$$

19 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 25,74 / 7,4 \approx 4 \text{ ствола РС-70}, \quad (3.5)$$
$$Q_{\text{ф.туш.}} = 4 \times 7,4 = 29,6 \text{ л/с.},$$

20 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 2 ствола РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

- 1 ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 2 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 14,8 \text{ (л/с)}.$$

21 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 29,6 + 14,8 = 44,4 \text{ л/с}, \quad (3.6)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ, 75 ПСЧ и 76 ПЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. прибывает всего 3 АЦ (л/с 12 чел.), а подать необходимо 5 ст. РС-70 и 2 ст. РСК-50.

22 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего четвертым (2 отд. 11 ПСЧ).

К месту вызова через 8,5 мин. прибывают 2 отделения 11 ПСЧ на АЦ и АЛ.

Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 4 звена ГДЗС, 4 ствола РС-70 или 4 ствола РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 29,6$ л/с или 14,8 л/с соответственно.

23 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_4 = R_3 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 6,6 + 0,5 \times 1,2 (8,5 - 6) = 8,1 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\Pi} = T_{\text{сл4}} - T_{\text{сл3}}$

Следовательно, при ширине помещения 12,25 м, пожар перейдет в прямоугольную форму развития.

24 Определение площади пожара.

$$\begin{aligned} S_{\text{п4}} &= naR_4 = 2 \times 12,25 \times 8,1 = 198,45 \text{ м}^2, \\ S_{\text{т4}} &= nah_{\text{т}} = 2 \times 12,25 \times 5 = 122,5 \text{ м}^2, \end{aligned} \quad (3.3)$$

25 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т5}} \times J_{\text{тр}} = 122,5 \times 0,20 \approx 24,5 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

26 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$\begin{aligned} N_{\text{ств.}} &= Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 24,5 / 7,4 \approx 3 \text{ ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \\ Q_{\text{ф.туш.}} &= 3 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 25,9 \text{ л/с}, \end{aligned} \quad (3.5)$$

27 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 2 ствола РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

- 1 ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.

$$Q_{\text{ф.заш.}} = 2 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 14,8 \text{ (л/с)}.$$

28 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 25,9 + 14,8 = 40,7 \text{ л/с,}$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ , 75 ПСЧ, 76 ПЧ и 11 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. подать необходимо 4 ст. РС-70 и 3 ст. РСК-50.

29 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего пятым (3 отд. 86 ПСЧ).

К месту вызова через 15 мин. прибывают 3 отделения 86 ПСЧ на АЦ, АГ и АЛ. Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 5 звеньев ГДЗС + 1 звено ГДЗС для организации дымоудаления, 5 стволов РС-70 или 5 стволов РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 37 \text{ л/с}$ или $18,5 \text{ л/с}$ соответственно.

30 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_5 = R_4 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 8,1 + 0,5 \times 1,2 (15 - 8,5) = 12 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{П}} = T_{\text{сл5}} - T_{\text{сл4}}$

31 Определение площади пожара.

$$S_{\text{п5}} = n a R_5 = 2 \times 12,25 \times 12 = 294 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$$S_{\text{т5}} = n a h_{\text{т}} = 2 \times 12,25 \times 5 = 122,5 \text{ м}^2,$$

32 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т5}} \times J_{\text{тр}} = 122,5 \times 0,20 \approx 24,5 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

33 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 24,5 / 7,4 \approx 3 \text{ ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 3 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 25,9 \text{ л/с},$$

34 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 2 ствола РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

- 1 ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 2 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с}$$

35 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 25,9 + 14,8 = 40,7 \text{ л/с}, \quad (3.5)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ , 75 ПСЧ, 76 ПЧ, 11 ПСЧ и 86 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. подать необходимо 4 ст. РС-70 и 3 ст. РСК-50.

36 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего шестым (1 отд. 146 ПЧ).

К месту вызова через 17,5 мин. прибывает 1 отделение 146 ПЧ на АЦ.

Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 6 звеньев ГДЗС + 1 звено ГДЗС для организации дымоудаления, 6 стволов РС-70 или 6 стволов РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 44,4$ л/с или 22,2 л/с соответственно.

37 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_6 = R_5 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 12 + 0,5 \times 1,2 (17,5 - 15) = 13,5 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{П}} = T_{\text{сл6}} - T_{\text{сл5}}$

38 Определение площади пожара.

$$S_{\text{п6}} = n a R_6 = 2 \times 12,25 \times 13,5 = 330,75 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$$S_{\text{т6}} = n a h_{\text{T}} = 2 \times 12,25 \times 5 = 122,5 \text{ м}^2,$$

39 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{\text{тр.туш.}} = S_{\text{т5}} \times J_{\text{тр}} = 122,5 \times 0,20 \approx 24,5 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

40 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{\text{ств.}} = Q_{\text{тр.туш.}} / q_{\text{ств.}} = 24,5 / 7,4 \approx 3 \text{ ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{ф.туш.}} = 3 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 25,9 \text{ л/с},$$

41 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 2 ствола РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

- 1 ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.

$$Q_{\text{ф.защ.}} = 2 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с}$$

42 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{об.}} = Q_{\text{ф.туш.}} + Q_{\text{ф.защ.}} = 25,9 + 14,8 = 40,7 \text{ л/с}, \quad (3.6)$$

Вывод: Фактически отделений 69 ПСЧ, 75 ПСЧ, 76 ПЧ, 11 ПСЧ, 86 ПСЧ и 146 ПСЧ недостаточно для локализации и ликвидации пожара, т.к. $Q_{\text{об.}} > Q_{\text{ф}}$ по тактическим возможностям, т.к. подать необходимо 4 ст. РС-70 и 3 ст. РСК-50.

43 Определяем возможную обстановку на пожаре на момент времени прибытия пожарного подразделения, прибывающего седьмым (1 отд. 70 ПСЧ). К месту вызова через 20 мин. прибывает 1 отделение 70 ПСЧ на АЦ. Тактические возможности (с учетом прибывших подразделений): 7 звеньев ГДЗС + 1 звено ГДЗС для организации дымоудаления, 7 стволов РС-70 или 7 стволов РСК-50 с фактическим расходом $Q_{\text{ф}} = 51,8 \text{ л/с}$ или $25,9 \text{ л/с}$ соответственно.

44 Определение возможной длины пути распространения пожара.

$$R_7 = R_6 + 0,5 V_{\text{л}} T_{\text{П}} = 13,5 + 0,5 \times 1,2 (20 - 17,5) = 15 \text{ м.}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{П}} = T_{\text{сл7}} - T_{\text{сл6}}$

45 Определение площади пожара.

$$S_{п7} = naR_7 = 2 \times 12,25 \times 15 = 367,5 \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

$$S_{т7} = nah_{т7} = 2 \times 12,25 \times 5 = 122,5 \text{ м}^2,$$

46 Определяем необходимый расход огнетушащих средств на тушение пожара.

$$Q_{тр.туш.} = S_{т5} \times J_{тр} = 122,5 \times 0,20 \approx 24,5 \text{ л/с}, \quad (3.4)$$

47 Определяем необходимое количество стволов на тушение пожара.

$$N_{ств.} = Q_{тр.туш.} / q_{ств.} = 24,5 / 7,4 \approx 3 \text{ ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50}, \quad (3.5)$$

$$Q_{ф.туш.} = 3 \times 7,4 + 1 \times 3,7 = 25,9 \text{ л/с},$$

48 Определяем требуемое количество стволов на защиту.

Исходя из тактических соображений и конструктивных особенностей здания, на защиту необходимо подать следующее число стволов:

- 2 ствола РСК-50 на защиту и охлаждение металлических балок каркаса здания.

- 1 ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.

$$Q_{ф.защ.} = 2 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с}.$$

49 Определяем общий расход воды требуемый на тушение пожара и защиту.

$$Q_{об.} = Q_{ф.туш.} + Q_{ф.защ.} = 25,9 + 14,8 = 40,7 \text{ л/с}, \quad (3.6)$$

Вывод: Фактически отделения 69 ПСЧ, 75 ПСЧ, 76 ПЧ, 11 ПСЧ, 86 ПСЧ, 146 ПСЧ и 70 ПСЧ обеспечат подачу 3 стволов РС-70 и 1 ствола РСК-

50 на тушение и 1 ствола РС-70 и 2 стволов РСК-50 на защиту звеньями ГДЗС, что достаточно для локализации и ликвидации пожара, так как звеньев ГДЗС достаточно и фактический расход огнетушащих средств больше общего требуемого на тушение и защиту расхода.

50 Проверяем обеспеченность объекта водой.

При наличии в непосредственной близости вокруг объекта кольцевого водопровода Ø 150мм с двумя ближайшими гидрантами ПГ-6 между зданиями корпуса ПЗ и Лит.А6, и ПГ-7 в 24 м к северо-востоку от корпуса ПЗ с общим расходом воды в водопроводе при напоре 40 м - 95 л/с (см. табл. 19), объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. 95 л/с > 40,7 л/с.

51 Определяем требуемое количество пожарных автомобилей для подачи огнетушащих средств.

$$N_m = Q_{об.} / (0,8 \times Q_n) = 40,7 / (0,8 \times 40) \approx 2 \text{ АЦ}, \quad (3.7)$$

52 Определяем общий расход воды при ликвидации пожара и защите негорящих конструкций.

$$Q_{общ}^B = Q_{ф.туш.} \times 60 \times \tau_p \times K_z + Q_{ф.защ.} \times 3600 \times \tau_z = 25,9 \times 60 \times 20 \times 5 + 14,8 \times 3600 \times 3 = 315240 \text{ (л)} \approx 315 \text{ м}^3, \quad (3.8)$$

53 Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС.

Тушение пожара - 4 звена ГДЗС (12 чел.);

Защита кровли над местом пожара - 1 звено ГДЗС (3 чел.);

Защита колонн каркаса здания - 2 звена ГДЗС (6 чел.);

Резерв - 4 звена ГДЗС (9 чел.).

ИТОГО:

7 рабочих звена ГДЗС (27 чел.) + 4 звена резерв (9 чел.).

$$N_{\text{ГДЗС}} = N_{\text{туш. ГДЗС}} + N_{\text{защ. ГДЗС}} + N_{\text{рез. ГДЗС}} = 4 + 3 + 4 = 11 \text{ звеньев ГДЗС,} \quad (3.9)$$

54 Определяем требуемую численность личного состава.

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{т.ст}} \times 3 + N_{\text{з.ст}} \times 3 + N_{\text{рез. ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{м}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{св}} = 4 \times 3 + 3 \times 3 + 4 \times 3 + 2 + 7 + 3 = 45 \text{ чел.,} \quad (3.10)$$

55. Определяем требуемое количество пожарных отделений основного назначения.

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 45 / 4 = 12 \text{ отделений.} \quad (3.11)$$

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

В 6 таблице указана организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.

Таблица 6 - Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
1	2	3
- Оказать первую помощь пострадавшим и при необходимости организовать их отправку в лечебное учреждение; - При наличии большого числа пострадавших, совместно с сотрудниками милиции и администрацией объекта организовать их размещение в	Скорая помощь	Врач бригады скорой помощи

Продолжение таблицы 6

1	2	3
<p>благоустроенных объектах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - По требованию РТП (НШ) вызвать на место пожара дополнительные бригады скорой помощи; - Информировать РТП (НШ) о количестве пострадавших на пожаре, полученных травмах и ожогах; - Отъезд с места пожара согласовывать с РТП, сообщить ему номер вызова и название лечебных учреждений, в которые направлены пострадавшие. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Ограничение движение транспорта в районе пожара, размещения пожарной техники и личного состава ГПС; - для оцепления района пожара с целью недопущения посторонних, оповещения населения, проведения эвакуации из опасной зоны; - при необходимости охраны места пожара, пожарной техники, личного состава ГПС и материальных ценностей; - выполнению других работ по распоряжению РТП (НШ). 	Полиция	Наряды полиции, ДПС, следственно оперативная группа.
<ul style="list-style-type: none"> - Обеспечить максимальную водоотдачу повышением давления в водопроводной сети и возможным отключением водопотребителей; - в случае аварии, произошедшей на водопроводной сети во время тушения пожара, помогает организовывать перестановку пож. автомобилей на другие пож. гидранты и принять незамедлительные меры к ликвидации аварии; - о своих действиях и принятых решениях докладывать РТП; - Отъезд с места пожара согласовывать с РТП. 	ОАО «ТЕВИС»	Старший аварийной бригады

Продолжение таблицы 6

1	2	3
- произвести отключение электроэнергии для обеспечения электробезопасности при тушении пожара. Оформить письменный допуск персонала ПЧ к тушению пожара; - Отъезд с места пожара согласовывать с РТП.	ОАО «Электросеть»	Старший аварийной бригады
- Проведение аварийно- спасательных работ; - Отъезд с места пожара согласовывать с РТП.	Служба спасения	Старший смены

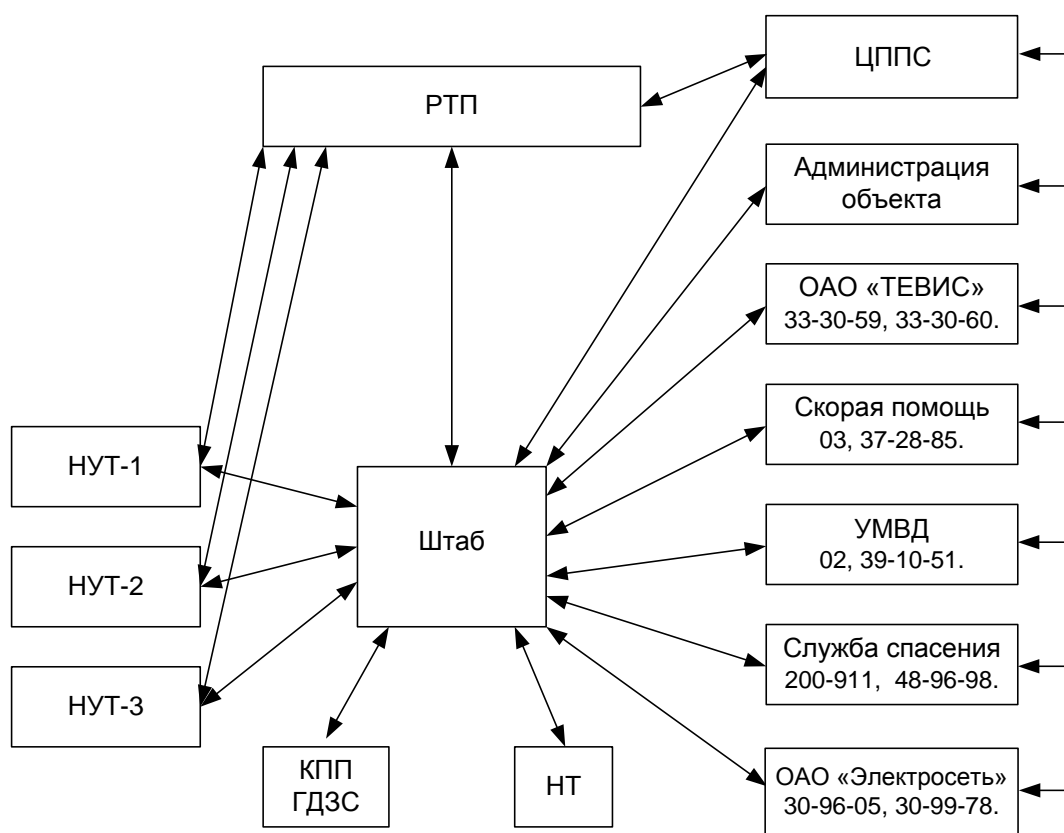


Рисунок 2 - Схема обмена информацией пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

4 Охрана труда

Фабрика работает в две смены (дневная с 8.00 до 20.00 и ночная с 20.00 до 8.00). Продолжительность смены 12 часов, поэтому режим работы три через три.

Каждую смену работник предприятия надевает чистую одежду (майку, штаны, кепку или косынку), а также чистую обувь.

Так как работники предприятия имеют контакт с горячей поверхностью, то они обязаны работать в перчатках или рукавицах, во избежание ожогов, которые они получают каждый раз новые у мастера смены.

Так как на предприятии имеется оборудование, то следует всегда заправлять одежду, а также убирать волосы, во избежание попадания их в механические части оборудования. Так как все оборудование на предприятии электрическое, то оно должно быть заземлено.

В связи с тем, что на предприятии, в производственном цехе, большая температура, то должны быть в рабочем состоянии системы кондиционирования или системы вытяжки воздуха. Работники должны иметь свободный доступ к холодной воде.

Требования охраны труда и техники безопасности:

1 Тушение пожаров на электроустановках и на электрооборудовании, находящихся под напряжением запрещается.

Отключение электропитания энергоустановок ЭП, находящихся в зоне пожара, непосредственно выполняет оперативный персонал ЭП, обслуживающий данные энергоустановки.

В случае невозможности отключения электропитания собственными силами оперативный персонал ЭП докладывает старшему оперативному лицу (ДЭЗ, ДИЭС) о необходимости отключения с питающего центра.

РТП, прибывший к месту пожара, должен получить письменный допуск, выполненный по специальной форме, в котором фиксируются все

отключенные энергоносители, дата, время выдачи допуска, должность, Ф.И.О, выдавшего допуск. Допуск выдается старшими оперативными лицами ЭП, находящимися или прибывшими на энергообъект. Допуск оформляется в 2-х экземплярах: 1-й вручается РТП, 2-ой - остается у допускающего.

Подавать воду и пену на тушение электроустановок необходимо только при снятом напряжении при соблюдении следующих мер безопасности: вода должна подаваться компактными или распыленными струями только на открытые для обзора работающего с пожарным стволом токонесущие части установок; ствол должен быть заземлен, должны быть надеты диэлектрические боты (сапоги) и перчатки.

Применение сильно загрязненной воды для тушения пожаров на электроустановках не допускается. Наиболее безопасной является подача воды распыленными струями.

В электроустановках с номинальным напряжением выше 1 кВ воздушно-механическую пену допускается применять лишь после их отключения.

При наличии напряжения недопустимо проникновение людей при тушении за ограждения электроустановок, а при отсутствии ограждений необходимо выдерживать минимальное расстояние, на которое допускается приближение к токоведущим частям. Эти расстояния составляют:

При напряжении:

до 15 кВ 0,7 м.;

от 15 до 35 кВ 1,0 м.;

от 35 до 110 кВ 1,5 м.;

от 110 до 220 кВ . . . 2,5 м.;

от 220 до 500 кВ . . . 4,5 м.

Недопустимо пребывание людей в задымленных помещениях с электроустановками под напряжением, когда невозможно визуально установить безопасные расстояния.

При тушении маслonaполненного оборудования (трансформаторов, выключателей и др.) могут произойти выбросы раскаленных газов через образовавшиеся при аварии отверстия. Находиться вблизи таких отверстий опасно.

Для безопасного выполнения работ, связанных с тушением пожаров, должны выполняться следующие условия:

1) на тушение должно даваться распоряжение лиц административно-технического персонала с квалификационной группой не ниже V, назначенных распоряжением или приказом по электрической станции или сети. Право давать распоряжения на проведение работ по тушению пожара при необходимости предоставляется также лицам оперативного персонала с квалификационной группой IV;

2) действия по тушению пожара должны выполняться не менее чем двумя лицами;

3) до начала тушения должны быть выполнены технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ.

Тушение пожаров в электроустановках может производиться при полном снятии напряжения.

Для безопасного выполнения работ, связанных с тушением пожаров в электроустановках, с полным или частичным снятием напряжения в электроустановках станций, подстанций и сетей, должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

1) произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие случайной подаче напряжения к месту тушения пожара;

2) вывешены на рукоятках коммутационных аппаратов запрещающие плакаты: «Не включать - работают люди» или «Не включать - работа на линии» и т. п.;

3) присоединены к заземляющему устройству переносные заземления (закоротки), после чего должно быть проверено отсутствие напряжения на

отключенных для производства работы токоведущих частях, на которые были наложены заземления.

Работы по тушению пожаров во всех случаях должны производиться с выполнением всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность.

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

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:
Согласно п. 2 “Технологическая инструкция по производству тортов и пирожных ТИ 9134 -003-45031498-04”:

Предприятие не должно наносить вред окружающей среде.

Водоснабжение предприятия должно осуществляться путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения».

Горячая и холодная вода должны быть подведены ко всем моечным ваннам и раковинам с установкой смесителя, а так же к технологическому оборудованию, где это необходимо.

Предприятие должно быть оборудовано двумя системами канализационных труб: для производственных сточных вод и для фекальных вод. Сбор производственных и бытовых сточных вод должен осуществляться отдельными системами канализации с самостоятельными выпусками в централизованную сеть.

Содержание в воздухе вредных веществ в производственной зоне не должно превышать ПДК, предусмотренных ГОСТ 12.2.-5-90 и утвержденных Госсанэпиднадзором РФ в установленном порядке.

Для предотвращения образования и попадания в воздух производственных помещений вредных веществ необходимо:

- строго соблюдать технологические процессы приготовления изделий;
- интенсивность инфракрасной радиации от теплового оборудования не должна превышать 70 Вт /м².

Предприятие должно быть оборудовано системами вентиляции.

Пищевые отходы должны собираться в специально промаркированную тару (ведра, бачки с крышками), которую помещают в охлаждаемые камеры

или в другие специально выделенные для этой цели помещения. Бачки и ведра после удаления отходов должны промывать 2% раствором кальцинированной соды, ополаскивают горячей водой и просушивают.

На предприятии должно быть специально выделенное место для мытья тары. Для транспортирования отходов используется специально предназначенный для этой цели транспорт.

Для сбора мусора на территории предприятия на площадках из цемента, асфальта, или кирпича должны быть установлены мусоросборники (бетонированные, металлические, обитые железом). Площадки должны превышать площадь мусоросборников на 1,5 м со всех сторон.

5.1 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Целью ООО “Фабрики тортов” является производство безопасных продуктов, которые соответствуют или превышают ожидания заказчиков и потребителей, а также законам Российской. Для обеспечения этих требований предприятие разработало, документировало, внедрило, сертифицировало и реализует систему менеджмента качества и пищевой безопасности в соответствии с ISO 9001:2008 и ISO 22000:2010, системы экологического менеджмента и менеджмента профессионального здоровья и безопасности в соответствии с ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007. Система менеджмента качества включает производство, расфасовку и упаковку, а также промежуточное хранение готовой продукции до отправки на склады потребителя.

На заводе внедрена электронная система управления документацией и последние версии таких документов СМК, как политика качества/пищевой безопасности, цели в области качества, Программа менеджмента качества, руководство по качеству. Описания процессов, процедуры качества, частично инструкции качества хранятся на общем диске и открыты для сотрудников, имеющих доступ к компьютерам, а также выложены на

корпоративном сайте компании. В целях выполнения требований российского законодательства к поставляемой продукции проведена сертификация сырья и готовой продукции, внесены изменения в технические условия, проведены все необходимые лабораторно-инструментальные исследования по программе производственного контроля.

На сегодняшний день на заводе функционируют программы ответственности.

EN1. Использованные материалы с указанием массы или объема (общее количество материалов, использованных в 2011).

Показатели экологической результативности ООО “Фабрики тортов”:

EN2. Доля материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы 3% (в массу повторно использованных отходов включены отходы, передающиеся другим организациям).

EN3. Прямое использование энергии с указанием первичных источников 79 525 ГДж (природный газ) По сравнению с 2010 годом объем потребляемого природного газа увеличился на 15% при существенном увеличении объемов производства.

EN4. Косвенное использование энергии с указанием первичных источников 36 057 ГДж (электроэнергия) По сравнению с 2010 годом объем потребляемой электроэнергии увеличился в 16 раз вследствие существенного увеличения объемов производства.

EN8. Общее количество забираемой воды с разбивкой по источникам 56 310 м³ - муниципальные каналы. По сравнению с 2010 годом объем забираемой воды увеличился на 19% в связи с увеличением объемов производства.

EN16. Полные прямые и косвенные выбросы парниковых газов с указанием массы 6 737 000 кг, где CO₂ - эквивалент. Объем выбросов увеличился на 37%.

EN19. Выбросы озоноразрушающих веществ с указанием массы 41 кг фреона R-22. Происходила дозаправка системы.

EN21. Общий объем сбросов с указанием качества сточных вод и принимающего объекта 52 234 м³ - сброс в хозяйственно-бытовую канализацию. По сравнению с 2010 годом показатель увеличился на 63%.

EN26. Инициативы по смягчению воздействия продукции и услуг на окружающую среду и масштаб смягчения воздействия на предприятии был разработан годовой план природоохранных мероприятий по рациональному использованию ресурсов, результатом которого стали:

- уменьшение использования воды;
- сокращение образования сточной воды;
- сокращение образования производственных отходов.

Так, расход воды на тонну готовой продукции сократился на 21% (2010 - 3,3 м³ на тонну готовой продукции, 2011 - 2,6 м³ на тонну готовой продукции).

Сокращение выбросов парниковых газов:

В 2011 году было получено разрешение на выброс. Выбросы контролируются на основе лабораторных исследований и расчетных методов.

Превышений в 2011 году не обнаружено.

Водопотребление:

Установлена станция химической очистки водопроводной воды (снижение жесткости и содержания железа). Произведен расчет водопотребления и водоотведения, выявлены и обозначены основные источники потребления воды, а также сделан расчет потребления на тонну готовой продукции.

Контроль за качеством питьевой воды, сбрасываемой сточным путем, осуществляется за счет проведения ежеквартальных анализов.

Сокращение отходов производства:

Получены лимиты на размещение отходов в соответствии с требованиями законодательства. Согласно этим лимитам проводится контроль образования и временного хранения отходов.

Оборудованы места накопления опасных отходов поддонами.

Установлены новые дополнительные контейнеры для сортировки отходов в производство. Проведено внутреннее обучение работников по сортировке отходов производства и мерам обращения с ними.

EN30. Общие расходы и инвестиции на охрану окружающей среды, с разбивкой по типам.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Варианты противопожарной защиты ООО “Фабрики тортов”.

В результате исследования объекта, получили, что одним из опасных участков на территории ООО “Фабрики тортов”, и одним из самых ценных с материальной точки зрения является склад. Пожарная нагрузка представлена в виде твёрдых горючих материалов: древесина, клееные строительные материалы, готовая продукция.

В бакалаврской работе рассматривается несколько вариантов противопожарной защиты склада на территории ООО “Фабрики тортов”:

1 Существующее состояние объекта: на объекте отсутствуют системы автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации; при пожаре подразделения пожарной охраны вызываются персоналом с помощью телефонной связи.

2 Здание оборудовано автоматической установкой пожаротушения.

3 Здание оборудовано сигнализацией.

4 Здание оборудовано автоматической установкой пожаротушения и сигнализацией.

Анализ защиты склада:

В соответствии с расчетами по 2 варианту тушению пожара в складском помещении. Для оценки эффективности проектируемых систем обеспечения пожарной безопасности величина ущерба от возможных пожаров рассчитывается расчетно - аналитическим способом.

Сущность его состоит в том, что размер прямого ущерба (Y_n) определяется как произведение удельной стоимости площади объекта ($C_{уд}$) на ожидаемую площадь пожара (Y_n) с учетом вероятности возникновения пожара (P_n), то есть:

$$Y_n = C_{уд} \cdot S_n \cdot P_n, \text{ руб./год}, \quad (6.1)$$

$$C_{уд} = (C_{обр} + C_k) / S_{пом}, \quad (6.2)$$

$$C_{уд} = (40067000 + 160857000) / 2166 = 92762 \text{ руб./м}^2,$$

$$Y_{п} = C_{уд} \cdot S_{п} \cdot P_{п} = 92762 \cdot 1641,6 \cdot 0,05 = 7613904,96 \text{ руб./год},$$

Капитальные затраты: $K=0$

Эксплуатационные затраты: $\mathcal{E}=0$

Экономическая эффективность по данному варианту определяется по выражению приведённых затрат:

$$\Pi_i = K_i \cdot E_n + \mathcal{E}_i + Y_i, \quad (6.3)$$

где Π_i - приведённые затраты i -го вида ППЗ (Пч-12), руб./год;

K_i - капитальные затраты i -го вида ППЗ, руб.;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных затрат, 1/год;

\mathcal{E}_i - эксплуатационные (текущие) расходы i -го вида ППЗ, руб./год;

Y_i - среднегодовой ущерб от пожара при i -ом виде ППЗ, руб./год.

$$\Pi_i = 0 + 0 + 7613904,96 = 7613904,96 \text{ руб./год},$$

Анализ защиты склада АУПТ (спринклерная)

Определяем прямой ущерб с учетом вероятности возникновения пожара (P_n) и с учетом вероятности срабатывания АУПТ, то есть:

$$Y_{п} = [C_{уд} \cdot S_{п(аупт)} \cdot P_{вз} + C_{уд} \cdot S_{п(пч-2)} \cdot P_{нвз}] \cdot P_{в} = [92762 \cdot 4,52 \cdot 0,86 + 0,14 \cdot 92762 \cdot 1641,6] \cdot 0,05 = 1083975,9 \text{ руб./год},$$

Капитальные затраты: $K = 1213000$

Эксплуатационные затраты: $\mathcal{E} = 121300 \text{ руб.}$

Рассчитываем экономическую эффективность, которая может определяться по выражению приведённых затрат:

$$\Pi_i = K_i \cdot E_n + \Xi_i + Y_i,$$

$$\Pi_3 = 1213000 \cdot 0,15 + 121300 + 1083975,9 = 1387225,9 \text{ руб./год},$$

Анализ защиты склада сигнализацией (дымовые извещатели)

Определяем путь пройденным фронтом пламени к моменту срабатывания сигнализации

$$Y_{\Pi} = [C_{\text{уд}} \cdot S_{\Pi(\text{сигн})} \cdot P_{\text{вз}} + C_{\text{уд}} \cdot S_{\Pi(\text{пч-2})} \cdot P_{\text{нвз}}] \cdot P_{\text{в}} = [92762 \cdot 91,56 \cdot 0,6 + 0,4 \cdot 92762 \cdot 1641,6] \cdot 0,05 = 3300360,6 \text{ руб./год},$$

Капитальные затраты: $K = 379000$ руб.

Эксплуатационные затраты: $\Xi = 37900$ руб.

$$\Pi_i = K_i \cdot E_n + \Xi_i + Y_i,$$

$$\Pi_4 = 379000 \cdot 0,15 + 37900 + 3300360,6 = 3395110,6 \text{ руб./год},$$

Анализ защиты склада АУПТ + Сигнализация

Определяем путь пройденным фронтом пламени к моменту срабатывания сигнализации

$$Y_{\Pi} = [C_{\text{уд}} \cdot S_{\Pi(\text{сигн})} \cdot P_{\text{вз}} + C_{\text{уд}} \cdot S_{\Pi(\text{пч-2})} \cdot P_{\text{нвз}}] \cdot P_{\text{в}} = [92762 \cdot 1,13 \cdot 0,6 + 0,4 \cdot 92762 \cdot 1641,6] \cdot 0,05 = 3048706,6 \text{ руб./год},$$

Капитальные затраты: $K = 379000 + 1213000 = 1592000$ руб.

Эксплуатационные затраты: $\Xi = 37900 + 121300 = 159200$ руб.

Рассчитываем экономическую эффективность АУПТ + сигнализация:

$$\Pi_i = K_i \cdot E_n + \Xi_i + Y_i,$$

$$П_5 = 1592000 \cdot 0,15 + 159200 + 3048706,6 = 3048706,6 \text{ руб./год,}$$

Результаты выбора оптимального варианта защиты склада приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Затраты по вариантам защиты

ППЗ	Капитальные затраты, К руб.	Эксплуатационные затраты, Э руб.	Ущерб от пожара, $У_p$ руб/год	Приведённые затраты $П_{руб/год}$
ПЧ-69	0	0	7613904,96	7613904,96
АУПТ	1213000	121300	1083975,9	1387225,9
Сигнализация	379000	37900	3300360,6	3395110,6
АУПТ + сигнализация	1592000	159200	3048706,6	3048706,6

АУПТ является наиболее оптимальным вариантом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Противопожарная защита является наиболее актуальной и острой проблемой в Самарской области. Актуальность вызвана высоким уровнем травматизма людей, увеличением ущерба от пожаров, ростом затрат на восстановление после пожаров в Самарской области. Анализируя статистические данные по пожарам в Самарской области на производственных объектах за последние 5 лет можно сделать вывод, что большинство пожаров произошло в 2009 году и имеется некоторая динамика к снижению количества пожаров к 2013 году.

Системы пожарной безопасности должны обеспечивать требуемый уровень безопасности людей и быть эффективными.

Пожары возникают на предприятиях различных форм собственности и наносят большой урон основным и оборотным фондам (имуществу) организаций.

Объект исследования - ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ".

Предметом исследования является эффективность противопожарной защиты ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ".

Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Противопожарная защита представляет собой защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий.

Система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию).

Для установления требований пожарной безопасности к конструкции зданий и сооружений, строений и системам противопожарной защиты использовалась классификация строительных материалов по пожарной опасности.

В ходе исследования были определены категории опасности (пожарная категория) помещений (согласно требованиям п.33 Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03) и в соответствии с СП 12.13130.2009):

Возможны варианты защиты склада ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ" разными способами:

- АУПТ (водяными)
- С использованием АПС
- АУПТ и АПС
- Только пожарной частью.

Передвижные силы и средства присутствуют в каждом варианте защиты.

Все они различаются между собой эффективностью, окупаемостью, качеством функционирования. Критерии эффективности в зависимости от назначения и эксплуатационных особенностей системы, могут быть как техническими, так и экономическими.

Различают следующие основные виды эффективности:

- экономическая эффективность, выражается в денежных единицах;
- техническая эффективность, может выражаться любыми техническими единицами измерения, такими как уменьшение площади пожара или увеличении скорости движения;

- социальная эффективность, выражается в снижении вероятности влияния поражающих опасных факторов пожара на человека.

Различают абсолютную и сравнительную экономическую эффективность.

Показателями технической эффективности работы АУПТ являются параметры потоков отказов, наработка на отказ, коэффициент готовности и вероятность выполнения задачи. В результате исследований технической эффективности пришли к выводу, что если возможно использовать АУПТ разных типов, то наиболее эффективным способом будет использование водяной АУПТ, так как показатели технической эффективности у нее наилучшие.

Показателями экономической эффективности являются показатели капитальных затрат, среднегодовой ущерб от пожаров, годовой экономический эффект, приведенные затраты. Поэтому в работе были рассчитаны данные показатели при различных вариантах защиты ООО "ФАБРИКА ТОРТОВ".

При расчете с использованием показателя приведенных затрат получилось, что наиболее оптимальным будет вариант с использованием АУПТ, так как приведенные затраты по данному варианту будут наименьшими.

Это очень зависит от того что при срабатывании АУПТ сигнал сразу передается диспетчеру пожарной охраны и сразу начинается тушение пожара, чего не происходит если установлена только автоматическая пожарная сигнализация.

Поэтому принимаем наилучшим, наиболее эффективным вариантом защиты - вариант с установкой АУПТ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демехин В.Н., Мосалков И.Л., Плюснина Г.Ф., Серков Б.Б., Фролов А.Ю., Шурин Е.Т. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Учебник для слушателей и курсантов пожарно-технических образовательных учреждений МЧС России /Под ред. И.Л. Мосалкова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 656 с.
2. Манохин, В.Я. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / В. Я. Манохин, Е. А. Жидко. – Воронеж : Воронеж. гос. арх-строит. ун-т, 2004. – 84 с.
3. Марков, В.Ф. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. Учебное пособие/ [и др.]: – Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2009г. – 274 с.
4. Маханек ,А. Б. Расследование преступлений, связанных с пожарами (проблемы установления времени пожара): научно-практический пособие. - Калининград, - 2005. – 76с.
5. Сальникова, Т.П. Основы безопасности: учеб. пособ./ авт.-сост. - М. : ТЦ Сфера, 2005. - 128 с.
6. Терещнев, В.В. Пожарная тактика: учебное пособие. – Екатеринбург : ООО «Калан», 2007. – 538с.
7. Терещнев, В.В. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами при пожаре: учебное пособие. – Екатеринбург : Калан-Форт, 2006. – 288с.
8. Повзик, Я.С. Пожарная тактика. - М. : ЗАО "Спецтехника", 2004. - 416 с. ISBN 5-901018-39-7
9. Подгрушный, А.В. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами при пожаре: учебное пособие МЧС РФ, Москва : 2006. – 286с.

10. Федоткин, С. Н. Основы охранной деятельности. Практическое пособие для сотрудников негосударственных охранных организаций. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 165с.

11. Шиянов, А. И. Практикум по безопасности жизнедеятельности: учебн. пособие. Кн. 1. / А. И. Шиянов, В. И. Писарев, Н. А. Мазуха. – Воронеж : МИКТ, ВГТУ, 2005. – 145 с.

12. ГОСТ Р 12.0.006-2002 «Общие требования к управлению охраной труда в организации». Введен 2003.01.01.

13. ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения по безопасности труда. Общие положения». Введен 1991.07.01, взамен ГОСТ 12.0.004-79. Переиздание. Апрель 2010 г. официальное издание: Система стандартов безопасности труда. Сб. ГОСТов. - М. : Стандартиформ, 2010.

14. ГОСТ 12.1.002-2002 «Безопасность оборудования». Введен 1986.01.01, Взамен ГОСТ 12.1.002-75. Переиздание. Февраль 2002 г. Официальное издание: Система стандартов безопасности труда. Сб. ГОСТов. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2002.

15. ГОСТ 12.4.026-2001 «Знаки безопасности». Введен 2003.01.01. Официальное издание: М. : ИПК Издательство стандартов, 2001.

16. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Введен 1976.01.01. Официальное издание: Система стандартов безопасности труда. Сб. ГОСТов. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2002.

17. ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Взамен ГОСТ 12.1.004-85. Официальное издание. - М. : Стандартиформ, 2006.

18. ГОСТ 12.1.003 - 83 «Шум. Общие требования безопасности». Введен 1992.01.01. Взамен ГОСТ 12.2.003-74. Переиздание. Август 2001 г. Официальное издание: Система стандартов безопасности труда: Сб. ГОСТов. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2001.

19. СНиП 21-01-97. «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Введен 1998.01.01. Взамен СНиП 2.01.02-85*. Официальное издание: Госстрой России. - М. : ГУП ЦПП, 2002.

20. СНиП 23-05-95. «Естественное и искусственное освещение». Официальное издание: Госстрой России. - М. : ГУП ЦПП, 2001.

21. Постановление Минтруда Российской Федерации №14 от 08.02.2000г. «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации».

22. Постановление Минтруда Российской Федерации №14 от 08.02.2000г. «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации».

23. Постановление Минтруда Российской Федерации №73 от 24.10.02г. «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

24. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. (с изм. и доп., вступающий в силу с 01.08.2011). – М. : 2002. - 67 с.

25. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. – М. : 2008. - 43 с.

26. Mustafayev, I. Contribution of radiation to degradation of oil in the environment. Influence of oil-gas production to the radioecological situation in the Apsheron. Proc. of Conference. Baku, 5-7 December 2007. P. 14.

27. Mamedov, A. P., Rustamov M. I., Dzhafarova R. A., Salmanova Ch. K. Turkish Journal of Chemistry. 2000. V. 24. No. 1. P. 35.

28. Mansour, Ben L., Chalbi S., and Kesentini I. // Experimental study of hydrodynamic and bubble size distributions in electroflotation process // Indian journal of chemical technology. 2007. 14. No. 3. P. 253-257.

29. Mustafayev, I. I., Quliyeva N. Q., Rzayev R. S., Aliyev S. M. Method of purification of water from oil pollution. Patent İ20080156 Azerbaijan; C02 F1/30 (2006.01); Registration No. a20050175; 07.07.2005; Published 29.06.2007.

30. Mustafayev, I. Hydrogen and hydrogen containing gas formation at the radiation-thermal cleanup of water from oil pollution. "The Black Sea: Strategy for Addressing its Energy Resource Development and Hydrogen Energy Problems". Ed. N. Veziroglu. NATO-Science series. Springer. October, 2012. P. 122-126.